

Statens strålevern
Norwegian Radiation Protection Authority



Å R S M E L D I N G 2 0 1 4



hovedkontor

besøksadresse: Grini næringspark 13, Østerås
postadresse: postboks 55, 1332 Østerås

nrpa@nrpa.no
www.stralevernet.no

telefon: 67 16 25 00
vakttelefon 24 timer: 67 16 26 00
pressetelefon: 67 16 26 60

seksjon nordområdene

Svanhovd

postadresse: 9925 Svanhovd

telefon: 67 16 25 00

seksjon nordområdene

Tromsø

besøksadresse: Hjalmar Johansensg. 14
postadresse: Framsenteret,
postboks 6606 Langnes
9296 TROMSØ

telefon: 67 16 25 00

INNHOOLD

Forord	3
Kort om Strålevernet.....	4
Året i tal	5
Toppår for radioaktivitet i sau.....	6
Forskningsprosjekt for en mer robust atomberedskap.....	8
Nasjonalt system for innføring av nye metoder i spesialisthelsetjenesten.....	10
Dosimetrlaboratoriet 75 år.....	12
Workshop: EU-krav til nasjonale handlingsplaner mot radon.....	14
Forvaltning av Institutt for energiteknikk: Tilsyn, systemrevisjoner og konsesjonsbehandling	16
Forbudt å bruke sterke laserpekere uten godkjenning	18
Øvingar i Russland.....	19
Samarbeidsnettverk om strålevern og forskning i Arktis.....	20
Norsk-russisk tokt	22
Atomsikkerhetssamarbeid i Ukraina.....	24
Sivil nasjonal øvelse 2014: Radioaktive kilder på avveier	25
Samarbeid med Japan etter Fukushima-ulykken	26
Hendingar 2014.....	28
Strålevernets publikasjoner.....	30
Eksterne publikasjoner.....	31

FORORD



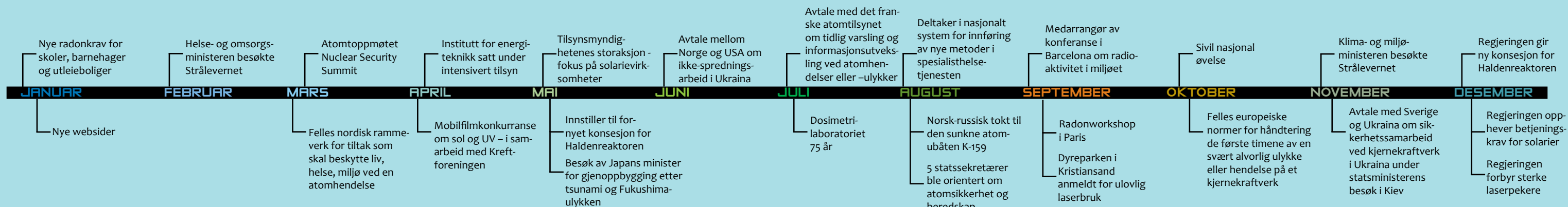
Foto: Inger Nergaard, Statens strålevern

Dette er Strålevernet i korte trekk:

- Vi arbeider for å redusere negative følger av stråling.
- Vi utfører vårt samfunnsoppdrag blant annet ved å føre tilsyn, forvalte regelverk, informere, gi råd og veilede, forvalte kunnskap og gjennom forskning.
- Vi utfører oppgaver i flere sektorer med betydelige ressurser for Helse- og omsorgsdepartementet, Klima- og miljødepartementet og Utenriksdepartementet, og har i tillegg en rådgivende funksjon overfor andre departementer.
- Vi utgjør ett helhetlig, nasjonalt behovsdekkende, robust fag- og forvaltningsmiljø.
- I samsvar med anbefalinger fra IAEA og EU er vi organisert som en frittstående og selvstendig kompetent myndighet på atomsikkerhetsområdet.
- Vi har oppgaver i det internasjonale arbeidet for å fremme strålevern, atomsikkerhet, kjernefysisk trygghet, nedrustning og ikke-spredning.
- Kriseutvalget for atomberedskap, som vi leder, sikrer samvirke på tvers av sektorene og koordinert krisehåndtering.
- Mange av våre oppgaver er gjensidig avhengige av hverandre. Bredden i vår portefølje og oppdragsgivere bidrar til å opprettholde et tilstrekkelig stort og bredt fagmiljø.

I resten av årsmeldingen får du et detaljert innblikk i noe av det som har opptatt oss i 2014.

*Ole Harbitz,
direktør Statens strålevern*



Kort om Strålevernet

forvaltar
250
millionar kroner

91 millionar kroner frå Helse- og omsorgsdepartementet

78 millionar kroner frå Klima og miljødepartementet, Utanriksdepartementet og andre

80 millionar kroner i tilskotsforvaltning for Utanriksdepartementet

Våre verdier:
Kompetanse,
profesjonalitet,
åpenhet og synlighet

122
tilsette

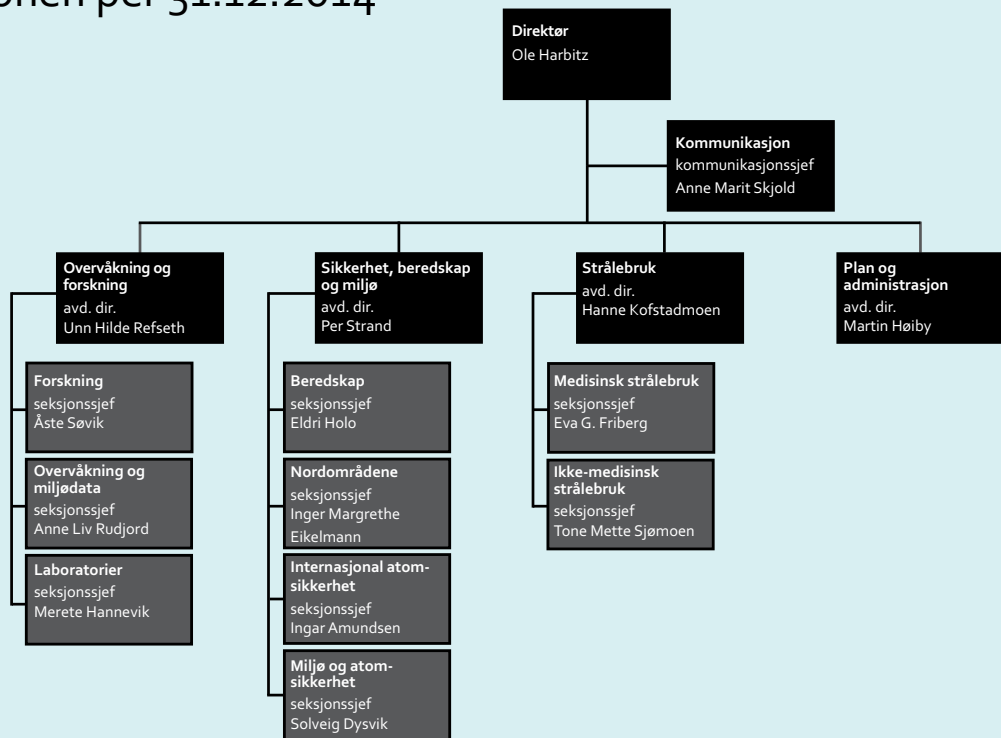
64 kvinner
58 menn

15 nasjonalitetar

5 i Tromsø
1 på Svanhovd
116 på Østerås

94%
har høgare utdanning

Organisasjonen per 31.12.2014



Året i tal

1 025
medieoppslag

30
ansatte omtalt i media

923
innsynskrav

55
tilsyn

43
hendingar i medisin og industri

9
beredskapshendingar

203 568
besøk på web

FAKTA

STRÅLEVERNETS SATNINGER 2015–2017:

- Stråletrygghet
- Riktig bruk av stråling
- Operativ nasjonal atomberedskap og krisehåndteringsevne basert på samvirke
- Tilgjengelig kunnskap om stråling og risiko
- Synlig, tydelig og forutsigbar myndighet

LENKER

- Om Strålevernet
- Våre mål og vår visjon
- Strategisk plan 2015–2017
- Årsrapport med regnskap 2014
- Følg oss på Twitter
- Følg oss på Facebook

Toppår for radioaktivitet i sau

Flere steder i Norge har sauen hatt for mye radioaktivitet i seg til å kunne slaktes. Den kraftige økningen skyldtes at sauen har spist sopp, som det var mye av sommeren 2014.

Nesten 30 år etter kjernekraftulykken i Tsjernobyl i 1986 har vi fortsatt radioaktiv forurensning i naturen i Midt- og Sør-Norge. Etter flere år med lite radioaktivitet i sau, registrerte Strålevernets sommermålinger en vesentlig økning i 2014. Årsaken til at sauen hadde mye radioaktivitet nettopp denne sommeren, er at de spiste mye sopp. Sommeren 2014 var et godt soppår. Soppen inneholder mer radioaktivitet enn grønn vegetasjon fordi den tar opp mer radioaktivt cesium fra jorden.

Ned fra utmarksbeite

Problemene var størst i Hedmark og Oppland, hvor mange bønder måtte redusere nivåene av radioaktivitet i dyrene sine kraftig. Bøndene tok sauen sine ned fra utmarksbeite og ga dem rent fôr i noen uker. Sauene kvittet seg i denne perioden med forurensningen via urin og avføring.

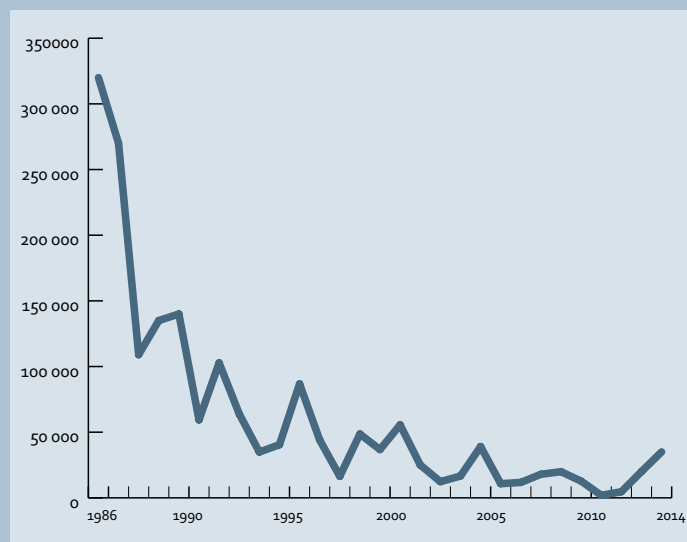
“

Det vil trolig være behov for å overvåke sauer på utmarksbeite i et par tiår fremover.

Stråling fra radioaktive stoffer i sauekjøtt kan være kreftfremkallende for mennesker. Har sauen en forurensning på mer enn 600 becquerel per kilo, må nivåene ned før sauen kan slaktes. Flere steder i Valdres og Gudbrandsdalen ble det i 2014 målt radioaktivitet opptil 4.500 becquerel per kilo i noen sauer. Dette er mer enn syv ganger høyere enn grenseverdien.

