

ÅRSMELDING | 2009



Statens strålevern
Norwegian Radiation Protection Authority



INNHOOLD

Forord	3
Et viktig radon-år	4
Nordisk enighet om radiofrekvente felt.....	6
Strålevernets gransking av prosjekter ved russiske kjernekraftverk	8
Resultater fra tilsyn med strålebruk innen medisinsk diagnostikk	10
Radioaktiv forurensning i arktiske områder	12
Reduksjon av technesium-99 i tang	13
Barents Rescue 2009 i Murmansk	14
Nasjonal satsing på kvalitetssikring i diagnostikk	16
Handbok for respons ved vondsinna handlingar som involverer radioaktivt materiale.....	17
Hendelser i 2009	18
Strålevernets økonomi	20
Strålevernets personale.....	21
Strålevernets publikasjoner.....	22
Doktorgrad	22
Eksterne publikasjoner	23

Forsidebilde: Fra øvelsen Barents Rescue i Murmansk høsten 2009.
(Foto: Statens strålevern)

F O R O R D



Tilsynet med helsevesenets bruk av strålekilder ble oppsummert i 2009 og et gjennomgående trekk er manglende formell kompetanse i strålevern og strålebruk. Særlig innenfor helsevesenet, hvor strålekilder med hensikt rettes mot pasientene, er riktig kvalitet i alle ledd avgjørende. Strålebruken skal sikre rett diagnose eller god stråleterapi, og bruken krever også grunnleggende tillit mellom pasient og klinikk.

I 2009 la regjeringen fram sin radonstrategi. Radon i inneluft fører i Norge til anslagsvis 300 lungekreftdødsfall hvert år. Målet er at eksponeringen skal reduseres betydelig, og dette krever en bred tverrsektoriell innsats, som Strålevernet og en rekke andre aktører er i full gang med. De norske vurderingene og anbefalingene

sammenfaller helt med nordiske anbefalinger og råd fra Verdens helseorganisasjon (WHO).

Strålevernet har fra og med 2009 en mer omfattende innsats på miljøområdet, overvåkning og forvaltning av utslipp og avfall. Utfordringene er store, ikke minst i oljeindustrien hvor naturlige radioaktive stoffer resulterer i krevende avfallshåndtering. Arbeidet med å forberede at forurensningsloven kan gjøres gjeldende krevde betydelig innsats.

Overvåkningen av det ytre miljø ga ingen overraskelser i 2009, og nivåene av technetium fra Sellafield i vårt marine miljø er på retur etter at utslippet i all hovedsak ble stanset for noen år siden.

På beredskapssiden var det i 2009 relativt få hendelser å håndtere. Dermed ble det tid til å videreutvikle og øve, men også å ferdigstille et stort europeisk prosjekt med omfattende veiledning i håndtering av ondsinnet bruk av strålekilder og behandling av stråleskadde.

På den internasjonale arenaen for øvrig er en hovedakse fortsatt samarbeidet med Russland om gode løsninger på atomsikkerhetsutfordringer, god oppfølging av tidligere investeringer blant annet på kjernekraftverk og godt samarbeid med myndighetene. Strålevernet har i 2009 også startet et omfattende samarbeid om atomsikkerhet med Romania og Bulgaria. Strålevernet bidrar med vårt internasjonalt, men tar også med mye god læring hjem.

Strålevernet står midt oppe i en bred, fasettert og spennende arena, noe vi håper at denne meldingen gir et godt inntrykk av.

Ole Harbitz, direktør

Et viktig radon-år

2009 var et viktig radon-år både nasjonalt og internasjonalt. Verdens helseorganisasjon (WHO) og flere europeiske land, inkludert Norge, endret sine anbefalinger for radon basert på egne vurderinger samt nyere vitenskapelige funn.

Forarbeidet i Norge begynte i 2007 da en tverrsektoriell arbeidsgruppe som inkluderte Strålevernet, ble dannet av Helse- og omsorgsdepartementet. Arbeidsgruppen skulle komme med et forslag til en koordinert nasjonal innsats for å redusere radoneksponeringen. Arbeidsgruppen vurderte både nasjonal og internasjonal kunnskap om radon, der det finnes entydig vitenskapelig dokumentasjon for at radon er den nest hyppigste årsak til lungekreft etter aktiv røyking.

Strålevernets beregninger har vist at om lag 300 dødsfall fra lungekreft hvert år skyldes radoneksponering her til lands. Fordeling av radonnivåene i norske boliger medfører at flesteparten av lungekrefttilfellene forårsaket av radon skjer ved lave til moderate radonnivåer. Derfor er det viktig å redusere radonnivåene generelt og ikke bare de høye radonnivåene. Eksponering for radon skjer i alle typer bygninger. Dette betyr at man må ta hensyn til den totale eksponeringen ved både fritid og jobb for å vurdere risiko for radonindusert lungekreft. All reduksjon av radonkonsentrasjon i inneluft gir en positiv effekt på det totale risikobildet.

Regjeringens nasjonale strategi mot radon

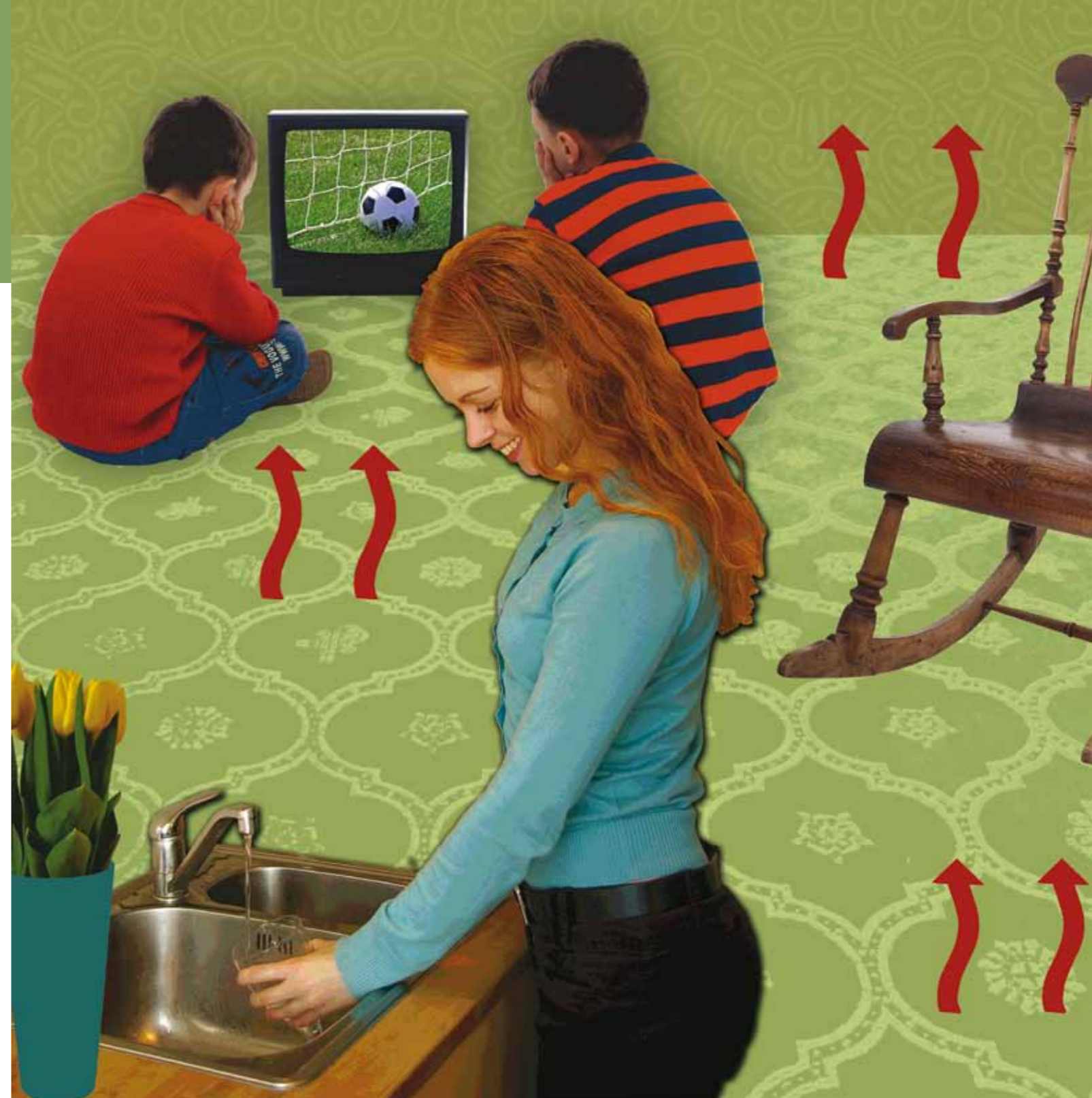
Rapporten til arbeidsgruppen for samordnet innsats mot radon ble ferdigstilt i 2008. På bakgrunn av rapporten la regjeringen 1. juli 2009 frem en nasjonal strategi for å redusere radoneksponering. Strategien sikter mot en reduksjon i samlet radoneksponering og omfatter alle kategorier bygninger. Regjeringen har et todelt mål: (a) å arbeide for at radonnivåene i alle typer bygninger og lokaler ligger under gitte grenseverdier og (b) å bidra til å senke radoneksponeringen i Norge så langt ned som praktisk mulig. Strategien er videre delt opp i seks delstrategier mht. arealplanlegging; oppføring av nye bygninger; eksis-

terende bygninger; lokalsamfunn med særdeles alvorlige radonproblemer; bygninger og lokaler hvor allmennheten har adgang; og arbeidslokaler. Statens strålevern ble utpekt av regjeringen til å lede en koordineringsgruppe som skal følge opp implementeringen av strategien i perioden 2009–2014. Strålevernet holdt oppstartsmøte for denne gruppen den 7. oktober 2009. Koordineringsgruppen har bidratt til innspill om en overordnet handlingsplan samt foreslått arbeidsgrupper som fokuserer på forskjellige tema innenfor radonproblematikken.

Strålevernet endrer sine anbefalinger

Strålevernet endret sine anbefalinger for radon i september 2009 (StrålevernInfo 25:2009). Strålevernets nye anbefalinger for radon er i tråd med nye anbefalinger fra både Verdens helseorganisasjon og de nordiske strålevernmyndighetenes konsensus på radon. Noen prinsipielt viktige endringer som følger av Strålevernets nye anbefalinger er:

- Så lavt som praktisk mulig betyr at radonreduksjons tiltak bør implementeres slik at minimumsnivåer for radon oppnås og ikke kun nivåer under en gitt maksimumsgrense. Dette vil stille nye krav til blant annet tilsynsmyndigheter, byggebransjen og virksomheter som tilbyr radonmåling og -tiltak.
- Så lavt som praktisk mulig betyr også at radonreducerende tiltak anbefales i bygninger med radonnivåer som allerede ligger under gitte grenseverdier, dersom nivåene med enkle grep kunne ha vært vesentlig lavere.
- Radonrisiko bør reduseres innenfor alle bygningskategorier og ikke kun i boliger.
- De nye anbefalte grenseverdiene for radon (tiltak 100 Bq/m³; absolutt grenseverdi 200 Bq/m³) betyr at radontiltak vil bli aktuelt i et langt høyere antall bygninger enn før.



(Illustrasjon: Statens strålevern/Monica Egeli)

Forskriftsendringer i 2009

Endringer foreslått i to forskrifter med stor betydning for implementeringsarbeidet har vært på høring i 2009. Høringen til begge forskriftene ble avsluttet 1. oktober 2009 og de nye forskriftene ventes vedtatt i løpet av 2010. I strålevernforskriften foreslås det grenseverdier som svarer med Strålevernets nye anbefalinger gjort gjeldende

for barnehager, skoler og utleieboliger. I teknisk forskrift til plan- og bygningsloven er det foreslått at nybygg alltid skal prosjekteres og oppføres med radonforebyggende tiltak og at radonkonsentrasjonen i inneluft ikke skal overstige grenseverdien 200 Bq/m³ når bygningen står ferdig.