Langsiktig overvåkning

Det finnes fortsatt mye radioaktivitet i de øvre jordlagene i Midt- og Sør-Norge. Noe av radioaktiviteten tas opp i sopp og planter. Hvor mye radioaktivitet sauen får i seg på utmarksbeite varierer fra år til år. Dette skyldes at sauens beitemønster og tilgang på sopp varierer. Strålevernet overvåker årlig utviklingen av radioaktiviteten i sau og andre beitedyr gjennom sommeren. Det vil trolig være behov for å overvåke sauer på utmarksbeite i et par tiår fremover.



Antall sauer på nedfôring fra 1986 til 2014.



Sommeren 2014 var det en økning i radioaktivitet i sau. Problemene var størst i Hedmark og Oppland. Foto: Martin Blom.

FAKTA



RADIOAKTIVITET I SAU:

- Sau som beiter i utmark om sommeren får i seg radioaktivitet gjennom urter, gress og sopp som inneholder radioaktivitet.
- Strålevernet har siden 1988 overvåket utviklingen av radioaktivitet gjennom sommeren.
- Hensikten med sommerovervåkingen er å varsle om forventede høye radioaktivitetsnivåer i sau slik at dyrene tidligere kan bli tatt ned fra beite.
- Dersom sauen inneholder for mye radioaktivitet, må nivåene i sauekjøttet reduseres før de kan slaktes.

LENKER



- Sommerovervåkningsrapporter 2014
- Miljøstatus.no: radioaktiv forurensning
- Matportalen: grenseverdier for radioaktivt cesium

Forskningsprosjekt for en mer robust atomberedskap

Norge har vært deltaker i mange EU-prosjekter om atomberedskap og krisehåndtering fordi vi ble hardt rammet av Tsjernobyl-ulykken i 1986. Dersom radioaktiv forurensning rammer ett eller flere land i Europa, vil både myndigheter og befolkningen stå overfor store utfordringer innen helse, matproduksjon, vareproduksjon, miljø og økonomi.

Resultater

Det siste tiåret har det blitt et økende fokus på å involvere aktører fra alle nivåer og sektorer i planlegging og eventuell gjennomføring av beredskapsplaner. EU-prosjektet NERIS-TP ønsket derfor å videreføre eller opprette lokal-nasjonale fora i flere land der aktører fra lokalt, regionalt og nasjonalt nivå og fra alle sektorer i felleskap kunne bidra til å bygge en robust atomberedskap. Strålevernet ledet denne delen av prosjektet. Prosessen har bidratt til bedre felles forståelse av utfordringer, roller og ansvar når en atomulykke rammer. I Norge ble Østfold valgt ut for å teste metoden, og det har bidratt vesentlig til at Østfold har utarbeidet mer detaljerte regionale planer for krisehåndtering ved radioaktiv forurensning.

“

Det siste tiåret har det blitt et økende fokus på viktigheten av å involvere aktører fra alle nivåer og sektorer i planlegging og evt. gjennomføring av beredskapsplaner.

Prosjektet har videre forbedret modeller for spredning av radioaktiv forurensning i både luft, ferskvann, landbruksområder og bymiljø. Modellene ble testet i de lokal-nasjonale foraene og mer bruker-vennlige versjoner ble utviklet.

Prosjektet har også ført til opprettelsen av et europeisk forum for atomberedskap og krisehåndtering som arrangerer kurs, arbeidsgrupper, workshops og brukerforum for sine medlemmer: www.eu-neris.net.

Avsluttende workshop om erfaringer

Prosjektet ble avsluttet med en workshop i Oslo i 2014 med deltakere fra hele verden. Aktører fra lokalt og regionalt nivå fortalte om sine positive erfaringer med bruk av lokal-nasjonale fora som en metode for å øke kunnskap om utfordringer og sammen bygge en bedre forståelse av roller og ansvar dersom en atomulykke inntreffer. De forbedrede modellene ble demonstrert slik at deltakerne senere kan bruke dem i eget beredskapsarbeid. I en paneldebatt, der også internasjonale organisasjoner deltok, ble det konkludert med at

- internasjonale retningslinjer og initiativer er viktige i beredskapsarbeid, men ikke alene nok til å skape robuste samfunn
- hvert land må aktivt arbeide med beredskapsplaner på tvers av sektorer og nivåer
- et slikt initiativ kan ledes av nasjonale myndigheter, forskningsmiljøer eller andre dedikerte samfunnsaktører
- nasjonal-lokale fora er en god metode for å bygge gjensidig forståelse av utfordringer, roller og ansvar i en krisesituasjon, og
- å skape robuste samfunn krever samarbeid mellom forskere, nasjonale og lokale myndigheter, næringer, frivillige organisasjoner og det sivile samfunn



Strålevernet har ledet et prosjekt som har bidratt til bedre felles forståelse av utfordringer, roller og ansvar når en atomulykke rammer. Foto: Synne Egset, Statens strålevern.

FAKTA



NERIS-TP: Towards a self-sustaining European Technology Platform on Preparedness for Nuclear and Radiological Emergency Response and Recovery.

Prosjektet ble finansiert av EUs 7. rammeprogram for forskning (FP7) som del av Euratom.

LENKER



- [NERIS-plattformen](#)
- [Euratom i FP7](#)
- [Europeisk forskning Horisont 2020](#)

FILM



- [Eksempel på modell av spredning av radioaktiv forurensning: atmosfærisk spredning fra Fukushima 2011](#)

Nasjonalt system for innføring av nye metoder i spesialisthelsetjenesten

Nasjonalt system for innføring av nye metoder ble etablert for å sikre at pasienter så raskt som mulig skal få tilgang til nye metoder som er trygge og som har dokumentert effekt. Det skal også sikre at metoder som ikke har nødvendig dokumentert effekt, ikke tas i bruk. Systemet ble etablert i 2013, og fra august 2014 ble Strålevernet tatt opp som fullverdig aktør.

Strålevernets motiv for å være en del av systemet er strålevernforskriftens krav til at nye metoder for diagnostikk og behandling i medisinsk strålebruk skal være vurdert før de tas i bruk.

Helhetlig nasjonalt system

Varsling av nye metoder (metodevarsling) og metodevurderinger inngår i et helhetlig nasjonalt system som sikrer gode arbeidsprosesser rundt prioritering, beslutning og implementering av nye metoder i spesialisthelsetjenesten (fig 1).



Figur 1: De ulike stegene i nasjonalt system for innføring av nye metoder i spesialisthelsetjenesten (Helsedirektoratet).

Vurdering av nye metoder

Metodevurderingene følger anerkjente prinsipper for kunnskapsoppsummeringer, og har til hensikt å vurdere blant annet effekt, sikkerhet og kostnader knyttet til en eventuell innføring av nye metoder.

Vurdering av nye metoder kan gjøres på tre nivåer: mini-metodevurdering, hurtig metodevurdering og fullstendig metodevurdering (fig. 2).

Metodevurdering kan også utføres dersom det er spørsmål om å fase ut en metode som ikke lengre er ansett som sikker grunnet nytt kunnskapsgrunnlag.

Strålevernets oppgaver i system for nasjonal metodevurdering

Strålevernet er medlem i nasjonal arbeidsgruppe, er observatør i referansegruppen og Bestillerforum RHF og deltar i ulike dialogmøter med bransjeforeningene og de regionale helseforetakene. Strålevernet skal påse at strålevernmessige vurderinger (både HMS og pasientsikkerhet) blir ivaretatt i alle de tre nivåene av metodevurdering. Strålevernet bidrar med egnethetsvurdering av forslag til nasjonale metodevurderinger, vurderinger av hurtig metodevurderinger og aktiv part i fullstendige metodevurderinger.

“

Strålevernet deltar i vurderinger av alle nye metoder som anvender stråling.

I hvilke metodevurderinger deltar Strålevernet?

Strålevernet deltar i vurderinger av alle nye metoder som anvender stråling (apparat, radiofarmaka) og metoder som erstatter metoder som anvender stråling (selv om ny metode ikke anvender stråling). Vurderingene gjennomføres i tett samarbeid med de andre aktørene. Eksempler på metoder der Strålevernet bidrar i vurderingene er partikkelterapi, strålekniv, tomoterapi, overgang fra konvensjonell røntgen til CT, tester som erstatter bruk av CT og all bruk av stråling i screeningprogrammer.

Illustrasjonsfoto: Anders Widmark, Statens strålevern.



Mini-metodevurdering	<ul style="list-style-type: none"> Utføres lokalt i helseforetakene i avgrenset format Medisinsk utstyr, prosedyrer, organisering av helsetjenester Utføres av fagekspertisen ved hjelp av støttefunksjoner
Hurtig metodevurdering	<ul style="list-style-type: none"> Nasjonal vurdering av en metode for én indikasjon Vurdering av legemidler utføres av Statens legemiddelverk Vurdering av øvrige metoder utføres av Kunnskapssenteret Statens strålevern bistår om medisinsk stråling
Fullstendig metodevurdering	<ul style="list-style-type: none"> Omfattende nasjonal vurdering av f.eks. et sett av behandlingstiltak innenfor et terapiområde Utføres av Kunnskapssenteret Statens strålevern bistår om medisinsk stråling

Figur 2: Lokale og nasjonale prosesser i nasjonalt system for innføring av nye metoder i spesialisthelsetjenesten (Helsedirektoratet).

FAKTA



AKTØRENE:

Nasjonal arbeidsgruppe: Ansvar for å videreutvikle og evaluere.

Referansegruppe: Forum for tilbakemeldinger og innspill til å kvalitetssikre, videreutvikle og evaluere.

Bestillerforum RHF: Fagdirektørene i de regionale helseforetakene, representanter fra Helsedirektoratet og observatører fra Kunnskapssenteret, Legemiddelverket og Strålevernet. Ansvarlig for å vurdere forslag til og bestille nasjonale metodevurderinger.

Beslutningsforum RHF: Direktørene i de regionale helseforetakene. Ansvarlig for beslutning om innføring av ny metode.

Helsedirektoratet: Koordinator og sekretariat.

Kunnskapssenteret: Ansvarlig for hurtig metodevurdering av medisinsk utstyr og fullstendig metodevurderinger av legemidler og medisinsk utstyr, samt nasjonal database for system for mini-metodevurdering og metodevarsling.

Legemiddelverket: Ansvarlig for hurtig metodevurderinger av legemidler.

Statens strålevern: Ansvarlig for strålevernvurderinger i nasjonale metodevurderinger.

LENKE



- Nasjonalt system for innføring av nye metoder i spesialisthelsetjenesten

Dosimetrlaboratoriet 75 år

Strålevernets dosimetrlaboratorium er Norges kalibreringslaboratorium for ioniserende stråling og har vært i drift i 75 år.

Strålevernets dosimetrlaboratorium, som er et sekundærstandard laboratorium, ble i 2004 utpekt av Justervesenet til å være nasjonalt referanselaboratorium for størrelsene gray (Gy), sievert (Sv) og becquerel (Bq). Dette innebærer at laboratoriet skal etablere og opprettholde normaler for disse enhetene. Laboratoriet skal også dekke behovet for kalibrering i Norge innen stråleterapi, røntgen-diagnostikk, nukleærmedisin og strålevern. Dosimetrlaboratoriet er medlem i EURAMET, en sammenslutning av nasjonale kalibreringslaboratorier i Europa. Teknisk komite for ioniserende stråling i EURAMET hadde sitt årlige møte i Oslo i 2014.

“

Strålevernets dosimetrlaboratorium ble i 2004 utpekt av Justervesenet til å ha ansvar for enhetene becquerel (Bq), gray (Gy) og sievert (Sv).

Dosimetrlaboratoriet

Basis for dosimetri er målestørrelsen absorbert dose med enheten gray (Gy). Dagens stråleterapi av kreftpasienter gir behandling i enheter av Gy. Alle sykehus med stråleterapi får sine referanse-instrumenter for dosering kalibrert hos Strålevernet hvert annet år.

Biologiske effekter fra ioniserende stråling kan ikke forklares med absorbert dose alene, derfor er det utviklet vekt faktorer som

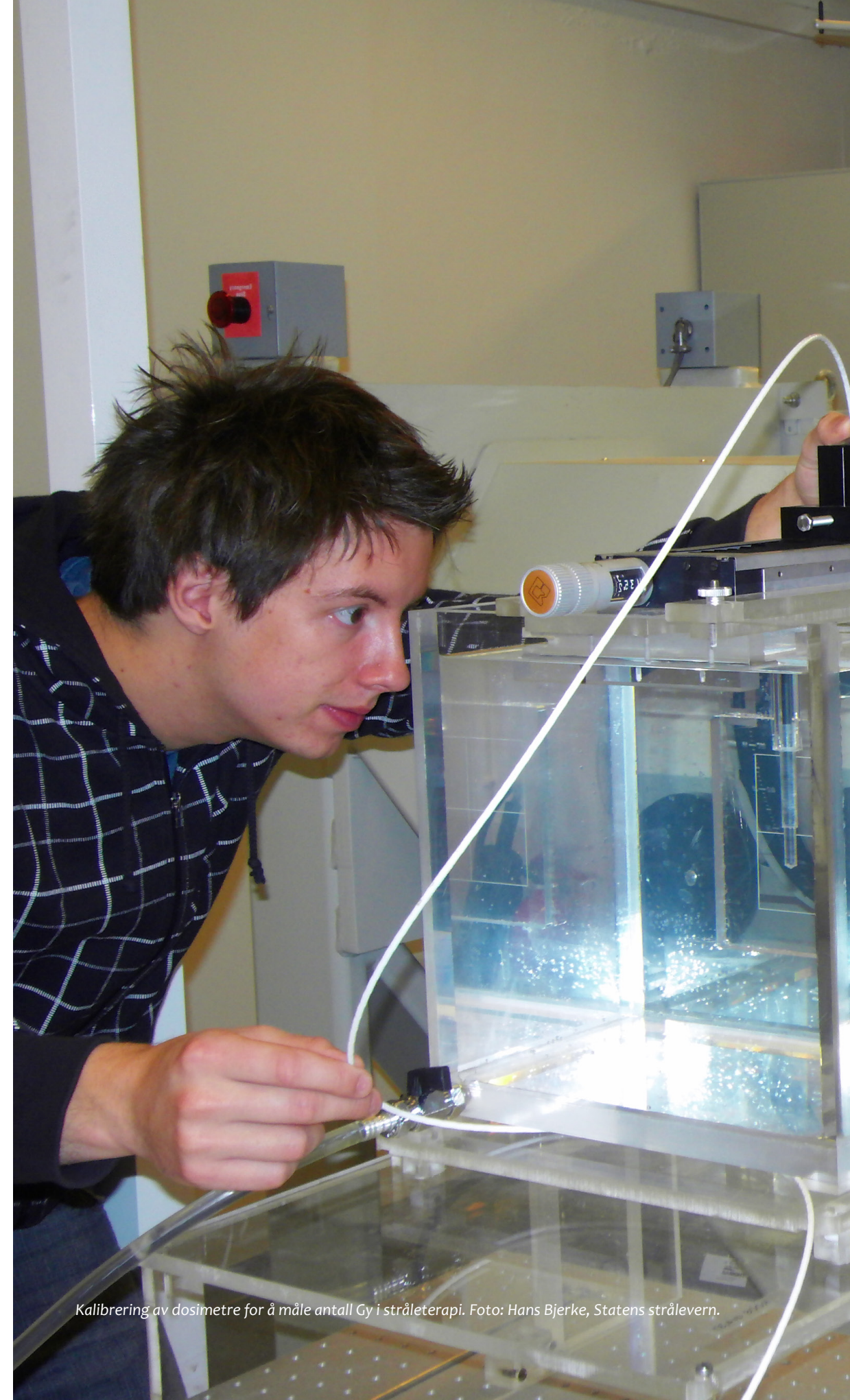
sammen med absorbert dose kan måle biologisk effekt. Målestørrelsen dosekvivalent med enheten sievert (Sv) måler biologisk effekt fra små doser og brukes i strålevernarbeidet for å anslå risiko for skade. Strålevernet kalibrerer håndmonitører og persondosimetre i denne enheten slik at strålebrukere kan måle i sitt arbeidsmiljø.

Europeisk møte for nasjonale kalibreringslaboratorier

Strålevernet har vært medlem i EURAMET i 25 år og vært leder av den tekniske komiteen i 4 av disse. I år møtte 26 nasjonale kalibreringslaboratorier og internasjonale organisasjoner, deriblant Det internasjonale atomenergibyrådet (IAEA).

En stor del av møtet ble viet EURAMETs forskning på måling av ioniserende stråling. Dette er tredje forskningsprogram som EURAMET har med delfinansiering fra EU. Det er ti pågående prosjekter innen ioniserende stråling, og Strålevernet deltar i ett av dem; utvikling av metode for feltmåling av industrielt avfall som inneholder naturlig radioaktivitet (MetroNORM).

Under møtet var det en workshop om biologisk effekt av ioniserende stråling og muligheten for en ny framtidig enhet for biologisk effekt av ioniserende stråling. Spørsmålene som ble reist var hvordan skal et nasjonalt dosimetrlaboratorium utvikle seg for å nå fram til en mer biologisk relevant dosimetri om 10 år, og hvordan skal vi oppfylle kalibreringsbehov innen nye behandlingsformer som protonterapi.



Kalibrering av dosimetre for å måle antall Gy i stråleterapi. Foto: Hans Bjerke, Statens strålevern.

FAKTA



EURAMET er en sammenslutning av nasjonale kalibreringslaboratorier i Europa med ansvar for alle måleenheter som for eksempel lengde (m) og masse (kg), absorbert dose (Gy). EURAMET sikrer at m, kg og Gy i handel, konsum og pasientbehandling er så lik som mulig i alle land. Strålevernet har vært medlem i 25 år.

STRÅLEVERNETS DOSIMETRI-LABORATORIUM:

Statens radiologisk-fysiske laboratorium åpnet 1. juli 1939. Laboratoriets oppgave var å studere strålingens fysiske egenskaper, og spesielt kontrollere mengde radium og stråling fra røntgenrør ved norske sykehus og institutter. Etter 75 år fyller dosimetrlaboratoriet fortsatt den nasjonale kalibreringsfunksjonen innen måling av ioniserende stråling.

LENKER



- EURAMET
- Forskningsprosjektet BioQuaRT
- MetroNORM
- Dosimetri-laboratoriets kalibreringstjenester

Workshop:

EU-krav til nasjonale handlingsplaner mot radon

Alle land skal ha en nasjonal handlingsplan mot radon. Det krever EU av medlemslandene. På en internasjonal workshop delte Strålevernet erfaringene med den norske radonstrategien.

I sitt nye direktiv (Council Directive 2013/59/Euratom) stiller EU krav til medlemslandene om en nasjonal handlingsplan for radon. Handlingsplanen skal omfatte radoneksposering i boliger, bygninger der allmennheten har adgang og arbeidsplasser. Den skal ta for seg ulike radonkilder som byggegrunnen, husholdningsvann og bygningsmaterialer. Norge er ikke bundet av direktivet, men det er ønskelig å være på linje med resten av Europa på dette området.

“

Strålevernet vil fortsette å jobbe for at radoneksposeringen til befolkningen reduseres.

Internasjonal radonworkshop

Strålevernet og den franske strålevernsmyndigheten ASN (Autorité de Sûreté Nucléaire) samlet 90 representanter fra over 20 land til en tredagers workshop i Paris i oktober 2014. Hensikten var å utveksle erfaringer om nasjonale handlingsplaner for å redusere radoneksposeringen til befolkningen. Workshopen ble støttet av EU-kommisjonen, Verdens helseorganisasjon (WHO) og Det internasjonale atomenergibyrået (IAEA). Fra Norge deltok både Strålevernet og Helsedirektoratet. Den norske radonstrategien ble presentert, og Norge bidro også med erfaringer fra arbeidet med gjennomføringen, regelverksutviklingen og kommunikasjonsarbeidet.

EU-direktivet skal være gjennomført innen 2018. Flere land som Frankrike, Irland og Sveits, og også ikke-EU-land som USA og Ca-

nada, har allerede en nasjonal handlingsplan. Andre land er i gang med å lage en i tråd med det nye EU-direktivet.

Erfaringene fra deltakerlandene på workshopen viste at siden flere ulike myndigheter har virkemidler for å redusere radoneksposeringen til befolkningen, er samarbeid viktig, både lokalt, regionalt og nasjonalt. Radonproblematikken er kompleks og fordrer en tverrsektoriell og koordinert bred innsats. Dette ligger også i EU-direktivets føringer for nasjonale handlingsplaner. Balansen mellom bruk av regulering og andre virkemidler ble også diskutert.

Den norske radonstrategien

Regjeringens radonstrategi, som kom i 2009, har løftet radonarbeidet i Norge. Strålevernet har, med innspill fra den tverrsektorielle koordineringsgruppen for strategien, evaluert arbeidet. I tråd med erfaringene fra workshopen og kravene i EU-direktivet viste evalueringen at det er viktig med en koordinering av radonarbeidet og et tverretattlig samarbeid. Mye er gjort, men det gjenstår fortsatt viktig arbeid for å nå strategiens mål.

Strålevernet vil fortsette å jobbe for at radoneksposeringen til befolkningen reduseres. Å bidra med våre erfaringer internasjonalt og samtidig lære av andre land, vil være en del av arbeidet. Workshopen ble tatt godt imot av representantene fra både deltakerlandene, EU-kommisjonen, WHO og IAEA. I dialog med EU-kommisjonen planlegger Strålevernet, ASN og sveitsiske strålevernsmyndigheter en oppfølgende workshop i 2015.