Nordisk enighet om radiofrekvente felt

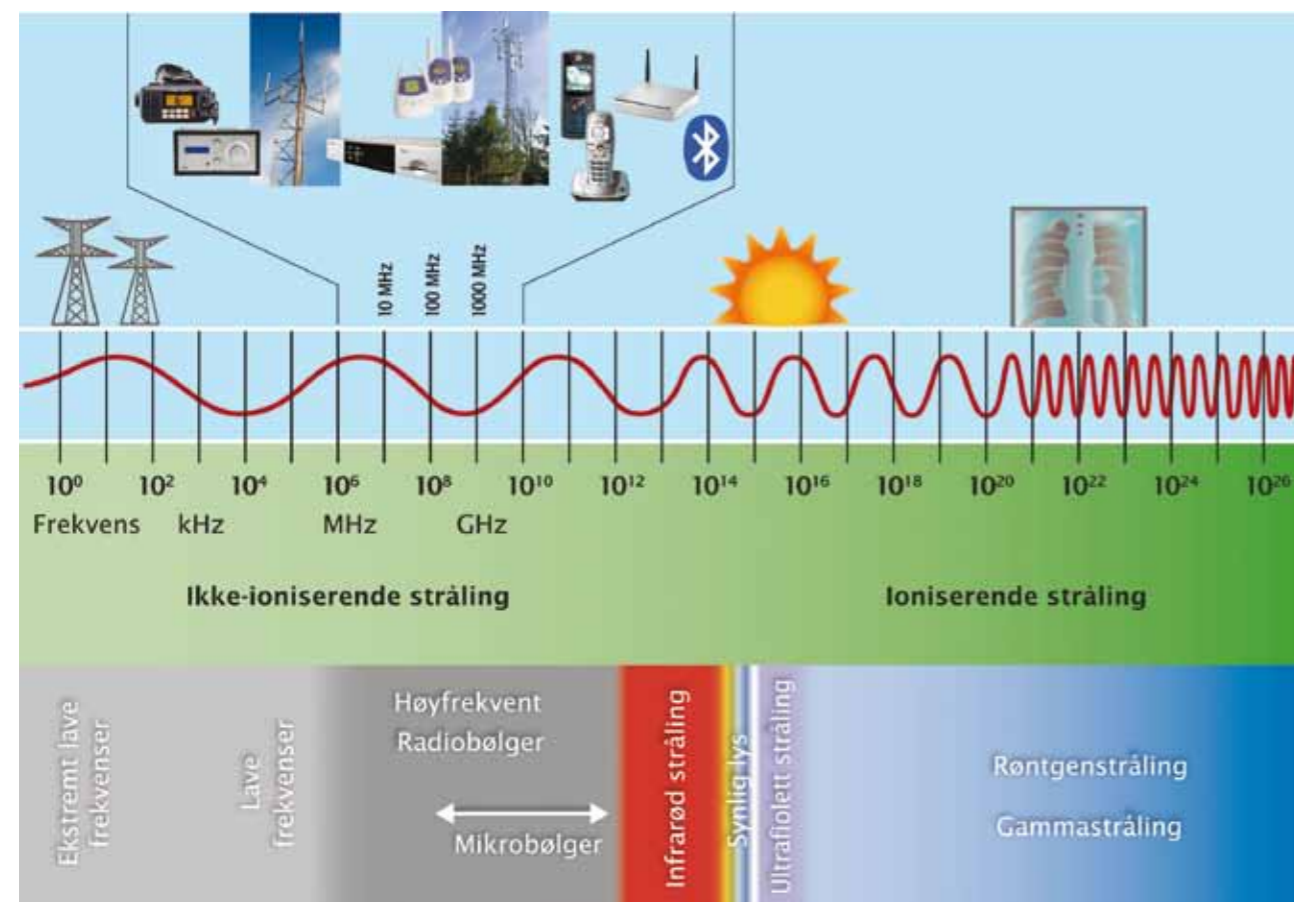
Eksponeringen for radiofrekvente felt fra basestasjoner for mobiltelefoner, trådløse nettverk og annen trådløs teknologi i de nordiske landene ligger langt under internasjonale grenseverdier. De nordiske strålevernmyndighetene er enige om at det ikke er nødvendig med tiltak for å redusere eksponeringen.

Strålevernmyndighetene i Norge, Sverige, Danmark, Island og Finland har kommet med en felles kunngjøring om eksponering fra faste sendere i befolkede områder. Det er enighet om at det ikke finnes noen vitenskapelig dokumentasjon for at så svake radiofrekvente felt som vi utsettes for i våre omgivelser, er helseskadelige. Radio- og TV-sendere har eksistert i henholdsvis mer enn 70 og 50 år. Andre generasjons mobilnettverk (GSM) kom for 25 år siden og tredje generasjons nettverk (UMTS) kom i 2000. Nytt nødnett (TETRA) bygges ut i de nordiske landene nå. Trådløse telefoner har vi hatt i

mer enn 25 år. Nå har vi også trådløse nettverk (WLAN) og Bluetooth-teknologi. Alt dette er eksempler på kilder til radiofrekvente felt i frekvensbåndet fra 10 MHz til 2,5 GHz (se illustrasjon).

Grenseverdier

Den internasjonale kommisjonen for beskyttelse mot ikke-ioniserende stråling (ICNIRP) publiserte sine retningslinjer i 1998, der de gir anbefalte grenseverdier for å forhindre skadelige helseeffekter. Grenseverdiene er satt 50 ganger lavere enn der det er funnet biologiske effekter.



Det elektromagnetiske spekteret. (Illustrasjon: Statens strålevern)



(Foto: Statens strålevern)

ICNIRPs retningslinjer ble gjennomgått og bekreftet i 2009. De fleste vestlige land følger disse.

Eksponering i Norden

Det er to typer kilder til eksponering for radiofrekvente felt i vår hverdag. Det er enten håndholdte og/eller kroppsnære sendere som for eksempel mobiltelefon eller trådløse hustelefoner, eller faste sendere/basestasjoner. Eksponeringen fra håndholdte enheter kan i enkelte tilfeller nærme seg grenseverdiene satt av ICNIRP, men forekommer fortrinnsvis når enheten er i bruk. Eksponeringen fra basestasjoner er kontinuerlig og nærmest overalt, men ifølge målinger gjort i alle de nordiske landene, ligger nivåene langt under én hundredel av grenseverdiene. De nordiske strålevernmyndighetene ser derfor ingen grunn til å kreve videre tiltak for å redusere eksponeringen.

El-overfølsomhet

Betegnelsen el-overfølsomhet benyttes for personer som erfarer at de får symptomer når de bruker eller er i nærhe-

ten av kilder til elektromagnetiske felt. Denne problemstillingen er kompleks, og det er vanskelig å kartlegge årsaksforhold. Ifølge Verdens helseorganisasjon (WHO) er det ikke vitenskapelig grunnlag for å knytte symptomene det rapporteres om til elektromagnetiske felt. De nordiske strålevernmyndighetene anser de opplevde symptomene å være en medisinsk problemstilling som må håndteres av landenes helsevesen.

Følger forskningen tett

Mange typer teknologi som innebærer eksponering for radiofrekvente felt, har vært i bruk i mindre enn 20 år. Det er derfor viktig å fortsette aktiv forskning på mulige helseskader og kontinuerlig gjennomgå ny forskning. Det er også viktig å følge utvikling i eksponering fra ulike kilder. På anbefaling fra Strålevernet har Helse- og omsorgsdepartementet og Samferdselsdepartementet gitt Folkehelseinstituttet i oppdrag å etablere en tverrfaglig ekspertgruppe på området elektromagnetisk stråling.

RÅD FOR Å REDUSERE EKSPONERING

Generelt: Større avstand gir lavere eksponering

Mobiltelefon:

- ▶ Bruk håndfritutstyr og hold telefonen vekk fra kroppen under samtale
- ▶ Sørg for å ha god dekning
- ▶ Bruk sms

Innendørs basestasjon for mobiltelefon:

- ▶ Monteres høyt oppe på veggen eller i mindre brukte rom

Trådløse nettverk:

- ▶ Routers monteres høyt oppe på veggen eller i mindre brukte rom
- ▶ Unngå soverommet og nærhet til hodeenden av sengen
- ▶ Unngå å plassere bærbar PC direkte på fanget

Strålevernets gransking av prosjekter ved russiske kjernekraftverk

Representanter for Statens strålevern har i løpet av året gjennomført offisielle besøk ved to russiske kjernekraftverk: Leningrad kjernekraftverk og Kola kjernekraftverk. Formålet med besøket var å kontrollere effekten av det norskfinansierte programmet som gjennomføres ved kjernekraftverkene.

Programmet er en del av regjeringens Handlingsplan for atomvirksomhet og miljø i nordområdene (atomhandlingsplanen). Sikkerhetstiltak ved Kola og Leningrad kjernekraftverk har lenge vært et viktig område i atomhandlingsplanen og med assistanse fra Norge har kjernekraftverkene gjennomført en lang rekke tekniske prosjekter for å øke sikkerheten, minske risikoen for uhell og øke beredskapen hvis et uhell skulle skje.

De fleste av prosjektene gjennomføres fra norsk side av Institutt for energiteknikk (IFE). Strålevernets rolle er å overvåke at prosjektene blir gjennomført som planlagt, noe som gjøres gjennom vurdering av prosjektrapporter, men også gjennom kontakter med alle involverte parter.

Under årets møte med representanter for de russiske kjernekraftverkene kunne Strålevernet konstatere at samarbeidet mellom kjernekraftverkene og IFE fungerer godt og at prosjektene gjennomføres som planlagt. Strålevernet inspiserte også det leverte utstyret og kunne konstatere at utstyret var i bruk av kompetent personell og i god stand.



Inspeksjon av utstyr for ikke-destruktiv testing. (Foto: Kola kjernekraftverk)



(Foto: Kola kjernekraftverk)

- ▶ Kola kjernekraftverk ligger på Kolahalvøya, ca. 180 km sør for Murmansk. Den første reaktoren ble tatt i drift i 1973. Kjernekraftverket består av fire reaktorer, der de to eldste nådde sin planlagte levetid i 2003–2004. Levetiden til disse reaktorene er nå forlenget, og de har konsesjon for drift fram til 2018–2019. De to andre reaktorene ved anlegget har konsesjon fram til 2011 og 2014, med mulighet for forlengelse i ytterligere 25 år. Samtlige er VVER-reaktorer på 440 MW elektrisk effekt hver.
- ▶ Leningrad kjernekraftverk ligger ca. 80 km utenfor St.Petersburg. Den første reaktoren ble tatt i drift i 1973 og foreløpig er det fire reaktorer i drift. Disse er planlagt drevet fram til 2019-2026. Samtlige er RBMK-reaktorer på 1000 MW elektrisk effekt hver.



Strålevernet på besøk hos Kola kjernekraftverk. (Foto: Kola kjernekraftverk)

Sikkerhetsnivået ved de russiske kjernekraftverkene har generelt sett blitt vesentlig forbedret siden begynnelsen av 1990-tallet og de norske prosjektene har bidratt til denne utviklingen. Risikoen for uhell er i dag på samme nivå som ved vestlige kjernekraftverk, imidlertid har både Kola og Leningrad kjernekraftverk designmessige svakheter som gjør at et eventuelt uhell kan få mer alvorlige konsekvenser.

Noen av de viktigste prosjektene som Norge har bidratt til er leveringen av en mobil dieselgenerator for elektrisk strømføring i krisesituasjoner, oppgradering av de stasjonære dieselgeneratorene, automatiserte dieseldrevne anlegg for levering av vann i nødsituasjoner, levering av utstyr for ikke-destruktiv testing og utstyr for radio- og telekommunikasjon.

Fakta

- ▶ Handlingsplanen for atomvirksomhet er norske myndigheters viktigste virkemiddel for samarbeid om atomsikkerhet og forhindring av radioaktiv forurensning fra atomvirksomhet i Nordvest-Russland. Handlingsplanen ledes og finansieres av Utenriksdepartementet.
- ▶ Det overordnede målet med handlingsplanen er å bidra til å beskytte helse, miljø og næringsvirksomhet mot radioaktiv forurensning og forurensning fra kjemiske stridsmidler i Nordvest-Russland.

Resultater fra tilsyn med strålebruk innen medisinsk diagnostikk

I løpet av 2008 og 2009 ble det gjennomført tilsyn med 14 virksomheter innen røntgendiagnostikk og nukleærmedisin. Det ble funnet mange avvik i forhold til kravene i strålevernforordningen om kompetanse i strålevern, strålebruk og medisinsk fysikk.

Bruk av røntgendiagnostikk innen spesialisthelsetjenesten og bruk av åpne radioaktive kilder innen nukleærmedisin skal i henhold til strålevernforordningen være godkjent av Statens strålevern. Ved utgangen av 2009 har Strålevernet utstedt godkjenninger til totalt 45 virksomheter, fordelt som følger:

- 26 helseforetak
- 15 private sykehus/røntgeninstitutter
- 2 universiteter
- 2 tannklinikker (med avansert røntgenbruk).

Gjennomføring av tilsynene

Statens strålevern fører tilsyn med strålebruken i henhold til kravene i strålevernforordningen og internkontrollforordningen. Tilsyn med helseforetak vil typisk være revisjonsbasert systemtilsyn basert på dokumentgjennomgang, intervjuer og befaringer, men kan i tillegg også omfatte tekniske målinger. Tema for tilsyn kan variere, og i 2008 og 2009 ble det fokusert på følgende:

- Virksomhetens organisering av strålevern, strålevernansvarlig, strålevernkontakt, HMS/kvalitetskontroll
- Avvikshåndtering
- Realfaglig kompetanse innen røntgendiagnostikk
- Kompetanse og opplæring i strålevern, strålebruk og apparatspesifikk opplæring, spesielt utenfor radiologisk avdeling
- Monitorering av pasientdoser i det daglige
- Etablering av representative doser og bruk av disse i optimaliseringsarbeid

Avvik og anmerkning

Et tilsyn strekker seg normalt over to dager, og avsluttes med et sluttmøte der alle avvik og anmerkninger blir presentert. Med avvik menes overtredelse av krav fastsatt

i eller i medhold av lovverket. En anmerkning representerer et forhold som tilsynsetaten mener er nødvendig å påpeke, men som ikke omfattes av definisjonen for avvik. En anmerkning kan typisk være brudd på interne regler, uten at dette omfattes av forskriftskrav.

Resultater fra tilsynene

I løpet av 2008 og 2009 ble det gjennomført tilsyn med 14 virksomheter innen røntgendiagnostikk og nukleærmedisin. Tilsynet omfattet totalt 21 sykehus og røntgeninstitutter. I forbindelse med tilsynene ble det totalt gitt 64 avvik og 54 anmerkninger. Grafen på neste side viser avvikene kategorisert etter paragrafene i strålevernforordningen.

Som det framgår av figuren ble det funnet mange avvik i forhold til kravene i strålevernforordningens § 33 vedrørende krav til kompetanse i strålevern og strålebruk. I 12 av de 14 inspiserte virksomhetene var systemene for undervisning og opplæring mangelfulle, spesielt i forhold til personalgruppene utenfor radiologisk avdeling (ortopediske, gastrologiske og kardiologiske avdelinger).

Kvalitetskontroll av apparatur og optimalisering av prosedyrer og apparatinnstillinger var et annet problemområde som ble avdekket i tilsynsrunderne. Dette skyldes for en stor del mangel på kompetanse innen medisinsk fysikk. I henhold til forordningens § 33 skal alle virksomheter som er underlagt godkjenning ha tilgang på ekspertise innen medisinsk fysikk. I praksis har det vist seg vanskelig å få opprettet de nødvendige stillinger innen medisinsk fysikk. En større spørreundersøkelse til samtlige helseforetak og røntgeninstitutter med godkjenning innen medisinsk radiologi og nukleærmedisin ble gjennomført høsten 2009. Svarprosenten var 84.

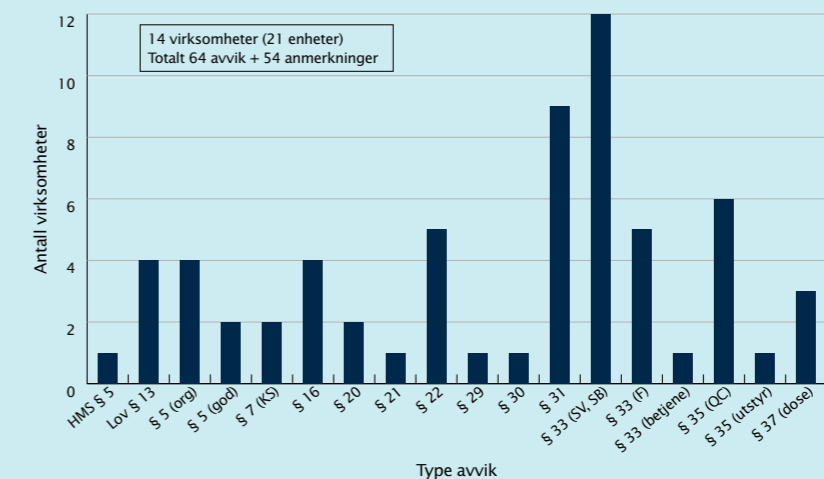


(Foto: Norsk Radiografforbund)

Undersøkelsen viste at det er en betydelig underdekning av stillinger innen medisinsk fysikk, og spesielt innen området radiologi. Helseforetak som etter tilsyn har fått avvik vedrørende manglende kompetanse innen medisinsk fysikk, har alle tatt påleggene alvorlig og arbeidet

aktivt for å øke bemanningen innen dette området. Tilsyn har således vist seg å være et effektivt tiltak for å bedre arbeidet med kvalitetskontroll av apparatur og optimalisering av prosedyrer og apparatinnstillinger.

Avvik i forhold til ulike paragrafer i strålevernforordningen



Radioaktiv forurensning i arktiske områder



(Foto: Petter Arneberg)

Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP) er en av de fem arbeidsgruppene under Arktisk råd og gir råd til de åtte arktiske landene (Canada, Danmark/Grønland, Finland, Island, Norge, Russland, Sverige og USA) i saker relatert til forurensning og tilhørende tema.

AMAP ble stiftet i 1991 og radioaktivitetsgruppa er en av flere grupper som ser på ulike typer forurensning i arktiske områder. Det har tidligere blitt publisert to AMAP-rapporter om radioaktivitet i Arktis, en i 1998 og en i 2002. En ny rapport med dagens status vil bli publisert våren 2010. Alle rapporter er tilgjengelige på <http://amap.no>.

Den siste rapporten inneholder informasjon om eksisterende og potensielle kilder til radioaktiv forurensning, overvåkningsdata, miljøvern, klimaendringers effekt på radioøkologi og sårbarheten til arktiske økosystemer.

Hvert år måles radioaktive nivåer i planter, dyr og mennesker. Disse målingene blir rapportert inn til AMAP og presentert i rapportene hvor man kan se tidstrender og sammenligninger. De siste årene har nivåene generelt gått ned, noe som også vises hos mennesker. Likevel finner man høyere nivåer blant folk i områ-

der påvirket av Tsjernobyl-ulykken, og som baserer store deler av kostholdet på mat fra naturen.

Kort oppsummert konkluderer den siste vurderingen med at:

- Nivåene av menneskeskapte radionuklider er lave i de deler av Arktis som overvåkes; overvåkingen kunne med fordel vært utvidet til flere områder og arter.
- Menneskepåvirket oppkonsentrering av naturlige radionuklider er et område der mer overvåking og forskning trengs for å kunne vurdere konsekvensene på mennesker og miljø i Arktis.
- Klimaendringer vil kunne føre til endringer i radioøkologien hvilket vil påvirke transport, opptak og eksponering av radioaktive stoffer. Studier er nødvendig for

å fastslå mekanismer og omfang av dette.

- Når det gjelder potensielle kilder, har det vært reduksjon i antall siden forrige rapport i 2002, særlig grunnet norsk-russisk samarbeid for å fjerne potensielle kilder som RTG-er og utrangerte atomubåter, samt bedre forhold ved lagre for radioaktivt avfall.



Figuren viser eksisterende og potensielle kilder til radioaktiv forurensning i norsk-russisk del av Arktis.

Reduksjon av technetium-99 i tang



(Foto: Statens strålevern)

Konsentrasjonen av technetium-99 i tang langs norskekysten minker som følge av reduserte utslipp fra Sellafield gjenvinningsanlegg. Sellafield har gjennom flere tiår vært den viktigste kilden til radioaktiv forurensning av marint miljø.

Det britiske gjenvinningsanlegget for brukt kjernebrensel ligger på vestkysten av Storbritannia. Ved prosessering av brukt kjernebrensel dannes radioaktivt avfall. En liten del av dette slipper ut i væskeform til Irskesjøen, og blir transportert fra Irskesjøen med havstrømmer inn i Nordsjøen og videre opp langs norskekysten til Barentshavet. Det tar rundt fire-fem år fra utslippene i Sellafield skjer til

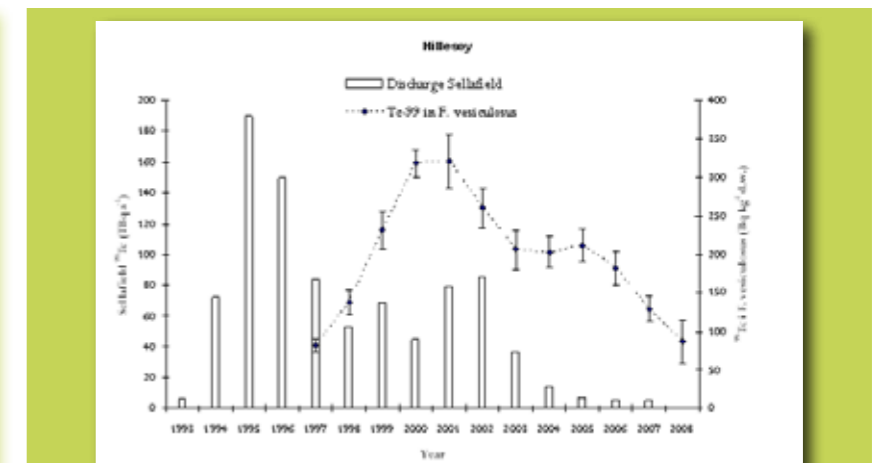
vi ser effekter på konsentrasjonene i Troms.

Utslipet av technetium-99 fra Sellafield til Irskesjøen økte betydelig i 1994. Strålevernet har siden 1997 gjennomført månedlige technetium-99-analyser av blæretang (*Fucus vesiculosus*) fra Hillesøy i Troms. Konsentrasjonen av technetium-99 økte fra 1997 til et maksimum i januar 2001. Siden har konsentrasjonen av-

tatt, og dette har nøye sammenheng med reduksjonen i utslippene fra Sellafield 4-5 år tidligere. I 2003/2004 tok anlegget i bruk en ny rensemetode som fjernet technetium-99. Den nye rensemetoden har vært en suksess med en renseeffekt på over 90 prosent. Renseprosessen går ut på at et fellingsmiddel, som binder technetium i fast form, blir tilsatt og technetium i fast form lagres på land.