Nasjonale handlingsplaner skal omfatte radoneksposering i boliger, bygninger der allmennheten har adgang og arbeidsplasser. Illustrasjonsfoto: Kjetil Arve Dahle/Shutterstock

FAKTA



KONKLUSJONER FRA WORKSHOPEN

- Nasjonale handlingsplaner bør ha som mål å redusere antallet på dem som årlig får lungekreft av radon
- Nasjonale handlingsplaner for radon bør ha som mål å redusere lungekrefttrisikoen for både røykere og aldri-røykere

LENKER



- Foredrag og konklusjoner fra workshopen
- EU-direktivet: Council Directive 2013/59/Euratom
- Verdens helseorganisasjon om radon

Forvaltning av Institutt for energiteknikk:

Tilsyn, systemrevisjoner og konsesjonsbehandling

Strålevernet har i løpet av 2014 gjennomført et stort antall tilsyn ved de norske atomanleggene på Institutt for energiteknikk (IFE). Strålevernet avsluttet også arbeidet med innstillingen av søknaden om fornyet konsesjon for drift av Haldenreaktoren.

Noen av Strålevernets tilsyn har blitt gjennomført som systemrevisjoner hvor sentrale temaer har vært sikkerhetsarbeidet både i sentral ledelse og ved reaktorene i Halden og på Kjeller. Strålevernet har i 2014 intensivert sitt tilsyn, og er hyppig til stede ved IFE.

I gjennomføringen av systemrevisjonene ble det funnet flere avvik. IFE har arbeidet systematisk med sine styrende dokumenter for å lukke de avvikene som har fremkommet. Det er igangsatt flere prosesser for å bedre sikkerhetsarbeidet og sikkerhets- og sikringskulturen ved IFE. I en rekke styrende dokumenter er det gjort endringer for å oppnå dette og å klargjøre arbeidsprosedyrer og ansvar. Strålevernet har fulgt opp disse prosessene tett og også

fulgt opp revisjonene med tilsynsmøter. Det intensiverte tilsynet og Strålevernets arbeid med å følge opp IFEs lukking av avvikene vil fortsette i 2015.

“

Strålevernet har i 2014 intensivert sitt tilsyn, og er hyppig til stede ved IFE.

Strålevernet har i tillegg til systemrevisjonene gjennomført en rekke andre tilsyn ved IFE med ulike tema som

- sikring av nukleært materiale og Norges forpliktelser til det Internasjonale atomenergibyrået (IAEA)
- fysisk sikring og oppfølging av sårbarhetsanalyser med tiltaksplaner
- oppbevaring av brukt brensel fra 1950–60 tallet
- avfallshåndtering

Strålevernet avsluttet arbeidet med sin innstilling av IFEs søknad om fornyet konsesjon for drift av Haldenreaktoren i første halvdel av 2014. Innstillingen ble oversendt Helse- og omsorgsdepartementet. Strålevernet anbefalte å gi konsesjon på en rekke vilkår knyttet til driften, dokumentasjonen og planlegging av eventuell dekommisjonering. Konsesjon ble gitt i statsråd i desember 2014 for perioden 1. januar 2015 – 31. desember 2020. Strålevernet ga sin godkjenning til drift i desember 2014.



Haldenreaktoren fikk fornyet konsesjon i 2014.



Strålevernet fører tilsyn blant annet med sikkerheten ved norske atomanlegg. Begge foto: Synne Egset, Statens strålevern.

FAKTA



Strålevernet fører tilsyn blant annet med sikkerheten ved norske atomanlegg: de to forskningsreaktorene ved Kjeller og i Halden, og avfallsdeponiet i Himdalen i Akershus.

Alle drives av Institutt for energiteknikk.

Tilsynsansvaret omfatter også tilsyn med transport av radioaktive stoffer til og fra anleggene samt behandling og lagring av radioaktivt avfall.

LENKER



- Strålevernets tilsynsrapporter
- Institutt for energiteknikk



Farlige laserpekere kan f.eks. se ut som penner eller leketøy. Foto: Inger Nergaard, Statens strålevern.

Forbudt å bruke sterke laserpekere uten godkjenning

Regjeringen har vedtatt at det er ulovlig å importere, eie, bruke, tilvirke, overdra og selge sterke laserpekere uten godkjenning fra Strålevernet. Det nye regelverket trådte i kraft 1. januar 2015.

Strålevernforskriften har blitt endret slik at all bruk og besittelse av laserpekere i klasse 3R, 3B og 4 krever godkjenning fra Statens strålevern. Bakgrunn for endringene i strålevernforskriften er at sterke laserpekere kan føre til øye- og hudskade. Sterke laserpekere er også et problem for lufttrafikk og annen trafikk.

“
Kun virksomheter og personer med et berettiget behov vil få godkjenning fra Strålevernet til å importere, selge, kjøpe og bruke sterke laserpekere.

Tidligere kun krav om godkjenning i offentlig rom

Både Luftfartstilsynet, Politidirektoratet og Toll- og avgiftsdirektoratet har, i tillegg til Strålevernet, tatt til orde for et generelt forbud for sterke laserpekere.

Tidligere ordning med kun krav om godkjenning for bruk av sterke laserpekere i offentlig rom, har vist seg å ikke være tilstrekkelig til å forhindre skadelig og potensielt farlig bruk av laserpekere.

Nå må all bruk ha godkjenning

Etter Strålevernets vurdering kan farlig og ulovlig bruk av laserpekere kun forhindres gjennom et strengt regelverk som innebærer at all bruk av sterke laserpekere er godkjenningspliktig. Nå vil all bruk kreve godkjenning, og det vil ikke være noe skille mellom offentlig og privat rom. Kun virksomheter og personer med et berettiget behov vil få godkjenning fra Strålevernet til å importere, selge, kjøpe og bruke sterke laserpekere.

Overgangsordning

Sterke laserpekere kan leveres inn til politiet innen 1. juli 2015 om en ikke har godkjenning.

FAKTA



SKADER FRA LASER

Stråling fra sterke laserpekere kan føre til at en permanent mister synet helt eller delvis. I tillegg kan sterke lasere forårsake hudskade, og de kan være brannfarlige. Laserlys kan være skadelig på lang avstand. Det har vært flere tilfeller der laserpekere rettes mot fly og helikoptre, dette kan føre til at piloter blendes. Dette kan gi øyeskader, eller at farlig situasjoner oppstår.

LENKER



- Hva betyr laserklassene?
- Om krav til godkjenning i strålevernforskriften
- Tall fra Luftfartstilsynet om laser mot fly



Fra øvelse Arctic 2014. Evakuering av skadet arbeider etter reaktorulykke på isbryter. Foto: FSUE «Atomflot».

Øvingar i Russland

Det er nyttig å sjå korleis russiske aktørar øver for å vere oppdaterte på trusselbildet i nærområda til Noreg. Når vi deltek på øvingar aukar vi kunnskapen vår om dei potensielle kjeldene til radioaktiv forureining.

Arctic 2014

Arctic 2014 er ein del av ein serie øvingar som er skipa til av ei arbeidsgruppe under Arktisk Råd, Emergency Prevention, Preparedness and Response (EPPR). EPPR vart etablert i 1996 for å fremje internasjonalt samarbeid om miljøvern og berekraftig utvikling i Arktis.

“
Det er nyttig å sjå korleis russiske aktørar øver for å vere oppdatert på trusselbildet i våre nærområde.

Øvinga fann stad på heimebasen til den russiske isbrytarflåten, Atomflot, nord for Murmansk. Representantar frå strålevernstyresmaktene i Sverige, Finland og Noreg var med som observatørar. I tillegg deltok

ei rekke aktørar frå russisk side. Øvinga var i regi av det russiske atomtryggleiksinstituttet, IBRAE.

Hensikta med øvinga var å

1. øve og teste beredskapen for å handsame og redusere konsekvensane av ei ulykke om bord på ein isbrytar
2. trene beredskapsresponsen til dei tilsette på anlegget for å verne om tilsette, befolkning og miljø
3. teste prosedyrane for informasjonsutveksling mellom deltakarane i ein beredskapssituasjon

Kola kjernekraftverk

Den årlege øvinga i regi av dei som eig atomkraftverka i Russland, Rosenergoatom, vart gjennomført ved Kola kjernekraftverk. Strålevernet brukar å delta på desse øvingane, enten som observatør på kraftverket eller på kriesenteret i Moskva. Represen-

tantar frå ei rekke land deltok som observatørar og fekk demonstrert ressursane og krisehandteringsevna ved kraftverket. Noreg deltok med representantar frå Strålevernet og Generalkonsulatet i Murmansk. I tillegg deltok representantar frå Strålevernet som observatørar ved kriesenteret i Moskva, som øvde parallelt med kjernekraftverket den første dagen.

Formålet med øvinga var å øve krisehandteringsevna ved kjernekraftverket og finne forbettringspotensiale.

FILM



- Atomhandlingsplanen: Beredskapssamarbeid

Samarbeidsnettverk om strålevern og forskning i Arktis

Forskningsinstitusjoner og myndigheter i Norge, Finland og Russland avsluttet i 2014 et tre år langt forskningsprosjekt om strålevern og radioaktivitet i Arktis og i subarktiske områder.

Hovedformålet med CEEPRA-prosjektet (Collaboration Network on EuroArctic Environmental Radiation Protection and Research) var

- å styrke dagens samarbeid på tvers av landegrensene på områdene strålesikkerhet, beredskap og miljøovervåking
- forbedre forståelsen av dagens nivåer av radioaktivitet i arktiske og subarktiske miljøer
- forbedre forståelsen av virkningene av potensielle atomulykker på folk og miljø
- å øke offentlig oppmerksomhet og kunnskap om felles utfordringer i regionen.

Samarbeidsregioner:

- Norge: Troms og Finnmark
- Finland: Lapland
- Russland: Murmansk oblast

Samarbeidsområder:

1. landmiljø
2. havmiljø
3. atmosfæren
4. sosiale følger
5. offentlig bevissthet

Prosjektet ble finansiert av EU-programmet Kolarctic ENPI CBC og Kolarctic Norge.

“

CEEPRA-prosjektet er det første prosjektet der man har vurdert de sosiale følgene av en atomulykke i den euroarktiske regionen.

Langtidseffekter av atomulykker

Partnerne i CEEPRA-prosjektet gjennomførte regionsspesifikke risikovurderinger ved å lage modeller og ved å undersøke langtidseffektene av potensielle atomulykker i den euroarktiske regionen samt mulige effekter på befolkning, miljø og ulike næringer. Atmosfæriske og marine modeller i de ulike landene ble sammenliknet. Disse risikovurderingene har bedret kompetansen til prosjektpartnerne og bidratt til bedre beredskap i regionen.