Fakta

- ▶ Technetium-99 forekommer i en vannløselig form, slik at stoffet kan transporteres langt med havstrømmene. Technetium-99 har lang halveringstid (213 000 år), og stoffet oppkonsentreres kraftig i det marine miljø, spesielt i tang og skaldyr.



Technetium-99-utslipp (tera becquerel) fra Sellafield og technetium-99-konsentrasjon i blæretang fra Hillesøy i Troms. De økte utslippene på midten av 90-tallet illustreres tydelig med økte konsentrasjoner av technetium-99 i tang noen år senere.

Barents Rescue 2009 i Murmansk

Øvelsen Barents Rescue er en sivil-militær øvelse og er organisert under Barents Euro-Arctic Council (BEAC). Øvelsene finner sted annethvert år og veksler mellom Russland, Finland, Sverige og Norge.

Bakgrunn

Barentsregionen består av de nordligste fylkene i Finland, Sverige, Norge og Russland. Det er etablert et felles råd, Barents Euro-Arctic Council for å stimulere til utvikling, samarbeid og forståelse mellom landene i regionen. Redningsøvelsen Barents Rescue er ett av rådets virkemidler for å styrke beredskapssamarbeidet i nord, spesielt i forhold til sivilt-militært samarbeid samt for å oppnå et godt samarbeidsklima og forståelse mellom landene. Øvelsen er planlagt gjennomført hvert andre år, der vertskapet veksler mellom medlemslandene i regionen.

De overordnede målsetningene med øvelsene er å teste om bilaterale og multilaterale avtaler fungerer mellom myndigheter i Barentsregionen. Spesielt ved denne øvelsen i 2009 var den nye avtalen om redningssamarbeid som ble underskrevet i desember 2008. Videre er målsetningen å utvikle og styrke samarbeidet mellom myndigheter over grensene, bedre kommunikasjonen, teste lederskapet av redningsaksjoner i et internasjonalt miljø og formidle informasjon til publikum og media.

De nordiske land har vært vertskap for tidligere øvelser og Russland var ansvarlig for planlegging og gjennomføring av Barents Rescue 2009.

Barents Rescue 2009

Øvelsen foregikk i Murmansk fylke over fem dager fra 8.–10. september 2009 og var både en varslings-, krisehåndterings- og feltøvelse. Det var Ministry of Russian Federation for Civil Defence Emergencies and Elimination of Consequences of Natural disasters (EMERCOM) som var vertskap for øvelsen. Beredskapsmyndigheter som Guvernøren i Murmansk, Nordflåten og Transportministeriet samt lokale redningsetater var andre sentrale aktører under øvelsen.

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) var koordinator for den norske planleggingen og deltagelsen. I alt deltok 12 ulike norske etater og departementer, blant andre Justis- og politidepartementet, Utenriksdepartementet, Forsvaret, Hovedredningsentralen i Nord-Norge, Kystverket, helsevesen, politiet og Statens strålevern.



Et norsk SeaKing helikopter deltok også i øvelsen. (Foto: Statens strålevern)



Strålevernets måleteam i aksjon under øvelsen. (Foto: Statens strålevern)

Fra Sverige deltok Krisberedskapsmyndigheten og Räddningsverket, og fra Finland var det regionale redningsmyndigheter i Länsstyrelsen.

I tillegg til å øve vanlige redningsaksjoner, ønsket Russland å øve håndtering av atomhendelser som både innbefatter scenario av lokal art og som berører naboland. Øvelsen startet opp med en varslingsøvelse med et atomscenario, og deretter ble det øvd fire ulike scenario: bussulykke, skogbrann, oljeutslipp og en redningsøvelse til havs. Strålevernet deltok på varslingsøvelsen og hadde med et måleteam som deltok i bussulykka, i tillegg var det aktivitet hos Strålevernet sentralt.

Varslingsøvelsen og trafikkulykka

Scenarioet i varslingsøvelsen var at deler fra et havarert fly førte til en eksplosjon i lagertankene for radioaktivt avfall i Andrejevbukta. Dette førte til et utslipp som ble ført med vinden til Norge og Finland. Russiske myndigheter håndterte ulykken og vurderte konsekvensene i en diskusjons-

øvelse. Deretter ble nabolandenes myndigheter varslet og informert via videokonferanse.

I neste øvelse som Strålevernet deltok i, var scenarioet en trafikkulykke med to busser med utenlandske passasjerer og en transport av radioaktivt materiale. Over femti innsatsenheter med redningsmannskap fra helse, politi, brann og andre deltok i øvelsen. Strålevernet deltok med sin utrykningsbil med mobilt måleutstyr og var aktiv i vurderingen av forurensningen fra den forulykkede transporten av radioaktivt materiale.

Barents Rescue-øvelsene er viktige for å utvikle redningssamarbeidet i nord og en forutsetning for å videreutvikle alt fra effektive grensepasseringer, tilstrekkelig informasjonutveksling og varslings samt god samhandling ved redningsaksjoner.

Nasjonal satsing på kvalitets- sikring i diagnostikk



(Foto: Oslo US Ullevål)

I 2009 ble det oppnevnt en nasjonal referansegruppe for diagnostisk fysikk. Referansegruppen er et rådgivende organ for Statens strålevern i arbeidet med kvalitetsutvikling innen røntgendiagnostikk. Gruppen har representanter fra alle helseregioner, private virksomheter, Norsk Radiografforbund og Norsk radiologisk forening. Strålevernet er sekretariat for gruppen, og tilbyr ved dette en koordinerende og veiledende rolle i forhold til kompetansen innen diagnostisk fysikk som er under oppbygging i helseregionene.

Det har vært en markant økning i bruken av avanserte bildediagnostiske metoder gjennom de siste 20 årene. Det kreves inngående innsikt i teknologien for å kunne utnytte apparaturen optimalt med hensyn til klinisk utbytte og samtidig ivaretagelse av strålevremmessige hensyn. Forskrift av 21. november 2003 om strålevern og bruk av stråling stiller derfor krav om realfaglig kompetanse.

De fleste har organisert seg ved å sentralisere diagnostikkfysikktjenestene i regionene. Slik får man et sterkt fagmiljø der den enkelte fysiker kan spesialisere seg på en eller få metoder, og hvor gruppen som helhet yter tjenester i hele regionen, gjerne med enkeltpersoner dedikert enkeltsykehus for etablering av dialog og flerfaglig samarbeid i bildediagnostikkavdelingene.

Arbeidsgrupper som er etablert:

Arbeidsgrupper for kvalitetskontroll

Hensikten med kvalitetskontroll er å kvalitetssikre bruken av avanserte bildediagnostiske metoder med hensyn til diagnostisk utbytte, strålevern og kostnader. Det er stadig etterslep på tilgang på metoder og protokoller for mottakskontroll, periodiske tester for å følge ytelse over tid, og toleranser. Arbeidsgruppen skal se på områder der det kan være behov for å utvikle kvalitetskontroll.

Overordnet arbeidsgruppe på bildekvalitet

Det er et behov for å se på metodene for evaluering av bildekvalitet på nasjonalt plan og på tvers av teknologi. Målingene brukes i mottakskontroll og periodisk

kvalitetskontroll av utstyr samt ved optimalisering for å evaluere bildekvalitet ved ulike oppsett av protokoller, med samtidig vurdering av stråledose til pasient. Det er en utfordring å finne sammenhengen mellom målt/kvantifisert bildekvalitet og radiologenes oppfattelse av bildekvalitet i forhold til å kunne stille klinisk diagnose.

Arbeidsgruppe for avvikshåndtering

Det meldes per i dag om få stråle-relaterte avvik, noe en antar skyldes underreportering. Det er behov for å se på metoder for å avdekke og kategorisere avvik og klargjøre alvorlighetsgraden av avvikene med hensyn til hvilke som kan håndteres internt av virksomhetens kvalitetsutvalg og hvilke som skal meldes til myndighetene (Helsetilsynet/Strålevernet).

Handbok for respons ved vondsinna handlingar som involverer radioaktivt materiale

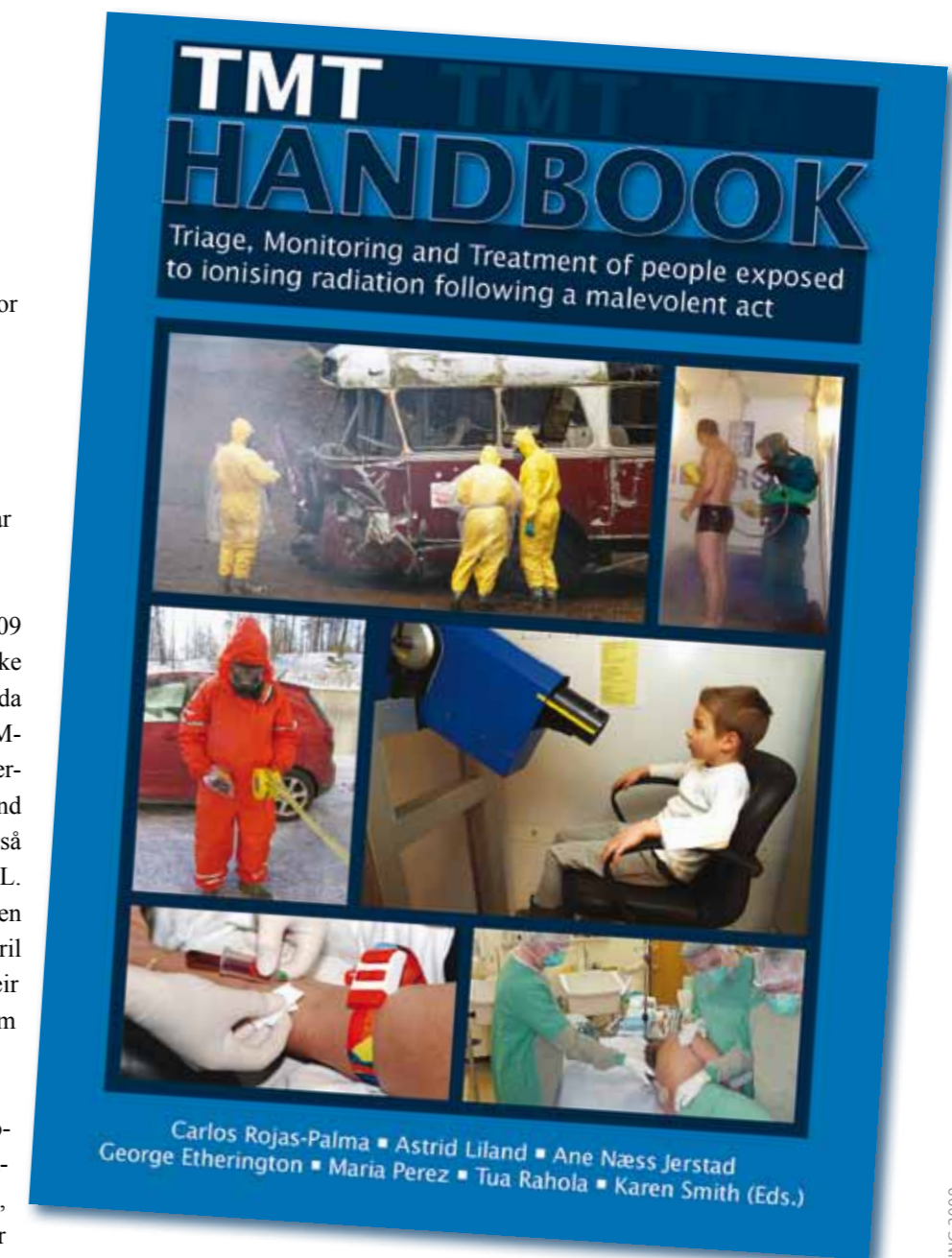
Strålevernet har i samarbeid med europeiske aktører gitt ut ei handbok som gir retningslinjer for kva ein skal gjere dersom ein terroraksjon involverer ioniserande stråling. Handboka vart produsert i EU-prosjektet TMT Handbook Triage, monitoring and treatment of the public in the event of malevolent use of radiation.

Boka gir forslag til korleis ein:

- Måler radioaktivitet i felt/gjer kjeldesøk
- Avgrensar ein skadestad
- Måler kontaminering på folk i felt
- Utfører dekontaminering
- Prioriterer eksponerte/skade for vidare medisinsk behandling
- Behandlar skade på sjukehus
- Gjer doseberekningar for både kontaminering og ekstern bestråling
- Følgjer opp eksponerte personar i etterkant

TMT-handboka vart trykt våren 2009 og er distribuert til 32 europeiske land, og til mange fleire elles i verda hovudsakleg gjennom WHO REM-PAN-nettverket (The Radiation Emergency Medical Preparedness and Assistance Network). Boka er også distribuert til IAEA og EUROPOL. Boka kan lastast ned frå nettstaden www.tmthandbook.org. Sidan april 2009 har boka blitt lasta ned av meir enn 1000 personar i 75 land på fem kontinent.

Boka blir no sett på som det europeiske referansedokument¹ for retningslinjer innan kategorisering, måling og behandling av personar utsatt for ioniserande stråling i planlagde handlingar.



¹ Report of the CBRN Task Force: Chemical, Biological, Radiological, Nuclear. European Biosafety Association. Brussels 2009.

Hendelser i 2009

I 2009 har Statens strålevern som sekretariat for Kriseutvalget for atomberedskap mottatt informasjon om flere mindre hendelser.

Radioaktiv lekkasje ved Sellafield, England

I januar var det en lekkasje av radioaktivt kondensvann fra et rør som var koblet til en ventilasjonskanal ved Sellafield-anlegget. Ingen personer ble skadet. Norske myndigheter ble varslet fem dager etter denne hendelsen.

Hendelse på Storskog grensestasjon

I februar ble en minibuss på vei fra Russland til Norge stoppet i portalen på Storskog grensestasjon etter utslag på et måleinstrument. Ved kontroll av passasjerene ga det utslag på en person som hadde vært til behandling på et sykehus i Murmansk. Vedkommende fikk passere grensen.

Utslipp av radioaktivt xenon (edelgass) i Belgia

I juni mottok Strålevernet informasjon fra belgiske myndigheter om at det hadde skjedd en hendelse ved en bedrift nær Charleroi, syd for Brussel. Hendelsen medførte et utslipp av radioaktivt xenon til atmosfæren. Dette var et forholdsvis lite utslipp og det var ikke behov for å iverksette tiltak overfor befolkningen nær anlegget.

Ulovlig import av radioaktive røykvarslere

I august fikk Statens strålevern tips om at det sannsynligvis hadde forekommet ureglementert import av radioaktive røykvarslere. Strålevernet åpnet tilsynssak mot importøren og gjennomførte et uanmeldt tilsyn i samarbeid med tollvesenet i Sør-Trøndelag. Strålevernet konkluderte med at det hadde forekommet forsettlig brudd på regelverket og valgte å anmelde forholdet.

Radioaktive kilder på avveier

I mars gikk alarmen ved Vartdal Gjenvinning i Ørsta kommune da skrapmetall skulle fraktes ut fra anlegget. Utslaget kom da kjøretøyet passerte et kontrollpunkt utstyrt med instrumenter som kan måle radioaktiv stråling. Strålevernet dro til anlegget for å måle og undersøke lasten. Vi fant en radioaktiv cesiumkilde som ble avsperrert og sikret. Saken ble fulgt opp etter normale rutiner for denne type hendelser.

I mai ble det funnet to radioaktive koboltkilder ved Hydro i Sunndal. Kildene var kommet på avveier sommeren 2008. Strålevernet hadde gitt bedriften pålegg om å iverk-



Tønner med radioaktive røykvarslere. (Foto: Statens strålevern)

sette søk etter radioaktivt materiale, og de to kildene ble altså funnet igjen.

I mai ble det oppdaget en radioaktiv kilde ved Norsk Metallretur i Kristiansand. Bedriften varslet Strålevernet om hendelsen. Pålegg ble ilagt til oppgitt eier.

I juni ble det oppdaget en radioaktiv cesiumkilde i et lagerbygg tilhørende Sintef i Trondheim. Strålevernet ble varslet om funnet og det ble straks iverksatt sikkerhetstiltak. Det ble foretatt målinger som viste at strålingsnivået var så lavt at det ikke utgjorde noen fare et par meter fra selve kilden. Alle som hadde vært i nærheten av kilden ble helseundersøkt. Undersøkelsene viste at ingen av de ansatte hadde vært utsatt for helsefare. Strålevernet gjennomførte oppfølgende tilsyn i desember før saken ble avsluttet. Kilden hadde kommet til Sintef for flere år siden sammen med annet utstyr i forbindelse med overtagelse av et konkursbo. Beholderen var ikke merket med at den inneholdt en radioaktiv kilde.

I alle hendelsene ble de radioaktive kildene tatt forsvarlig hånd om og sendt til deponi for lavt og middels radioaktivt avfall i Himdalen. Det er ikke mistanke om at noen hadde blitt utsatt for helseskadelige stråledoser som følge av disse hendelsene.

Personer eksponert for røntgenstråling i forbindelse med sikkerhetskontroll av bagasje og ved tollkontroll

Ved to tilfeller har personer blitt eksponert for røntgenstråling i forbindelse med rutinemessig tollkontroll av kjøretøyer på Svinesund. I begge tilfellene var kommunikasjonssvikt årsaken til hendelsene. Ved ett tilfelle har en person blitt eksponert for røntgenstråling i forbindelse med sikkerhetskontroll av bagasje på Gardermoen. Stråledosene var i disse tre tilfellene lave.

Mindre hendelser i industrien

Ved to tilfeller har personer blitt utsatt for uønsket stråling i forbindelse med bruk eller håndtering av radioaktive kilder. Stråledosene var lave.



Tønner med radioaktive røykvarslere.



Strålevernet utfører målinger ved Vartdal gjenvinningsanlegg.



Sellafield gjenvinningsanlegg.

(Alle foto: Statens strålevern)

Strålevernets økonomi

I 2009 var utgiftene om lag 133 millioner kroner – av dette var 59 millioner kroner lønn og lønnsfølgeutgifter.

Bevilgningene fra Helse- og omsorgsdepartementet utgjorde 73 millioner kroner, mens bevilgningen fra Miljøverndepartementet og Utenriksdepartementet var til sammen i underkant av 32 millioner kroner. De øvrige inntektene var oppdrag, salg og tilsynsavgift og gebyr.

Helse- og omsorgsdepartementet		74 805
Statens strålevern kap. 715	70 855	
Prosjektfinansiering kap. 702	2 300	
Prosjektfinansiering kap. 719	1 650	
Utenriksdepartementet		16 219
Atomhandlingsplan, tildelingsbrev	12 396	
Andre prosjekter	3 823	
Miljøverndepartementet		15 447
Spesielle driftsutg. overvåking	15 259	
Andre prosjekter	188	
Fiskeridepartementet, (FID)		616
Mattilsynet		1 014
Innovasjon Norge		11 079
Norges forskningsråd, (NFR)		5 109
Strålevernprogram, EU	4 068	
Andre prosjekt	1 041	
Nordisk kjernesikkerhetsforskning, (NKS)		356
Div. prosjekt, tilsynsavgift, refusjoner m.m.		4 350
Diverse salg av måletjenester m.m.		3 511
Til sammen		132 506

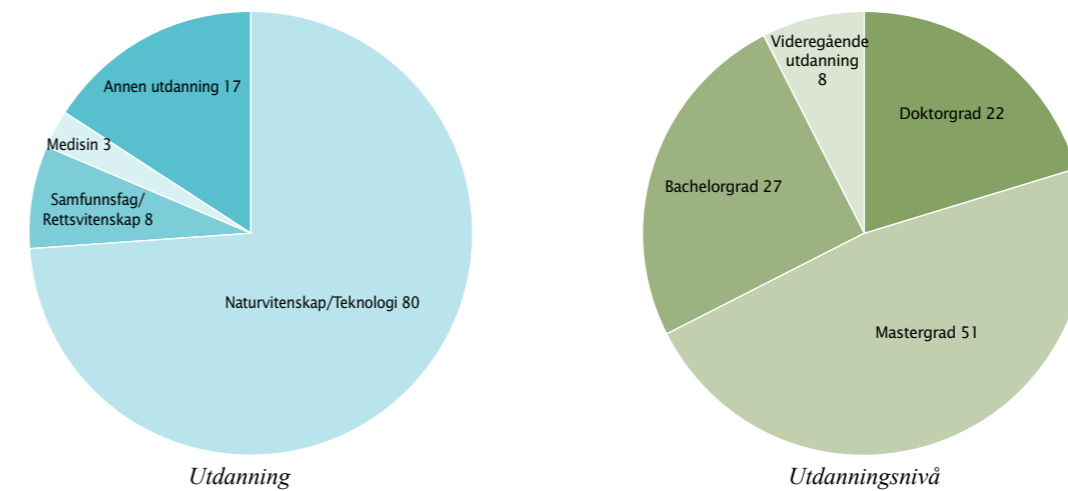
Strålevernets personale

Ved utgangen av 2009 var det 108 tilsatte i Strålevernet. Av totalt 14 lederstillinger er det syv kvinner.

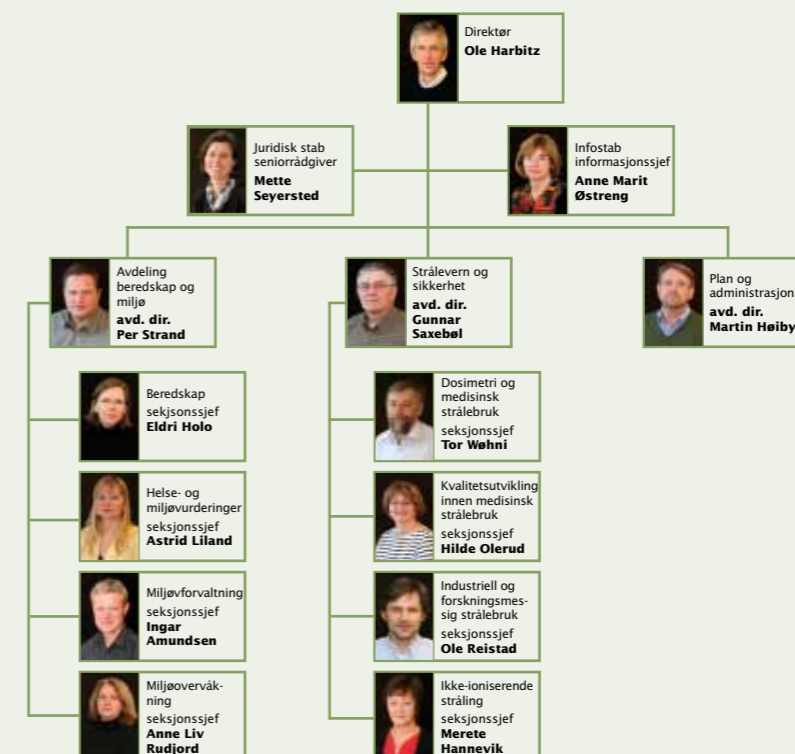
Gjennomsnittsalderen er 45 år.

18 % av personellstaben har utenlandsk bakgrunn fra til sammen 12 forskjellige land.

Hovedtyngden når det gjelder utdanningsbakgrunn er teknologi og naturvitenskap.