Sosiale følger av atomulykker

CEEPRA-prosjektet er det første prosjektet der man har vurdert de sosiale følgene av en atomulykke i den euroarktiske regionen. Følgene av et radioaktivt nedfall for turisme og omdømmet til et område ble vurdert ved å snakke med eksperter og turistnæringen. Resultatene viser at følgene for en regions omdømme vil bli mye større enn de rent fysiske effektene.

Informasjon til befolkningen

For å øke offentlig oppmerksomhet om strålesikkerhet og radioaktivitet i miljøet, ble det holdt åpne seminarer og forelesninger i Norge (Tromsø), Finland (Oulu) og Russland (Murmansk) i 2011–2013. Presentasjonene finnes på CEEPRAs nettside.

En sluttrapport ble publisert våren 2014. Rapporten gir bakgrunnsinformasjon om radioaktivitet i miljøet og forteller om gjennomføringen og resultatene av CEEPRA-prosjektet.

FAKTA



PROSJEKTPARTNERE

I tillegg til Statens strålevern har Strålsäkerhetscentralen fra Finland, Meteorologiska institutet og Pöyry Finland Oy deltatt. Den russiske partneren har vært Murmansk Marinbiologiske Institutt. Nettverket har også samarbeidet med Meteorologisk Institutt i Norge og Det Sørlege Vitenskapelige Senteret under Det russiske vitenskapsakademi.

LENKER



- CEEPRAs nettside
- CEEPRAs sluttrapport: Samarbeidsnettverket om euroarktisk strålevern og forskning

I 2014 avsluttet et forskningsprosjekt om strålevern og radioaktivitet i Arktis og i subarktiske områder. Illustrasjonsfoto: Petter Arneberg.

Norsk-russisk tokt

Høsten 2014 ble det gjennomført et norsk-russisk tokt til den sunkne russiske atomubåten K-159 i Barentshavet, for å undersøke om det er radioaktiv lekkasje fra ubåten.

Ubåten K-159 sank på Kildinbanken på vei til opphugging 30. august 2003. Den inneholder rundt 800 kilo brukt kjernebrensel og ligger på 246 meters dyp, mindre enn 130 kilometer fra grensen til Norge.

Potensiell forurensningskilde

Ubåten er en potensiell forurensningskilde. Toktet ble gjennomført for å få oppdatert informasjon om miljøsituasjonen i området og den fysiske tilstanden til ubåten. Slik kan man også unngå spekulasjoner om radioaktiv forurensning i viktige fiskeområder i Barentshavet. Sist det var en internasjonal forskningsekspedisjon til dette området var i 2007. Kildinbanken er en viktig fiskeplass og det var stor internasjonal interesse for oppdaterte målinger fra toktet.

På toktet undersøkte forskerne nivåene av radioaktiv forurensning i vann, bunnsedimenter og fisk i områdene der ubåten ligger. De undersøkte også om det har vært noen lekkasje av radioaktive stoffer fra ubåten. En fjernstyrt miniubåt tok prøver på kritiske steder rundt ubåten, som for eksempel ovenfor reaktorrommet. Den tok også sedimentprøver nær baugen, ved akterenden og på hver side av reaktorrommet.

Ingen lekkasjer

De foreløpige analysene fra det nærmere tre uker lange toktet viser at det ikke er lekkasjer til det marine miljøet fra atomreaktorene i den sunkne atomubåten. Det samme ble observert av

forskere i 2007. Videobilder av K-159 viser at ubåten ligger med riktig side opp på sjøbunnen, og er dekket av et lag med sediment. Flere luker mangler og det er noen skader på skroget. Russland og Norge samarbeider om mer detaljerte undersøkelser av innsamlede prøver og bilder, og en endelig rapport om miljøtilstanden omkring K-159 kommer i 2015.

“

De foreløpige analysene fra toktet viser at det ikke er lekkasjer fra atomreaktorene i den sunkne atomubåten.

Deltakere på toktet

Norge deltok med forskere fra Statens strålevern, Havforskningsinstituttet og Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU/CERAD). Hovedansvarlig instans på russisk side var Det føderale byrået for hydrometeorologi og miljøovervåking, Roshydromet. Det internasjonale atomenergibyrået (IAEA) deltok som observatør.

Toktet er en del av det norsk-russiske samarbeidet om miljøovervåking av radioaktivitet i nord og finansieres gjennom regjeringens atomhandlingsplan.



Innsamling av vannprøver rundt den sunkne atomubåten K-159. Foto: Statens strålevern.

FAKTA



REGJERINGENS
HANDLINGSPLAN FOR
ATOMVIRKSOMHET OG
MILJØ I NORDOMRÅDENE
(ATOMHANDLINGS-
PLANEN)

- Norske myndigheters viktigste virkemiddel for samarbeid om atom-sikkerhet i Nordvest-Russland. Atomhandlingsplanen skal bidra til å redusere risikoen for alvorlige ulykker og radioaktiv forurensning, og å hindre at radioaktivt og spaltbart materiale kommer på avveier.
- Geografisk hovedområde til atomhandlingsplanen er Nordvest-Russland, men aktiviteter i tidligere sovjetrepublikker inngår også.
- Finansieres av Utenriksdepartementet (UD). Statens strålevern forvalter tilskuddsmidlene og er fagdirektorat for UD.

FILMER



- Undervannsvideo fra toktet
- Atomhandlingsplanen: Miljøovervåkings-samarbeid



Statsminister Solberg var til stede da direktør Ole Harbitz signerte samarbeidsavtalene i Ukraina. Foto: Malgorzata Sneve, Statens strålevern.

Atomsikkerhetssamarbeid i Ukraina

Under det internasjonale atomtoppmøtet Nuclear Security Summit i Haag i mars 2014 tilbød statsminister Solberg økt assistanse til Ukraina for å bedre sikkerheten ved landets atomkraftverk og av radioaktive kilder og grenseoverganger. Som oppfølging har Strålevernet forsterket sitt samarbeid med ukrainske strålevernsmyndigheter, og nytt prosjektsamarbeid har blitt etablert på en rekke områder.

Ukraina er i dag avhengig av kjernekraft ettersom landets fire atomkraftverk leverer over halvparten av all elektrisitetsproduksjonen. Ressursmessig er imidlertid landet svekket som følge av konflikten øst i landet. På bakgrunn av dette har Ukraina ytre ønske om internasjonal bistand for å styrke atomsikkerheten.

Statsminister Solberg tok under atomtoppmøtet, sammen med Sveriges daværende utenriksminister Carl Bildt, initiativ til et samarbeid med Ukraina. Hensikten var å bidra til redusert risiko for ulykker og uønskede handlinger ved atomkraftverkene, herunder styrking av myndighetens kapasiteter og regelverk. Statsministeren annonserte også bidrag til et større amerikansk-ledet program for sikring av radioaktive kilder og styrket grensekontroll.

De tre strålevernsmyndighetene og ukrainske Energoatom, som eier atomkraftverke-

ne i Ukraina, etablerte i 2014 en rekke felles prosjekter. I tillegg fornyet Strålevernet sitt bilaterale samarbeid med søstermyndigheten State Nuclear Regulatory Inspectorate of Ukraine gjennom en ny samarbeidsavtale og nye bilaterale prosjekter.

Under statsminister Solbergs besøk i Kiev i november signerte norske, svenske og ukrainske strålevernsmyndigheter samarbeidsavtalene.

Den norske innsatsen finansieres over Regjeringens atomhandlingsplan.

Prosjekter som er igangsatt eller er under etablering:

- utstyr og kompetanseoverføring som reduserer risiko for ulykker og uønskede handlinger ved kjernekraftverkene
- styrking av regelverk og langsiktig sikkerhetskultur, også i forbindelse med håndtering av radioaktivt avfall, radioaktive kilder og urangruveindustrien

“

Ukraina har ytre ønske om internasjonal bistand for å styrke atomsikkerheten.

- utvikling av nye forskrifter for lisensiering av kjernebrensel i samsvar med de nyeste internasjonale sikkerhetsstandarder og som styrker Ukrainas importmuligheter av kjernebrensel
- videreføring av bidrag til sikker dekommisjonering av det nedlagte Tsjernobyl-kraftverket
- bidrag til kompetansebygging for sikring av radioaktive kilder på avveier, herunder styrking av det statlige kilderegisteret.
- bidrag til deteksjonsportaler ved fire av grenseovergangene mot Moldova (Transdnjestr-regionen) for å kunne oppdage smuglingsforsøk



Foto: Kjetil Veire.

Sivil nasjonal øvelse 2014:

Radioaktive kilder på avveier

Den 16. oktober 2014 arrangerte Justis- og beredskapsdepartementet og Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap sin årlige nasjonale øvelse for departementene. Temaet for øvelsen var informasjons- og kommunikasjonshåndtering ved en atomhendelse, og både Statens strålevern og Kriseutvalget for atomberedskap bisto i planleggingen og gjennomføringen av øvelsen.

Sivil nasjonal øvelse (SNØ) ble gjennomført som en spilløvelse. Hensikten var å bidra til at departementene fikk økt forståelse for og evne til å håndtere en alvorlig atomhendelse med behov for samordnet og koordinert informasjonshåndtering og målrettet krisekommunikasjon.

Alle departementene og Statsministerens kontor deltok i øvelsen, og øvelsen var den største spilløvelsen som har blitt holdt i SNØ-sammenheng. Hvert departement hadde egne mål for øvelsen, og deltagelsen varierte fra noen få kommunikasjonsmedarbeidere i noen departementer til flere

og en sentral rolle i den operative håndteringen av atomhendelser, og bisto derfor i planleggingen av øvelsen og som del av spillstab under gjennomføringen av den. Under øvelsen ga Kriseutvalget innspill og tilbakemelding på departementenes håndtering og bidro med uttalelser til media og sakshåndtering og svar på spørsmål fra departementene.

Evalueringsarbeidet etter øvelsen pågår fortsatt.

“

Kriseutvalget for atomberedskap, ledet av Statens strålevern, har et tydelig mandat og en sentral rolle i den operative håndteringen av atomhendelser.

fagavdelinger og administrative ledelse i andre. Under øvelsen ble det gjennomført et møte i Kriserådet, der berørte departement-

Scenariet for øvelsen var radioaktive strålekilder som kom på avveier og førte til forurensning og usikkerhet knyttet til blant annet sjømat og flere andre norskproduserte produkter, og som ga usikkerhet og store konsekvenser for blant annet eksportnæringer og norsk omdømme i utlandet.

tementsråder diskuterte koordinering og håndtering på departementsnivå. I forkant av øvelsen var det et fagseminar om atomberedskap og krisekommunikasjon for å gi deltagerne faglig innspill. Kriseutvalget for atomberedskap, ledet av Statens strålevern, har et tydelig mandat

LENKE



- **Atomberedskap – sentral og regional organisering. Kgl. res. Av 23. august 2013**

Samarbeid med Japan etter Fukushima-ulykken

Strålevernet leder et samarbeid der lokalbefolkning i Norge som er berørt av Tsjernobyl-ulykken deler erfaring med lokalbefolkning i Japan fra de forurensede områdene etter Fukushima-ulykken. I 2014 har vi deltatt på seminar og rundtur i Japan, og en japansk delegasjon har vært i Norge for å høste erfaringer.