Strålevernets organisasjon



Strålevernets publikasjoner

StrålevernRapporter

StrålevernRapport 2009:1 *Virksomhetsplan for 2009*

StrålevernRapport 2009:2 *Bruk av røntgendiagnostikk blant norske tannlegar*

StrålevernRapport 2009:3 *Analyse av variasjon i representative doser ved undersøkelser med computertomografi (CT)*

StrålevernRapport 2009:4 *Årsrapport fra persondosimetritjenesten ved Statens strålevern 2007*

StrålevernRapport 2009:5 *Teknisk kvalitetskontroll – konstanskontroller for digitale mammografisystemer*

StrålevernRapport 2009:6 *Konsekvenser for Norge ved en mulig ulykke ved Sellafield-anlegget*

StrålevernRapport 2009:7 *Consequences in Norway of a hypothetical accident at Sellafield*

StrålevernRapport 2009:8 *Erfaringsbasert kunnskap i norsk atomberedskap – medvirkning fra berørte parter*

StrålevernRapport 2009:9 *Radiokromisk film for karakterisering av strålefelt*

StrålevernRapport 2009:10 *Dosimetrikontroll med radiokromisk film*

StrålevernRapport 2009:11 *Ny barriere mot spredning av atomvåpen?*

StrålevernRapport 2009:12 *Rekvirering av høyenergetisk stråleterapi*

StrålevernRapport 2009:13 *Risk and environmental impact assessments for the decommissioning of RTGs in Northwest Russia*

StrålevernRapport 2009:14 *Overvåking av radioaktivitet i omgivelsene 2007*

StrålevernRapport 2009:15 *Radioactivity in the Marine Environment 2007*

Doktorgrad

Hellebust TP. Severe late complications after radiotherapy for advanced cervical cancer with special emphasis on brachytherapy. Thesis for the degree of Ph.D. Fysisk institutt, Universitetet i Oslo, Rikshospitalet - Radiumhospitalet. Series

StrålevernInfoer

StrålevernInfo 1:2009 *Radnett*

StrålevernInfo 2:2009 *Beredskapshendinger i 2008*

StrålevernInfo 3:2009 *Analyse av variasjon i representative doser ved CT-undersøkelser*

StrålevernInfo 4:2009 *Bruk av røntgendiagnostikk blant norske tannleger*

StrålevernInfo 5:2009 *Krav for bruk av Cone Beam CT innen dental virksomhet*

StrålevernInfo 6:2009 *Protokoll for konstanskontroll av digitalt mammografiutstyr*

StrålevernInfo 7:2009 *Protocol for constancy control of digital mammography equipment*

StrålevernInfo 8:2009 *Beredskapsenhetens målelaboratorium på Svanhøvd*

StrålevernInfo 9:2009 *NRPA develops regulatory cooperation with Central Asian authorities for nuclear safety and radiation protection*

StrålevernInfo 10:2009 *Nasjonal satsing på kvalitetssikring i diagnostikk (KVIDI)*

StrålevernInfo 11:2009 *Basestasjoner*

StrålevernInfo 12:2009 *Verifikasjon av kjernevåpennedrustning*

StrålevernInfo 13:2009 *Mobilt måleutstyr for måling av gammastråling*

StrålevernInfo 14:2009 *Andreeva and Mayak - Cooperation between Norwegian and Russian Regulatory Authorities*

StrålevernInfo 15:2009 *Risk and environmental impact assessments for the decommissioning of RTGs in Northwest Russia*

StrålevernInfo 16:2009 *Risk and environmental impact assessments for the decommissioning of RTGs in Northwest Russia (In Russian)*

of dissertations submitted to the Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Oslo; nr. 848. Oslo : Unipub, 2009. <http://www.duo.uio.no/sok/work.html?WORKID=92893&fid=49610> (12.01.2010)

StrålevernInfo 17:2009 *Mobiltelefon*

StrålevernInfo 18:2009 *Radnett – a national network for monitoring radioactivity in the environment*

StrålevernInfo 19:2009 *Radnett (In Russian)*

StrålevernInfo 20:2009 *The Radiation Protection Authority's air filter stations*

StrålevernInfo 21:2009 *The Radiation Protection Authority's air filter stations (In Russian)*

StrålevernInfo 22:2009 *Organisation of Norwegian Nuclear Preparedness (In Russian)*

StrålevernInfo 23:2009 *Mobile measuring equipment for measuring gamma radiation*

StrålevernInfo 24:2009 *Mobile measuring equipment for measuring gamma radiation (In Russian)*

StrålevernInfo 25:2009 *Strålevernets nye anbefalinger for radon i Norge*

StrålevernInfo 26:2009 *The Norwegian Radiation Protection Authority's Environmental Unit - 10 years in the Polar Environmental Centre, Tromsø*

StrålevernInfo 27:2009 *Organiseringen av norsk atomberedskap*

StrålevernInfo 28:2009 *Miljøeininga i Statens strålevern – 10 år ved Polarmiljø-senteret i Tromsø*

StrålevernInfo 29:2009 *Risk and environmental impact assessments for the decommissioning of radioisotope thermoelectric generators (RTGs) around the Baltic Sea area*

Eksterne publikasjoner

Barchukov VG, Kochetkov OA, Monastyrskaya SG, Kuznetsova LI, Semenova MP, **Strand P, Sneve MK.** Requirements for protection of workers, public and environment during arrangement of radioactive waste management in the centre for conditioning and long-term storage at the Federal State Unitary Enterprise «Northern Federal Facility for Radioactive waste Management» (R CKDH RAO - 09): Guidance. Moskva: Federal Medical Biological Agency, 2009. (In Russian).

Beresford NA, Barnett CL, Beaugelin-Seiller K, **Brown JE**, Cheng J-J, Copplesstone D, Gaschak S, Hingston JL, Horyna J, **Hosseini A**, Howard BJ, Kamboj S, Kryshev A, Nedveckaite T, Olyslaegers G, Sazykina T, Smith JT, Telleria D, Vives i Batlle J, Yankovich TL, Heling R, Wood MD, Yu C. Findings and recommendations from an international comparison of models and approaches for the estimation of radiological exposure to non-human biota. *Radioprotection* 2009; 44(5): 565-570.

Beresford NA, Beaugelin-Seiller K, **Brown JE**, Copplesstone D, **Hosseini A**, Andersson P, Howard BJ. Protection of the environment from ionising radiation in a regulatory context (PROTECT): Assessment approaches – practicality, relevance and merits. *Radioprotection* 2009; 44(5): 623-628.

Brown JE, Gjelsvik R, Kålås JA, Roos P. Background radiation dose-rates to non-human biota in a high mountain habitat in Norway. *Radioprotection* 2009; 44(5): 197-202.

Brown J, Gjelsvik R, red. Filling knowledge gaps in radiation protection methodologies for non-human biota: Final summary report: GAPRAD. NKS-187. Roskilde: Nordisk kjernesikkerhetsforskning, 2009. <http://www.nks.org/download/pdf/NKS-Pub/NKS-187.pdf> (23.02.2010)

Brown JE, red. Knowledge gaps in relation to radionuclide levels and transfer to wild plants and animals, in the context of environmental impact assessments, and a strategy to fill them. NKS-182. Roskilde: Nordisk kjernesikkerhetsforskning, 2009. <http://www.nks.org/download/pdf/NKS-Pub/NKS-182.pdf> (23.02.2010)

Brungot AL, Helldal HE, **Gäfvart T**, Sværen I. Radioaktivitet. I: Sunnanå I, Fosshem M, van der Meeren GI, red. Forvaltningsplan Barentshavet: rapport fra overvåkingsgruppen. Fisker og havet,

særnummer 1b, 2009. Bergen: Havforskningsinstituttet, 2009: 94-96. http://www.imr.no/publikasjoner/andre_publikasjoner/fisken_og_havet/2009/Sernr_1b.pdf/nb-no (26.01.2010)

Bruzell EM, **Johnsen B, Aalerud TN**, Dahl JE, **Christensen T.** In vitro efficacy and risk for adverse effects of light-assisted tooth bleaching. *Photochemical & Photobiological Sciences* 2009; 8(3): 377-85.

Cappelen T, **Unhjem JF.** Use of 131-Iodine and the risk of radiation exposure: potential hazards to the patient and other people. I: Preedy VR, Burrow GN, Watson R, red. *Comprehensive handbook of iodine*. Oxford: Academic Press, 2009: 965-978.

Christensen T, Nilsen LTN, Bruzell EM. Cosmetic use of optical radiation. Poster P46. I: 15th International congress on photobiology, Düsseldorf: International Union of Photobiology, 2009: 187-188. http://www.iuf.uni-duesseldorf.de/ICP2009/abstract%20book_print_final.pdf (12.01.2010)

Christensen T, Nilsen LT. Survey of the cosmetic use of lasers and other strong optical radiation sources. *Journal of Radiological Protection* 2009; 29: 491-498.

Copplesstone D, Andersson P, Beresford N, **Brown J, Dysvik S**, Garnier-Laplace J, Hingston J, Howard B, D. Oughton D, Whitehouse P. Protection of the environment from ionising radiation in a regulatory context (PROTECT): Review of current regulatory approaches to both chemicals and radioactive substances. *Radioprotection* 2009; 44(5): 881-886.

Deltour I, Johansen C, Auvinen A, Feychting M, **Klaeboe L**, Schüz J. Time trends in brain tumor incidence rates in Denmark, Finland, Norway, and Sweden, 1974-2003. *Journal of the National Cancer Institute* 2009;101(24): 1721-1724.

Dowdall M. Analysis of remotely accrued complex gamma ray spectra: Proficiency test. NKS-188. Roskilde: Nordisk kjernesikkerhetsforskning, 2009. <http://www.nks.org/download/pdf/NKS-Pub/NKS-188.pdf> (25.01.2010)

Dowdall M, Selnæs ØG, Nielsen SP, Norrlid NdR, Pålsson SE, Renvall T, Sidhu RS. NKS-B REMSPEC: Analysis of remotely accrued complex gamma ray spectra: A proficiency test. I: **Gwynn JP**,

Isaksson P, red. Proceedings of the NKS-R and NKS-B joint summary seminar, Stockholm 2009. NKS-201. Roskilde: Nordisk kjernesikkerhetsforskning, 2009: 59-63. http://www.nks.org/download/nks201_e.pdf (25.01.2010)

Dowdall M, Sneve M, Stranding WJF, Amundsen I. Norway's role in international collaboration towards rehabilitation of Andreeva Bay. *Journal of Environmental Radioactivity* 2009; 100(12): 1121-1124.

Dowdall M, Andersson K, Sidhu RS, Pålsson SE. Proficiency test in the analysis of gamma spectra for malevolent radiological situations (MALRAD): Final report from the NKS-B Project MALRAD. NKS-207. Roskilde: Nordisk kjernesikkerhetsforskning, 2009. www.nks.org/download/nks207_e.pdf (25.01.2010)

Evseeva T, Majstrenko T, Geras'kin S, **Brown JE**, Belykh E. Estimation of ionizing radiation impact on natural Vicia cracca populations inhabiting areas contaminated with uranium mill tailings and radium production wastes. *Science of the Total Environment* 2009; 407: 5335-5343.

Eikermann IMH, Selnæs ØG, red. Final report from the NKS NordThreat seminar in Asker, Norway 2008. NKS-206. Roskilde: Nordisk kjernesikkerhetsforskning, 2009. http://www.nks.org/download/nks206_e.pdf (25.01.2010)

Eikermann IMH. The reck of the cruiser Murmansk. I: **Eikermann IMH, Selnæs ØG**, red. Final report from the NKS Nord-Threat seminar in Asker, Norway 2008. NKS-206. Roskilde: Nordisk kjernesikkerhetsforskning, 2009: 13. http://www.nks.org/download/nks206_e.pdf (25.01.2010)

Etherington G, Youngman MJ, Rahola T, Muikku M, **Jaworska A.** Monitoring for dose assessment purposes: chapter H. I: Rojas-Palma C, **Liland A, Jerstad AN**, Etherington G, Pérez M, Rahola T, Smith K, red. TMT handbook: Triage, monitoring and treatment of people exposed to ionising radiation following a malevolent act. Østerås: Statens strålevern, 2009:168-220. <http://www.tmt Handbook.org/tmt doc/> (25.01.2010)

Friberg EG, Widmark A, Solberg M, Wøhni T, Saxebøl G. Not able to distinguish between X-ray tube and image intensifier. Fact or fiction? I: 4th International Conference on Education and Training in Radiological Protection, Lisboa 2009. ETRAP 2009 transactions.

Poster session. Brussel: European Nuclear Society, 2009. <http://www.euronuclear.org/events/etrap/transactions/ETRAP09-poster.pdf> (12.02.2010)

Gjelsvik R, Brown J, red. Po-210 and other radionuclides in terrestrial and freshwater environments. NKS-181. Roskilde: Nordisk kjernesikkerhetsforskning, 2009. <http://www.nks.org/download/pdf/NKS-Pub/NKS-181.pdf> (23.02.2010)

Gaare E, **Skuterud L**. Radiocesium i villreinkjøtt og lav. Overvåking av kjøtt og lav i villreinområder i 2008. NINA Rapport 446. Trondheim: Norsk institutt for naturforskning, 2009. <http://www.nina.no/archive/nina/PppBasePdf/rapport/2009/446.pdf> (25.01.2010)

Hellebust TP, Kristensen GB, Olsen DR. Late effects after radiotherapy for locally advanced cervical cancer: Comparison of two brachytherapy schedules and effect of dose delivered weekly. *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics*. In press 2009 May 7 [Epub ahead of print]. doi:10.1016/j.ijrobp.2009.02.024

Hosseini A, Brown JE. Environmental impact assessment for ionising radiation within the Arctic. *Radioprotection* 2009; 44(5): 589-594.

Jaworska A. Types of radiation mass casualties and their management. *Annali dell'Instituto Superiore di Sanita* 2009; 45: 246-250.

Iosjpe M, Reistad O, Amundsen I. Evaluation of consequences of the potential accidents in the Norwegian coastal waters. *Radioprotection* 2009; 44(5): 689-694.

Iosjpe M, Karcher M, Gwynn J, Harms I, Gerdes R, Kauker F. Improvement of the dose assessment tools on the basis of dispersion of the ⁹⁹Tc in the Nordic Seas and the Arctic Ocean. *Radioprotection* 2009; 44(5): 531-536.

Iosjpe M, Jaworska A. Modelling of low-dose radiation effects. I: 37th Annual Meeting of the European Radiation Society. Abstracts. Praha: Editorial MANUS Ltd, 2009: 107.

Iosjpe M, Reistad O, Amundsen IB. Radioecological consequences of a potential accident during transport of spent nuclear fuel along an Arctic coastline. *Journal of Environmental Radioactivity* 2009; 100: 184-191.

Kiselev MA, Shandala NK, Seregin VA, **Sneve MK, Strand P**, Kosnikov AS, Shchelkanova ES. Regulatory supervision

of the SNF and RW sites of temporary storage. *Environmental safety* 2009; no. 3: 46-53. (In Russian)

Korobova E, Ukraintseva N, Surkov V, Shkinev V, **Brown J, Standing W**. Natural and technogenic elements in soils and water of the lower Yenisey flood plain and terraces: Regional and local landscape geochemical distribution patterns controlled by natural processes. *Radioprotection* 2009; 44(5): 725-730.

Levernes S, Heikkelä IE, Johannessen DC, Bjerke H, Frykholm G, Hellebust TP. National incident reporting system for radiotherapy in Norway – developed under the KVIST initiative. I: International conference on modern radiotherapy: challenges and advances in radiation protection of patients, Versailles December 2-4, 2009. Programme and abstracts. Abstract for poster session 81/12P. Paris: French Nuclear Safety Authority (ASN), 2009: 97.

Liland A, Lochar J, Skuterud L. How long is long term? Reflections based on over 20 years of post-Chernobyl management in Norway. *Journal of Environmental Radioactivity* 2009; 100: 581-584.

Liland A. Introduction: chapter A. Handbook structure and how to use it: chapter B. I: Rojas-Palma C, **Liland A, Jerstad AN**, Etherington G, Pérez M, Rahola T, Smith K, red. TMT handbook: Triage, monitoring and treatment of people exposed to ionising radiation following a malevolent act. Østerås: Statens strålevern, 2009: 1-10. <http://www.tmthandbook.org/tmtdoc/> (25.01.2010)

Lindholm C, Paile W, Stricklin D, **Jaworska A**. Emergency preparedness exercise for biological dosimetry – BIOPEX 2009. NKS-186. Roskilde: Nordisk kjernesikkerhetsforskning, 2009. <http://130.226.56.153/rispubl/NKS/NKS-186.pdf> (25.01.2010)

Muikku M, Rahola T, Rojas-Palma, van der Meer K, **Liland A, Jaworska A, Jerstad A**, Kruse P, Smith K, Etherington G, Pérez M, Carr Z, Smagala G. TMT handbook: Triage, monitoring and treatment of people exposed to ionising radiation following a malevolent act. I: Maatela P, Korpela S, red. Symposium proceedings: NBC 2009: 7th symposium on CBRN threats: Meeting the future challenges, Jyväskylä 2009. Ylöjarvi/Helsinki: Defence Forces Technical Research Centre / Edita Prima Oy, 2009: 36-41. www.forsvaret.fi/laitokset/pvtt/NBC09_valmis.pdf (25.01.2010)

Nekolla EA, Aroua A, Hart D, **Olerud HM**, Griebel J, Aubert B, Lecluyse A, Leitz W, Shannoun F, Stoop P, Waltenburg H, Wall B. Comparison of population exposures from medical X-rays in ten European countries. I: European Congress of Radiology, ECR 2009, Wien. Book of abstracts (B-631). *European Radiology* 2009; 19(Supplement 1): S286-S287.

Nielsen SP, Andersson KG, **Thørring H**, Hansen HS, Joensen HP, Isaksson M, Kostianen E, Suolanan V, Pålsson SE, Sigurgeirsson MA. PARDNOR – Parameters for ingestion dose models for Nordic areas. A status report for the NKS-B project 2008. Edited by S.P. Nielsen, K.G. Andersson. NKS-185. Roskilde: Nordisk kjernesikkerhetsforskning, 2009. <http://www.nks.org/download/pdf/NKS-Pub/NKS-185.pdf> (26.01.2010)

Nilsen LT, Søyland E, Krogstad AL. Estimated ultraviolet doses to psoriasis patients during climate therapy. *Photodermatology, photoimmunology and photomedicine* 2009; 25(4): 202-208.

Nilsen LTN, Aalerud TN, Hannevik M, Veierød M. UV irradiance in new Norwegian sunbed data. Poster P121. I: 15th International congress on photobiology, Düsseldorf: International Union of Photobiology, 2009: 241. http://www.iuf.uni-duesseldorf.de/ICP2009/abstract%20book_print_final.pdf (19.01.2010)

Olerud HM, Shannoun F, Nekolla E, Leitz W, Aroua A, Aubert B, Griebel J, Hart D, Lecluyse A, Stoop P, Waltenburg H and Wall B. The dosedatamed concept to estimate population doses in medical radiology. I: European congress of radiology, ECR 2009, Wien. Book of abstracts (B-632). *European Radiology* 2009; 19(Supplement 1): S287.

Olerud HM, Borgen L, **Friberg EG**, Lysdahl KB, Silkoset RD, **Widmark A, Saxeböl G**. Lessons learned from 25 years in exploring Norwegian radiology practices from a radiation protection point of view. I: Dössel O, Schlegel WC, red. World congress 2009 on medical physics and biomedical engineering, Munich 2009. IFMBE proceedings. International Federation for Medical and Biological Engineering, Vol. 25. Heidelberg: Springer, 2009. CD-Rom: D:\papers\2503\25030197.pdf

Olerud HM, Levernes S, Hellebust TP, Heikkelä IE, Johannessen DC, Bjerke H, Rekstad BL, Sundqvist E, Frykholm G. The Norwegian program on quality assurance in radiotherapy (KVIST): Organisation, benefits and experiences of this

initiative for stakeholder's involvement. I: International conference on modern radiotherapy: advances and challenges in radiation protection of patients, Versailles December 2-4, 2009. Contrôle: The French Nuclear Safety Authority Review, special edition, no. 185, 2009: 115-117.

Olseng CD, Kluge R, **Nalbandyan A**. Effects on climate change on pollution. I: Stiansen JE et al, red. Joint Norwegian-Russian environmental status 2009: report on the Barents Sea ecosystem: part II: complete report. IMR/PINRO. Joint report series, 3, 2009. Bergen / Murmansk: Institute of Marine Research / Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography (PINRO), 2009: 295-296. http://www.imr.no/filarkiv/2009/12/imr-pinro_2009-3_til_web.pdf/nb-no (01.02.2010)

Olseng CD, Rybalko A, Boitsov S, Gabrielsen GW, Jørgensen NM, Kallenborn R, Kluge R, **Nalbandyan A**, Zhilin A. Pollution. I: Stiansen JE et al, red. Joint Norwegian-Russian environmental status 2009: report on the Barents Sea ecosystem: part II: complete report. IMR/PINRO. Joint report series, 3, 2009. Bergen / Murmansk: Institute of Marine Research / Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography (PINRO), 2009: 96-101, 245-262. http://www.imr.no/filarkiv/2009/12/imr-pinro_2009-3_til_web.pdf/nb-no (01.02.2010)

Olseng CD, Rybalko A, Berthinussen I, Boitsov S, Jørgensen NM, Kallenborn R, Korneev O, Kluge R, **Nalbandyan A**, Zhilin A. Pollution. I: Stiansen JE et al, red. Joint Norwegian-Russian environmental status 2009: report on the Barents Sea ecosystem: part II: complete report. IMR/PINRO. Joint report series, 3, 2009. Bergen / Murmansk: Institute of Marine Research / Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography (PINRO), 2009: 303-310. http://www.imr.no/filarkiv/2009/12/imr-pinro_2009-3_til_web.pdf/nb-no (01.02.2010)

Osmancevic A, **Nilsen LT**, Landin-Wilhelmsen K, Søyland E, Abusdal Torjesen P, Hagve TA, Nenseter MS, Krogstad AL. Effect of climate therapy at Gran Canaria on vitamin D production, blood glucose and lipids in patients with psoriasis. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology* 2009; 23(10): 1133-1140.

Pålsson SE, **Skuterud L**, Fesenko S, Golikov V. Radionuclide transfer in Arctic ecosystems. I: Quantification of radionuclide transfer in terrestrial and freshwater environments for radiological assessments.

International Atomic Energy Agency, IAEA-TECDOC-1616. Wien: IAEA, 2009: 381-396. http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/te_1616_web.pdf (25.01.2010)

Pedersen K, Landmark ID. Trial of a proposed protocol for constancy control of digital mammography systems. *Medical Physics* 2009; 36(12): 5537-5546.

Pérez M, **Jaworska A**. Medical management at the hospital: Chapter J. I: Rojas-Palma C, **Liland A, Jerstad AN**, Etherington G, Pérez M, Rahola T, Smith K, red. TMT handbook: Triage, monitoring and treatment of people exposed to ionising radiation following a malevolent act. Østerås: Statens strålevern, 2009: 230-319. <http://www.tmthandbook.org/tmtdoc/> (25.01.2010)

Ramzaev V, Mishin A, Golikov V, Argunova T, Ushnitski V, Zhuravskaya A, Sobakin P, **Brown J, Strand P**. Radioecological studies at the Kraton-3 underground nuclear explosion site in 1978–2007: a review. *Journal of Environmental Radioactivity* 2009; 100(12): 1092-1099.