Fukushima-ulykken har gitt japanske myndigheter store utfordringer med håndtering av radioaktiv forurensning, både i den tidlige fasen etter ulykken og med å rydde opp og normalisere situasjonen på lang sikt. Norge har mange erfaringer med tiltak i matvareproduksjon og støtte til lokalbefolkning etter Tsjernobyl-ulykken i 1986. Japan har erfaringer med å fjerne forurenset jord, håndtere radioaktivt avfall og legge til rette for retur til evakuerte områder, som er av stor verdi for norske myndigheter. Strålevernet er involvert i flere prosjekter for å støtte japanske myndigheter og lokalbefolkning i arbeidet.

Dialogseminar

Den internasjonale strålevernkommissjonen (ICRP) arrangerer en serie dialogseminarer i de forurensede områdene i Fukushima sammen med ulike japanske institusjoner. Strålevernet har vært medarrangør og har vært en faglig bidragsyter sammen med norske bønder og reieiere. I seminarene deltar lokale myndigheter, lokalbefolkning og frivillige organisasjoner i aktive diskusjoner rundt situasjonen og hva som kan gjøres for å bedre forholdene og planlegge framtiden for befolkningen i de forurensede områdene.

Folk-til-folk-samarbeid

For å utveksle erfaringer leder Strålevernet et folk-til-folk-samarbeid, der lokalbefolkning i Norge som er berørt av Tsjernobyl-ulykken møter lokalbefolkning i Japan fra de forurensede områdene etter Fukushima-ulykken. Under dette samarbeidet har Strålevernet sammen med norske geitebønder, osteprodusenter og reieiere besøkt bønder og kommuneansatte på landsbygda i Fukushima.

I september besøkte en delegasjon fra Japan gårder i Valdres og reinbeitedistrikt i Nord-Trøndelag som har hatt langvarige problemer etter Tsjernobyl-ulykken.

“

Norge står i en særstilling og har mange erfaringer med tiltak i matvareproduksjon og støtte til lokalbefolkning etter Tsjernobyl-ulykken i 1986.

Rundtur rundt Fukushima-kraftverket

Den japanske myndigheten for gjenoppbygging etter tsunamien og kjernekraftulykken (Support Team for Residents Affected by Nuclear Incidents, Nuclear Emergency Response Headquarters, Cabinet Office) organiserte en tur rundt i de avsperrede, forurensende områdene rundt Fukushima Daiichi-kraftverket. Vi så på skadene etter tsunamien, besøkte en av de ødelagte byene og så noe av arbeidet med opprydning. Byen Futatabi ble evakuert etter ulykken, og innbyggerne bor fortsatt langt fra hjemmene sine. I Iwaki, en landsby utenfor det evakuerte området, møtte vi noen av de som hadde valgt å bli boende selv om de var redde for forurensningen. I tillegg til forurensningen fra selve ulykken, var de også urolige for de store mengdene radioaktivt avfall fra opprydningen som ble lagret i nærområdene deres. Vi besøkte også flere gårdsbruk og snakket med bønder om utfordringene deres.



Kontroll for radioaktiv forurensning.



Opprydning etter radioaktiv forurensning i det avsperrede området rundt Fukushima-kraftverket. Begge foto: Inger Margrethe Eikemann, Statens strålevern.

FAKTA



JORDSKJELV I JAPAN:

Den 11. mars 2011 førte et stort jordskjelv utenfor kysten av Japan til store flodbølger som rammet Japan.

Kjernekraftverket Fukushima Daiichi, rundt 220 km nord for Tokyo, ble spesielt rammet da sjøvannet oversvømte sentrale elektriske rom og slo ut mange nødsystemer. Det oppstod flere eksplosjoner på anlegget og kjernefysisk nedsmelting ved tre av de seks reaktorene. Store mengder radioaktive stoffer ble sluppet ut til atmosfæren og forurenset nærområdene og førte til at store områder ble evakuert.

Ulykken regnes som den nest verste atomulykken i historien, kun forbigått av Tsjernobyl-ulykken i 1986.

LENKER



- Strålevernets håndtering av Fukushima-ulykken

Hendingar 2014

I 2014 har Strålevernet handtert fleire hendingar både innan strålebruk i medisin og industri. Når det gjeld hendingar som har involvert atomberedskapen, har det berre vore mindre hendingar.

Hendingar i Noreg

MEDISINSK STRÅLEBRUK

Innan medisinsk strålebruk vart det totalt meldt 19 uhell og uønskete hendingar til Strålevernet.

For diagnostikk vart det meldt om tre hendingar der foster var bestrålt i første trimester og ti hendingar knytt til høg huddose ved intervensjonsbehandling. Ei av desse hendingane førte til eit meir omfattande tilsyn ved verksemda.

Innan nukleærmedisin vart det meldt ei hending. Ein operatør vart eksponert under produksjon av eit radiofarmaka. Stråledosen vart målt til å vere svært liten.

For stråleterapi er talet på innmeldte hendingar fem. Ei av hendingane er knytt til skifte av radioaktiv kjelde. Stråledosane til servicepersonell er også her lave. To av hendingane omhandlar feilaktig strålebehandling av pasient. I begge tilfella medførte desse feila endring i prosedyrane ved sjukehusa for å hindre at tilsvarande hendingar skal kunne skje. To av hendingane vart sett på som meir alvorlege, der feilen var av meir systematisk art. Potensielt kunne desse systemfeila ført til feilaktig behandling av fleire pasientar. I begge tilfella vart omfanget kartlagt og det vart konkludert med at ingen pasientar var råka av feilbehandling.

STRÅLEBRUK I INDUSTRIEN

Innan strålebruk i industrien vart det totalt meldt inn 11 uhell og uønskete hendingar.

Vi fekk melding om ein person som hadde fått skade på hornhinna etter å ha blitt utsatt for UVC-lys. Personen fekk behandling, og viste klare teikn på betring etter 24 timar. UVC-lyset var montert i eit kjøkkenavsug for å hindre bakteriar, og vart ikkje skrudd av under reingjering.

Innan bruksområdet industriell radiografi fikk vi melding om fem hendingar. Tre av hendingane skuldast teknisk feil med utstyret. Personane som var involvert fekk ikkje noko stråledose av betydning. Dei to andre hendingane skuldast menneskeleg feil i kombinasjon med sviktande varslingsutstyr og mangelfull bruk av måleutstyr. Hendingane førte til små stråledoser til nokon av dei involverte, men ikkje over dosegrensene.

Frå offshoreindustrien kom det fem meldingar om hendingar knytt til fastmonterte radioaktive kjelder. I to av tilfella jobba mange personar inne i ein tank utan at kjeldebeholdaren vart satt i lukka posisjon. I den eine av disse to tilfella var 66 personar involvert, medan 13 personar var involvert i det andre. Hendingane førte ikkje til store stråledosar til nokon av personane.

Vi har også fått melding om radioaktive kjelder som har dukka opp i returmetallbransjen, og ei kjelde hamna i feil avfallsstrøm. I tillegg har vi fått meldingar om kjelder som har satt seg fast i borebrønner i Nordsjøen.

STORSKOG GRENSESTASJON

Fire gongar vart det oppdaga radioaktivt materiale i personar som skulle krysse den norsk-russiske grensa ved Storskog grensestasjon. Alle hadde vore til behandling på sjukehus i Murmansk og fått radioaktive stoff som ein del av behandlinga. Det er ikkje uvanleg at grensestasjonen oppdagar radioaktivt materiale i personar som har vore til medisinsk behandling.

AUKA BEREDSKAPSNIVÅ MOT TERROR

Terrortrusselen i sommar førte til noko auka aktivitet i atomberedskapsorganisasjonen.

Hendingar utanfor Noreg

Det har ikkje vore større hendingar som har involvert atomberedskapen i 2014. Likevel har Strålevernet handtert fire mindre hendingar.

FORHØGJA VERDIAR VED SELLAFIELD-ANLEGGET

31. januar vart det målt forhøgja verdiar på ein målestasjon inne på Sellafield-anlegget. Målingane førte til at tilsette som ikkje var naudsynte vart sende heim, men utover det var det normal drift ved

anlegget. Strålevernet var raskt i kontakt med britiske styresmakter for å hente inn informasjon. Det viste seg etter kvart at naturleg radongass var årsak til alarmen på målestasjonen.

INNTRENGJARAR PÅ OSKARSHAMN KJERNEKRAFTVERK

5. mars 2014 tok 20 personar seg inn på området til Oskarshamn kjernekraftverk. Dei fleste av aktivistane vart raskt tatt, men fire klatra opp på bygningen til reaktor 2. Reaktor 2 har vore ute av drift sidan 2013, grunna eit større vedlikehaldsprosjekt. Alle aktivistane var arresterte og svenske styresmakter varsla IAEA i samsvar med avtale.

BRANN I UBÅT VED RUSSISK VERFT

17. mars starta det å brenne i atomubåten Krasnodar, som låg til opplag ved eit russisk verft utanfor Murmansk. Det var gummi på utsida av ubåten som tok fyr og skapte stor røykutvikling. Strålevernet var raskt i kontakt med russiske styresmakter, som stadfesta at atombrenselet var fjerna og at brannen ikkje utgjorde noko trussel for radioaktiv forureining.

DRIFTSPROBLEM VED UKRAINSK KJERNEKRAFTVERK

3. desember vart det rapportert i fleire internasjonale medium at atomkraftverket Zaporizhia i sør-aust Ukraina hadde problem med det elektriske utstyret ved ein reaktor. Hendinga hadde ikkje betydning for tryggleiken til reaktoren, sidan reaktoren automatisk vart stengt ned som følgje av problemet. Reaktoren vart starta opp att kort tid seinare etter at feilen var utbetra.