Reistad O, Hustveit S. HEU fuel inventories and progress on global minimization. I: Potter WC, Hansell C, red. The Global politics of combating nuclear terrorism: a supply-side approach. London: Routledge, 2009: 109-131.

Rojas-Palma C, van der Meer K, **Liland A, Jerstad A, Jaworska A**, Smith K, Rahola T, Muikku M, Etherington G, Pérez M, Carr Z. Malevolent use of radiation. *Crisis Response Journal* 2009; 61(1): 44-45.

Rojas-Palma C, **Liland A, Jerstad AN**, Etherington G, Pérez M, Rahola T, Smith K, red. TMT handbook: Triage, monitoring and treatment of people exposed to ionising radiation following a malevolent act. Østerås: Statens strålevern, 2009. <http://www.tmthandbook.org/tmtdoc/> (25.01.2010)

Sekse T, Hornkjøl S. Safeguards implementation at small enterprises: radiation safety inspection and accounting of industrial radiography containers. I: Symposium on safeguards and nuclear material management. ESARDA 31st annual meeting, Vilnius, Lithuania. Brussel: European Commission, 2009. CD-Rom.

Sekse T, Øvergaard S. Uhell/hendelser og dosestatistikk 2008. NDT informasjon. 2009; 29(1): 37-38.

Shandala NK, Kiselev SM, **Sneve MK**, Seregin VA, Shchelkanova ES, Smith GM. Environmental radiation monitoring at the areas of the spent nuclear fuel and radioactive waste storage in the Russian Northwest. I: Brebbia, CA, red. Environmental health risk V: Fifth international conference on the impact of environmental factors on health. Biomedicine and Health; volume 14. Southampton: WIT Press, 2009: 171-178.

Shandala NK, Seregin VA, **Sneve MK**, Kiselev SM, Kosnikov AS, Smith GM. Environmental remediation of nuclear legacy sites in the Russian Northwest: regulatory approach. I: Brebbia, CA, red. Environmental health risk V: Fifth international conference on the impact of environmental factors on health. Biomedicine and Health; volume 14. Southampton: WIT Press, 2009: 249-255.

Shandala N, Isaev D, **Sneve MK**, Titov A, Seregin V, Filonova A. Independent regulatory examination of radiation situation at the areas of spent nuclear fuel and radioactive waste storage in the Russian northwest. *Health Physics* 2009; 97(1) Supplement: S33.

Shandala N, Kiselev M, **Sneve M, Strand P**, Romanov V. Practical issues in facing the regulatory challenge of enhancing the safety culture in legacy site rehabilitation. I: International conference on effective nuclear regulatory systems: Further enhancing the global nuclear safety and security regime, Cape Town 2009. Paper CN-177/37. Wien: International Atomic Energy Agency, IAEA, 2009. http://www-pub.iaea.org/MTCD/Meetings/PDFplus/2009/cn177/cn177_Presentations/Word/Russia_Norway_M%20Kiselev_N%20Shandala_M%20Sneve_P%20Strand.doc (26.01.2010)

Shandala NK, Balonov MI, **Sneve MK**, Romanov VV, Semenova MP, Smith GM. Radiation safety regulation when decommissioning the nuclear energy using facilities: review of Russian and international criteria. I: First international conference "Decommissioning of nuclear energy using facilities. Conceptual aspects and practical experience". Moscow, 2009. Synopsis. Moskva 2009: 26. (In Russian)

Shandala N, Seregin V, **Sneve MK**, Titov A, Isaev D. Radioecological criteria and norms during remediation of shore infrastructure of nuclear fleet. *Health Physics* 2009; 97(1) supplement: S5.

Sickel M. Norwegian co-operations for measurements in nuclear accidents. I: Maatela P, Korpela S, red. Symposium

proceedings: NBC 2009: 7th symposium on CBRN threats: Meeting the future challenges, Jyväskylä 2009. Ylöjärvi/Helsinki: Defence Forces Technical Research Centre / Edita Prima Oy, 2009: 32-35. www.forsvaret.fi/laitokset/pvtt/NBC09_valmis.pdf (25.01.2010)

Skipperud L, **Brown J**, Fifield LK, Oughton DH, Salbu B. Association of plutonium with sediments from the Ob and Yenisey rivers and estuaries. *Journal of Environmental Radioactivity* 2009; 100(4): 290-300.

Skuterud L, Åhman B, Solatie D, Gaare E. Long-term decline of radiocaesium in Fennoscandian reindeer. *NKS-193. Roskilde: Nordisk kjernesikkerhetsforskning*, 2009. <http://www.nks.org/download/pdf/NKS-Pub/NKS-193.pdf> (25.01.2010)

Sneve MK. Experience and lessons learned from the NRPA regulatory support programme. Presentation held at the CEG meeting in St. Petersburg, 27-28 May 2009. CEG workshop on Management of SNF and RW : regulatory and licencing issues : including a special section on PA Mayak. Reproduced by the IAEA. Wien: International Atomic Energy Agency, IAEA, 2009. <http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NEFW/CEG/documents/ws052009/3.1%20Sneve%20Eng.pdf> (05.02.2010)

Sneve MK, Kiselev M, Shandala N. Integration of safety supervision across different types of legacy sites accounting for all stages in site remediation. I: International conference on effective nuclear regulatory systems: Further enhancing the global nuclear safety and security regime, Cape Town, 2009. Paper CN-177/38. Wien: International Atomic Energy Agency, IAEA, 2009. http://www.pub.iaea.org/MTCD/Meetings/PDFplus/2009/cn177/cn177_Presentations/Word/Russia_Sneve_Jusekev_Shandala_Norway.doc (26.01.2010)

Sneve MK, Shandala N. Overview of CEG workshop. Management of SNF and RW : regulatory and licensing issues, including a special section on PA Mayak. Presentation held at 23rd CEG Plenary Meeting, 7-9 October, 2009, Rome, Italy. http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NEFW/CEG/documents/CEG_23/2-2%20Sneve%20&%20Shandala%20Eng.pdf (05.02.2010)

Standring WJF, Dowdall M, Amundsen I, Strand P. Floating nuclear power plants: Potential implications for radioactive pollution of the northern marine

environment. *Marine Pollution Bulletin* 2009; 58(2): 174-178.

Standring WJF, Dowdall M, Strand P. Overview of dose assessment developments and the health of riverside residents close to the «Mayak» PA facilities, Russia. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2009; 6(1): 174-199.

Standring WJF, Dowdall M, Reistad O, Amundsen IB. Radioactive contamination of groundwater at the Andreeva Bay Shore Technical Base, Northwest Russia. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* 2009; 279(1): 227-235.

Standring WJF, Brown JE, Dowdall M, Korobova EM, Linnik VG, Volosov AG. Vertical distribution of anthropogenic radionuclides in cores from contaminated floodplains of the Yenisey River. *Journal of Environmental Radioactivity* 2009; 100(12): 1109-1120.

Stepanets O, Borisov A, Ligaev A, Travkina A, **Brown J**. Geoecological investigations of artificial radionuclides in the aquatic system of the Ob River and Kara Sea. *Radioprotection* 2009; 44(5): 311-314.

Strand P, Brown J. The international conference on radioecology and environmental radioactivity. *Journal of Environmental Radioactivity* 2009; 100(12): 999-1001.

Strand P. Norwegian assessments of radionuclear threats. I: **Eikermann IMH, Selnaes ØG**, red. *NKS-206, Final report from the NKS NordThreat seminar in Asker, Norway 2008. NKS-206. Roskilde: Nordisk kjernesikkerhetsforskning*, 2009: 22-23. http://www.nks.org/download/nks206_e.pdf (25.01.2010)

Sundell-Bergman S, Avila R, Xu S, Puhakainen M, Heikkinen T, Rahola T, **Hosseini A**, Nielsen S, Sigurgeirsson M. Assessing the impact of releases of radionuclides into sewage systems in urban environment - simulation, modelling and experimental studies – LUCIA. *NKS Project LUCIA. I: NKS-R and NKS-B joint summary seminar, Stockholm 2009. Roskilde: Nordisk kjernesikkerhetsforskning*, 2009. http://www.nks.org/download/seminar/2009_js8s/JSS_6-4.pdf (26.01.2010)

Thørring H, Brown JE, Hosseini A. Characterisation of background dose-rates for marine environments. *Radioprotection* 2009; 44(5): 595-600

Wall B, Hart D, Mol H, Lecluyse A, Aroua A, Trueb P, Griebel J, Nekolla E, Gron P, Waltenburg H, Beauvais-March H, Aubert B, Schanff P, Pirard P, Sinno-Tellier, S, Schannoun F, Brugmans M, Meeuwssen E, Stoop P, **Olerud H**, Borretzen I, Leitz W. European guidance on estimating population doses from medical x-ray procedures and annexes. *Radiation protection no. 154*. Brussels: European Commission, Directorate General for Energy and Transport, 2008. http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/publication/doc/154_en.zip (12.01.2010)

Widmark A, Friberg EG. How “do’s” and “don’ts” can be of significant importance in radiation protection training. I: 4th International Conference on Education and Training in Radiological Protection, Lisboa 2009. ETRAP 2009 transactions. Poster session. Brussel: European Nuclear Society, 2009. <http://www.euronuclear.org/events/etrap/transactions/ETRAP09-poster.pdf> (12.02.2010)

Zhunussova T, Romanenko O, Sneve M, Kim A, Tazhibaeva I, Liland A. Norway-Central Asia cooperation on nuclear safety and radiation protection: Regulations for radioactive waste handling for long-term storage and final disposal in Kazakhstan. I: International conference on effective nuclear regulatory systems: Further enhancing the global nuclear safety and security regime, Cape Town, 2009. Paper CN-177/49. Wien: International Atomic Energy Agency, IAEA, 2009. http://www.pub.iaea.org/MTCD/Meetings/PDFplus/2009/cn177/cn177_Presentations/Word/Zhunussova_Romanenko_Sneve_Kim_Tazhibaeva_Liland_Norway_Kazakhstan.doc (26.01.2010)

Østreng AM. Public information and communication strategy: chapter C. I: Rojas-Palma C, **Liland A, Jerstad AN**, Etherington G, Pérez M, Rahola T, Smith K, red. *TMT handbook: Triage, monitoring and treatment of people exposed to ionising radiation following a malevolent act. Østerås: Statens strålevern*, 2009: 14-20. <http://www.tmthandbook.org/tmtdoc/> (25.01.2010)

Øvergaard S. Informasjon om ny strålevernforskrift: HMS-etatenes risikokoaksjon. *NDT informasjon*. 2009; 29(3): 33-34.

Øvergaard S. Resultater fra Strålevernets brukerundersøkelse. *NDT informasjon*. 2009; 29(2): 28-29.



Statens strålevern

Norwegian Radiation Protection Authority



HOVEDKONTOR

Besøksadresse:

Grini næringspark 13
Østerås (Bærum)

Postadresse:

Postboks 55
1332 Østerås

nrpa@nrpa.no
www.nrpa.no

Telefon: 67 16 25 00
Telefaks: 67 14 74 07
Vakttelefon 24 timer: 67 16 26 00



BEREDSKAPSENHETEN SVANHOVD

Postadresse:

9925 Svanhøvd

Telefon: 67 16 25 00
Telefaks: 78 99 51 80



MILJØENHETEN TROMSØ

Besøksadresse:

Hjalmar Johansensg. 14

Postadresse:

Polarmiljøsenderet
9296 Tromsø

Telefon: 77 75 01 70
Telefaks: 77 75 01 71