Strålevernets publikasjoner 2014

StrålevernRapport

2014:1 Virksomhetsplan for 2014

2014:2 Strålebruk i Norge

2014:3 Nordisk-baltisk atomberedskapsøvelse: NB 8 Nuclear Emergency Exercise 2013

2014:4 Overvaking av radioaktivitet i omgivnadene 2013

2014:5 Strålevern i utdanningene for helsepersonell

2014:6 Representative doser i Norge – 2006–2009

2014:7 Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Mana-

gement and on the Safety of Radioactive Waste Management

2014:8 Kliniske revisjoner av stråleterapi ved brystkreft ved norske stråleterapientheter i perioden 2009–2011

2014:9 Radioaktiv cesium i norske landområder og ferskvannssystemer

StrålevernInfo

2014:1 Scenarier for planlegging av norsk atomberedskap og krisehåndtering

2014:2 The SEMI-NUC project on Health effects from radiation exposure of people living near

the Semipalatinsk Nuclear Test Site in Kazakhstan

2014:3 Ekvivalenskodning – en ny måte å angi tillatte rørtyper i solarier

2014:4 Joint Norwegian-Russian expedition to investigate the sunken nuclear submarine K-159 in the Barents Sea

StrålevernHefte

31 Atomberedskap – Sentral og regional organisering. Kgl.res av 23. august 2013

Teknisk dokument

1 Persondosimetri ved Statens strålevern. Teknisk beskrivelse av utstyr, kalibreringsrutiner, leserinnstilling m.m.

2 Dosimetri ved FIGARO – gammaanlegget ved NMBU, ÅS

3 Kalibrering av HPGe-detektorer for in situ gammaspespektrometri ved Statens strålevern: Metode, resultater og validering

4 Analysis of the uniformity of mammography detectors

5 Strålevernets mobile utstyr for måling av personer

in the Belarusian exclusion zone (MOBELRAD). NKS report 320. Roskilde: Nordic Nuclear Safety Research (NKS), 2014. <http://www.nks.org/scripts/getdocument.php?file=111010212617378> (09.02.2015)

Dowdall M, Dyve JE, Hoe SC et al. Nordic nuclear accident consequence analysis (NORCON): deliverable 1 - dispersion modelling. Deliverable report to the NKSD. Roskilde: NKS, 2014.

Dyve JE, Hoe S. Communicating dispersion modelling results to the public. NKS report 311. Roskilde: Nordic Nuclear Safety Research (NKS), 2014. <http://www.nks.org/scripts/getdocument.php?file=111010212251410> (09.02.2015)

Gjelsvik R. Duration and long-term management of ¹³⁷Cs in livestock products in Norway. 2014. Oral poster OP-045. ICRER 2014 – Third International Conference on Radioecology and Environmental Radioactivity, 7-12 September 2014, Barcelona, Spain. <http://radioactivity2014.pacifico-meetings.com/>

Gjelsvik R, Holm E, Kålås JA et al. Polonium-210 and Caesium-137 in lynx (*Lynx lynx*), wolverine (*Gulo gulo*) and wolves (*Canis lupus*). Journal of Environmental Radioactivity 2014; 138: 402-409.

Gwynn JP, Leppänen A-P, Kasatkina N. The current status of levels of radiologically important radionuclides in the terrestrial environments across Troms and Finnmark (Norway), Lapland (Finland) and Murmansk Oblast (Russia). CEEPRA project report, WP1: terrestrial environment. Tromsø: CEEPRA, 2014. http://ceepra.eu/fs/files/70/CEEPRA_Terrestrial_Report.pdf (11.02.2015)

Gwynn JP, Nikintin AI (eds.). Investigation into the radioecolo-

gical status of Stepovogo Fjord: the dumping site of the nuclear submarine K-27 and solid radioactive waste: results from the 2012 research. Joint Russian-Norwegian Expert Group for Investigation of Radioactive Contamination in the Northern Areas. Østerås: Statens strålevern, 2014.

Gwynn JP, Rudolfson G. Distribution of ²¹⁰Po and ²¹⁰Pb in Arctic Char (*Salvelinus alpinus*) from an Arctic freshwater lake. ICRER 2014 – Third International Conference on Radioecology and Environmental Radioactivity, 7-12 September 2014, Barcelona, Spain. https://intranet.pacifico-meetings.com/amsysweb/icefaces/resource/NzYoMzYxNTUy/COMUNICACION_o_1402919479931.doc.pdf (11.02.2015)

Heldal HE, **Brungot AL, Sværen I, Gäfvert T, Gwynn JP, Liebig PL, Rudjord AL.** Radioactive contamination in Norwegian fish and seafood 1960-2013: time trends and geographical trends. ICRER 2014 – Third International Conference on Radioecology and Environmental Radioactivity, 7-12 September 2014, Barcelona, Spain. https://intranet.pacifico-meetings.com/amsysweb/icefaces/resource/MTIzNzkoNzE5MQ==/COMUNICACION_o_1403640304584.doc.pdf (11.02.2015)

Heldal HE, Flo JK, **Gäfvert T, Gwynn JP, Liebig PL, Rudjord AL.** Monitoring of the nuclear submarine Komsomolets. ICRER 2014 – Third International Conference on Radioecology and Environmental Radioactivity, 7-12 September 2014, Barcelona, Spain. https://intranet.pacifico-meetings.com/amsysweb/icefaces/resource/MTIzNzkoNzE5MQ==/COMUNICACION_o_1403640304584.doc.pdf (11.02.2015)

Helle KB, Müller TO, Astrup P, **Dyve JE.** Automatic optimisation of gamma dose rate sensor networks: the DETECT optimisation tool. Computer & Geosciences 2014; 66: 158-167.

Hellebust TP, **Heikilä IE, Frykholm G, Lervernes S, Johannesen DC, Bjerke H, Olerud H.** Quality assurance in radiotherapy on a national level; experience from Norway: the KVIST initiative. Journal of Radiotherapy in Practice 2014; 13(1): 35-44.

Iosjpe M. ²³⁹⁺²⁴⁰Pu in the Barents Sea regions: sources and radioecological assessment. ICRER 2014 – Third International Conference on Radioecology and Environmental Radioactivity, 7-12 September 2014, Barcelona, Spain. https://intranet.pacifico-meetings.com/amsysweb/icefaces/resource/LTk3Mzg1ODY5OQ==/COMUNICACION_o_1405459373003.doc.pdf (10.02.2015)

Iosjpe M. Radioecological assessment of marine environment: complexity, sensitivity and uncertainties. ICRER 2014 – Third International Conference on Radioecology and Environmental Radioactivity, 7-12 September 2014, Barcelona, Spain. https://intranet.pacifico-meetings.com/amsysweb/icefaces/resource/LTQoMTc5NzIxNA==/COMUNICACION_o_1405373269363.doc.pdf (10.02.2015)

Iosjpe M, Logemann K. Radioecological assessment after potential accident with the modern operative nuclear submarine in the Nordic marine environment. Goldschmidt conference, 8-13 June, 2014, Sacramento, USA. Goldschmidt2014 abstract: 1092. <http://goldschmidt.info/2014/uploads/abstracts/finalPDFs/1092.pdf> (10.02.2015)

Jaworska A, Ainsbury EA, Fattibene P et al. Operational guidance for radiation emergency response organisations in Europe for using biodosimetric tools developed in EU Multibiodose project. Radiation Protection Dosimetry 2014, Oct 1. pii: ncu294. [Epub ahead of print]. <http://rpd.oxfordjournals.org/content/early/2014/09/30/rpd.ncu294.full.pdf+html> (11.02.2015)

Kolstad K, Olsen B. Radonmåling – Statens stråleverns måleprosedyrer. Miljø & helse 2014; 32(1): 19-20.

Korobova EM, Linnik VG, Chizhikova NP, Alekseeva TN, Shkinev VM, **Brown JE et al.** Granulometric and mineralogic investigation for explanation of radionuclide accumulation in different size fractions of the Yenisey floodplain soils. Journal of Geochemical Exploration 2014; 142: 49-59.

Kulka U, Ainsbury L, Atkinson M, Barnard S, Smith R, Barquinero JF, Barrios L, Bassinet C, Beinke C, Cucu A, Darroudi F, Fattibene P, Bortolin E, Monaca SD, Gil O, Gregoire E, Hadjidekova V, Haghdoost S, Hatzl V, Hempel W, Herranz R, **Jaworska A, Lindholm C, Lumniczky K, M'kacher R, Mörtl S, Montoro A, Moquet J, Moreno M, Noditi M, Ogbazghi A, Oestreicher U, Palitti F, Pantelias G, Popescu I, Prieto MJ, Roch-Lefevre S, Roesler U, Romm H, Rothkamm K, Sabatier L, Sebastião N, Sommer S, Terzoudi G, Testa A, Thierens H, Trompier F, Turai I, Vandevorde C, Vaz P, Voisin P, Vral A, **Ugletveit F et al.** Realising the European network of biodosimetry: RENEB – statur quo. Radiation Protection Dosimetry 2014; Sep 9. pii: ncu266. [Epub ahead of print]: 1-4.**

Leppänen A-P, Kasatkina N, **Møller B, Nalbandyan A.** Traces of

Eksterne publikasjoner 2014

Ainsbury EA, Al-Hafidh J, Bajinskis A, Barnard S, Barquinero JF, Beinke C, de Gelder V, Gregoire E, **Jaworska A et al.** Inter- and intra-laboratory comparison of a multibiodosimetric approach to triage in a simulated, large scale radiation emergency. International Journal of Radiation Biology 2014; 90(2):193-202.

Avila R, Beresford N, **Brown JE, Hosseini A.** The selection of parameter values in studies of environmental radiological impacts. Journal of Radiological Protection 2014; 34(1): 260-3.

Barnett CL, Beresford NA, Patel S, Wells C, Howard BJ, Mora JC, Real A, Beaugelin-Seiller K, Gilbin R, Hinton T, Vesterbacka P, Muikku M, Outola L, **Skuterud L, Ytre-Eide MA et al.** The radioecology exchange. ICRER 2014 – Third International Conference on Radioecology and

Environmental Radioactivity, 7-12 September 2014, Barcelona, Spain. https://intranet.pacifico-meetings.com/amsysweb/icefaces/resource/MTM5MTM3ODUyNw==/COMUNICACION_o_1405410729065.docx.pdf (23.02.2015)

Bernhard G, Fioletov V, Heikilä A, **Johnsen B et al.** UV radiation. I: State of the climate in 2013. Special supplement to Bulletin of the American Meteorological Society 2014; 95(7): S121-S123.

Bondar YI, Navumau AD, Nikitin AN, **Brown JE, Dowdall M.** Model assessment of additional contamination of water bodies as a result of wildfires in the Chernobyl exclusion zone. Journal of Environmental Radioactivity 2014; 138: 170-176.

Bradshaw C, Kapustka L, Barnthouse L, **Brown JE et al.**

Using an ecosystem approach to complement protection schemes based on organism-level endpoints. Journal of Environmental Radioactivity 2014; 136: 98-104.

Bruzell EM, **Christensen T, Johnsen B.** Rätt skydd räddar ögonen från skador av härdljus. Tandläkartidningen 2014; 106(15): 63-68. <http://www.tandlakartidningen.se/wp-content/uploads/2014/12/Bruzell-et-al-Online-version.pdf> (09.02.2015)

Buhr AMB, Sundell-Bergman S, Jónsson G, Lindahl P, **Dowdall M, Hoe SC, Dyve JE.** Nordic nuclear accident consequence analysis (NORCON): deliverable 2 - source terms. Deliverable report to the NKSD. Roskilde: Nordic Nuclear Safety Research (NKS), 2014.

Chizhov K, **Sneve MK, Szóke I et al.** 3D simulation as a tool for improving the safety culture during remediation work at Andreeva Bay. Journal of Radiological Protection 2014; 34(4): 755-773.

Christensen T, Aleksandersen TB, Aleström P et al. Ultraviolet radiation and multiple stressor effects on zebrafish embryos. I: 16th International Congress on Photobiology, September 8 - 12, 2014, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina: Book of abstracts. International Union of Photobiology, 2014: 345. <http://www.photobiology2014.com.ar/website/abstract-book/>

Dowdall M, Behring JK, Bondar YI, Guðnason K, Israelson C, Jónsson G, Karlsson SE, Kock P K-J, Møller B, Møller PM, Nilssen J et al. Mobile measurement: field exercise in fallout mapping

Fukushima nuclear power plant accident observed in the Euro-Arctic region. CEEPRA project report. Helsinki: CEEPRA, 2014. http://ceepra.eu/fs/files/72/CEEPRA_Fukushima_report.pdf (11.02.2015)

Linnik VG, Korobova EM, **JE Brown** et al. Investigation of radionuclides in the Yenisey River floodplain systems: relation of the topsoil radionuclide contamination to landscape features. *Journal of Geochemical Exploration* 2014; 142: 60-68.

Liland A. Societal consequences of nuclear accidents. NATO advanced research workshop - preparedness for nuclear and radiological threat: oral presentation abstract, 18-20 November 2014, Los Angeles, USA; p.10.

Mauring A, Gäfvert T, Aleksandersen TB. Implications for analysis of ²²⁶Ra in a low-level gamma spectrometry laboratory due to variations in radon background levels. *Applied Radiation and Isotopes* 2014; 94: 54-59.

Møller B, Nalbandyan A. Assessment of the joint field work performed by NRPA, STUK and MMBI in Norway in 2012: proposed strategies and procedures for future cooperation. CEEPRA project report, WP1: terrestrial environment. Tromsø: CEEPRA, 2014. http://ceepra.eu/fs/files/71/CEEPRA_field_work_report.pdf (11.02.2015)

Nalbandyan A. Cross-border cooperation: a key towards better preparedness for nuclear and radiological threats. NATO advanced research workshop preparedness for nuclear and radiological threat: oral presentation abstracts, 18-20 November 2014, Los Angeles, USA: 38-39.

Nalbandyan A, Gwynn JP, Møller B et al. Cross-border assessment of environmental

radioactivity in the Euro-Arctic region. ICRER 2014 – Third International Conference on Radioecology and Environmental Radioactivity, 7-12 September 2014, Barcelona, Spain. https://intranet.pacifico-meetings.com/amsysweb/icefaces/resource/LTYyMDgxMjk1NQ==/COMUNICACION_o_1404896445399.doc.pdf (10.02.2015)

Nalbandyan A, Gwynn JP, Møller B, Nilssen J et al. Quality assurance in cross-border monitoring of environmental radioactivity in the Euro-Arctic region. The Fourth European IRPA Congress, 23-27 June 2014, Geneva, Switzerland. Abstract book, PS7-2 Radioecology & Environment: 167 (Poster: PS7-2/09). http://www.irpa-2014europe.com/wp-content/uploads/2014/10/IRPA2014_AbtractBook_13.10.14.pdf (10.02.2015)

Nikitin A, Shershakov V, Kazennov A, **Lind B, Gwynn JP, Heldal HE, Blinova O, Grishin D, Rudjord AL**, et al. Joint Russian-Norwegian expedition to the dumping sites for radioactive waste and spent nuclear fuel in the Stepovogo fjord of the Kara sea, August - September 2012: investigations performed and main results. ICRER 2014 – Third International Conference on Radioecology and Environmental Radioactivity, 7-12 September 2014, Barcelona, Spain. https://intranet.pacifico-meetings.com/amsysweb/icefaces/resource/MTQoNDUwNzI4MQ==/COMUNICACION_o_1401452833041.doc.pdf (11.02.2015)

Olsen B. Radon – nytt regelverk for utleieboliger. *Eiendomsmedleren* 2014; 76(2): 22-23. http://issuu.com/svein_nef/docs/megler_2_2014 (09.02.2014)

Olsen B, Kolstad K. Har man rett til innsyn i Statens strålevern

radondatabase? Miljø & helse 2014; 32(1): 17-18.

Pham MK, Benmansour M, Carvalho FP, Chamizo E, Degering D, Engeler C, Gasco C, **Gwynn JP**, Harms AV, Hrncec E, Ibanez FL, Ilchmann C, Ikaheimonen T, Kanisch G, Kloster M, Llauro M, **Mauring A, Møller B** et al. Certified reference material IAEA-446 for radionuclides in Baltic Sea seaweed. *Applied Radiation and Isotopes* 2014; 87, 468-474.

Rasilainen T (ed.); **Gwynn J, Iospje M, Møller B, Nalbandyan A** et al. CEEPRA - collaboration network on EuroArctic environmental radiation protection and research: final report Säteilyturvakeskus, Kopijyvä Oy, Jyväskylä, 2014. http://www.mmbi.info/fs/files/184/CEEPRA_Final_Report.pdf. <http://www.nrpa.no/artikler/1/92100/ceepra-sluttrapport-norsk> (11.02.2015)

Shu X, Prochazka M, Lannering B, Schüz J, Rösli M, Tynes T, Kuehni CE, Andersen TV, Infanger D, Schmidt LS, Poulsen AH, **Klaeboe L** et al. Atopic conditions and brain tumor risk in children and adolescents: an international case-control study (CEFALO). *Annals of Oncology* 2014; 25(4): 902-908.

Skuterud L, Thørring H, Ytre-Eide MA. Use of total ¹³⁷Cs deposition to predict contamination in feed vegetation and reindeer 25 years after Chernobyl. ICRER 2014 – Third International Conference on Radioecology and Environmental Radioactivity, 7-12 September 2014, Barcelona, Spain. <http://radioactivity2014.pacifico-meetings.com/>

Sneve MK. International recommendations and guidance on regulation of contaminated nuclear and NORM sites, and aspects of national level application. I: van Velzen I. Environmen-

tal remediation and restoration of contaminated nuclear and NORM sites. Cambridge: Woodhead publishing, 2014: kap. 5.

Sneve MK, Kiselev M, Shandla NK. Radio-ecological characterization and radiological assessment in support of regulatory supervision of legacy sites in Northwest Russia. *Journal of Environmental Radioactivity* 2014; 131: 110-118.

Sneve MK, Smith G. Regulating the path from legacy recognition, through recovery to release from regulatory control. *Radiation Protection Dosimetry* 2014; Oct 6. pii: ncu299. [Epub ahead of print].

Solatie D, Kasatkina N, **Nalbandyan A** et al. CEEPRA – collaboration network on Euro-Arctic environmental radiation protection and research. ICRER 2014 – Third International Conference on Radioecology and Environmental Radioactivity, 7-12 September 2014, Barcelona, Spain. <https://intranet.pacifico-meetings.com/amsysweb/publicacionOnline.jsf?id=146> (11.02.2015)

Strand P, Aono T, **Brown JE,** Garnier-Laplace J, **Hosseini A** et al. Assessment of Fukushima - derived radiation doses and effects on wildlife in Japan. *Environmental Science & Technology Letters* 2014; 1(3): 198-203.

Steinnes E, **Gjelsvik R, Skuterud L, Thørring H.** Mobility of radiocaesium in boreal forest ecosystems: influence of precipitation chemistry. Oral presentation. ICRER 2014 – Third International Conference on Radioecology and Environmental Radioactivity, 7-12 September 2014, Barcelona, Spain. <https://intranet.pacifico-meetings.com/amsysweb/publicacionOnline.jsf?id=146> (11.02.2015)

Tedgren ÅC, **Bjerke H,** Grindborg J-E, Hetland P-O et al. Comparison of high-dose-rate ¹⁹²Ir source strength measurements using equipment with traceability of different standards. *Brachytherapy* 2014; 13(4): 420-423.

Thørring H, Skuterud L, Steinnes E. Influence of chemical composition of precipitation on migration of radioactive caesium in natural soils. *Journal of Environmental Radioactivity* 2014; 134: 114-119.

Teien HC, Hertel-Aas T, Lind OC, **Thørring H** et al. Speciation, uptake and toxicity of uranium in Atlantic Salmon (*Salmo salar*). ICRER 2014 – Third International Conference on Radioecology and Environmental Radioactivity, 7-12 September 2014, Barcelona, Spain. https://intranet.pacifico-meetings.com/amsysweb/icefaces/resource/LTk2NTQyNTk1NA==/COMUNICACION_o_1405323420620.docx.pdf (11.02.2015)

Vives i Batlle J, Aono T, **Brown JE, Hosseini A** et al. The impact of the Fukushima nuclear accident on marine biota: retrospective assessment of the first year and perspectives. *Science of the Total Environment* 2014; 487, 143-153.

Widmark A. Radiation risk and radiation protection considerations. European Congress of Radiology, Vienna, March 2014.

Wojcik A, Bajinskis A, Romm H, Oestreicher U, Thierens H, Vral A, Rothkamm K, Ainsbury E, Benderitter M, Voisin P, Barquinero F, Fattibene P, Lindholm C, Barrios L, Sommer S, Woda C, Scherthan H, Beinke C, Trompier F, **Jaworska A.** Multidisciplinary biodosimetric tools for a large-scale radiological emergency-the MULTIBIODOSE project. Ra-

diation Emergency Medicine 2014; 3(2): 19-23. http://www.hs.hirosaki-u.ac.jp/~hibaku-pro/rem/file_pdf/2014_vol3-2/rem_vol3_2_03_andrzej_wojcik.pdf (11.02.2015)

Åsli LM, Kvaløy SO, Jetne V, Myklebust TÅ, **Levernes SG** et al. Utilization of radiation therapy in Norway after the implementation of the national cancer plan—a national, population-based study. *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics* 2014; 90(3): 707-714.

Шандала Н., Филонова АА, Щелканова ЕС, **Сневе МК,** Новикова НЯ, Семенова МП, Аладова РА, Гимадова ТИ, Бусарова Н., Шеина РИ, Волконская ЛН. РАДИАЦИОННО-ГИГИЕНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В РАЙОНЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ПУНКТА ВРЕМЕННОГО ХРАНЕНИЯ ОТРАБОТАННОГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА И РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ В ГУБЕ АНДРЕЕВА. Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2014. Т. 59. № 2. С. 5-12.



HOVEDKONTOR

besøksadresse:
Grini næringspark 13
Østerås (Bærum)

postadresse:
postboks 55
1332 Østerås

nrpa@nrpa.no
www.stralevernet.no

telefon: 67 16 25 00
vakttelefon 24 timer: 67 16 26 00
pressetelefon: 67 16 26 60



SEKSJON NORDOMRÅDENE

Tromsø

besøksadresse:
Hjalmar Johanseng. 14

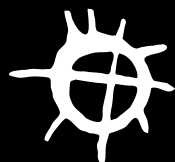
postadresse:
Framsenteret
Postboks 6606 Langnes
9296 TROMSØ
telefon: 67 16 25 00



Svanhøvd

postadresse:
9925 Svanhøvd

telefon: 67 16 25 00



Statens strålevern
Norwegian Radiation Protection Authority