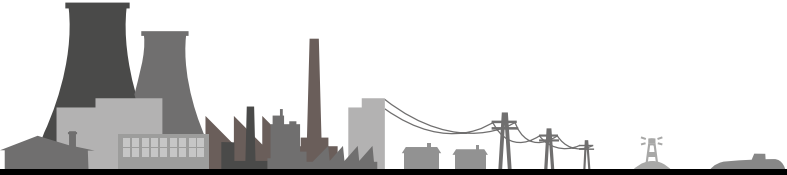


Statens strålevern
Norwegian Radiation Protection Authority



Å R S M E L D I N G 2 0 1 5



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

3	Forord
4	Kort om Strålevernet
5	Året i tal
6	Atomavtalen med Iran
8	Nye beregninger av strålingseksponeringen i Norge
10	Bedre beredskap for måling på næringsmidler og fôr
12	Tilsyn med bruk av strålekilder
14	Tilsyn ved tannklinikker
16	Ekspertgjennomgang av atomsikring
18	Internasjonalt varslings samarbeid
19	Hvordan håndtere radioaktiv forurensning og avfall etter en atomhendelse?
20	Beredskap mot atomhendelser til sjøs
22	Sikring av radioaktive kilder i Norge
23	Styrking av radioøkologisk forskning
24	Hendingar 2015
26	Strålevernets publikasjoner
26	Eksterne publikasjoner

FORORD

Dette er Strålevernet i korte trekk:

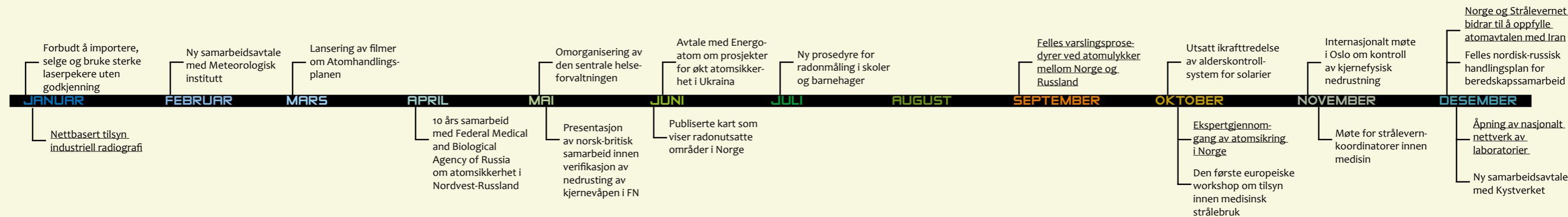
- Vi arbeider for å en stråletrygg hverdag og for å redusere negative følger av stråling.
- Vi utfører vårt samfunnsoppdrag blant annet ved å føre tilsyn, forvalte regelverk, informere, gi råd og veilede og utvikle og forvalte kunnskap.
- Vi utfører oppgaver for Helse- og omsorgsdepartementet, Klima- 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 årsmeldingen får du et mer detaljert innblikk i hva som har opptatt oss i 2015.

Ole Harbitz,
direktør Statens strålevern



Foto: Ronny Østnes



Kort om Strålevernet

FAKTA
📌

SATSINGAR I PERIODEN

2015–2017:

- Stråletryggleik
- Rett bruk av stråling
- Operativ nasjonal atomberedskap og evne til å handtere kriser basert på samvirke
- Tilgjengeleg kunnskap om stråling og risiko
- Synleg, tydeleg og føreseieleg myndigheit

forvalta **250** millionar kroner

91 millionar kroner frå Helse- og omsorgsdepartementet

20 millionar kroner frå Klima- og miljødepartementet

114 millionar kroner frå Utanriksdepartementet




26 millionar kroner frå andre




124 tilsette

64 kvinner
60 menn

11 nasjonalitetar







5 i Tromsø
1 på Svanhovd
118 på Østerås



25 tilsette har doktorgrad

80 % har utdanning på masternivå

Fagbakgrunn

Hovudtyngde innan naturvitenskap, teknologi, retts- og samfunnsvitenskap

Våre verdier:
kompetanse,
profesjonalitet,
openheit og synlegheit

Året i tal

958

medieoppslag



693

innsynskrav



214 900

besøk på web



332

tilsyn, av disse var 252 nettbaserte



17

løyve etter forureiningslova

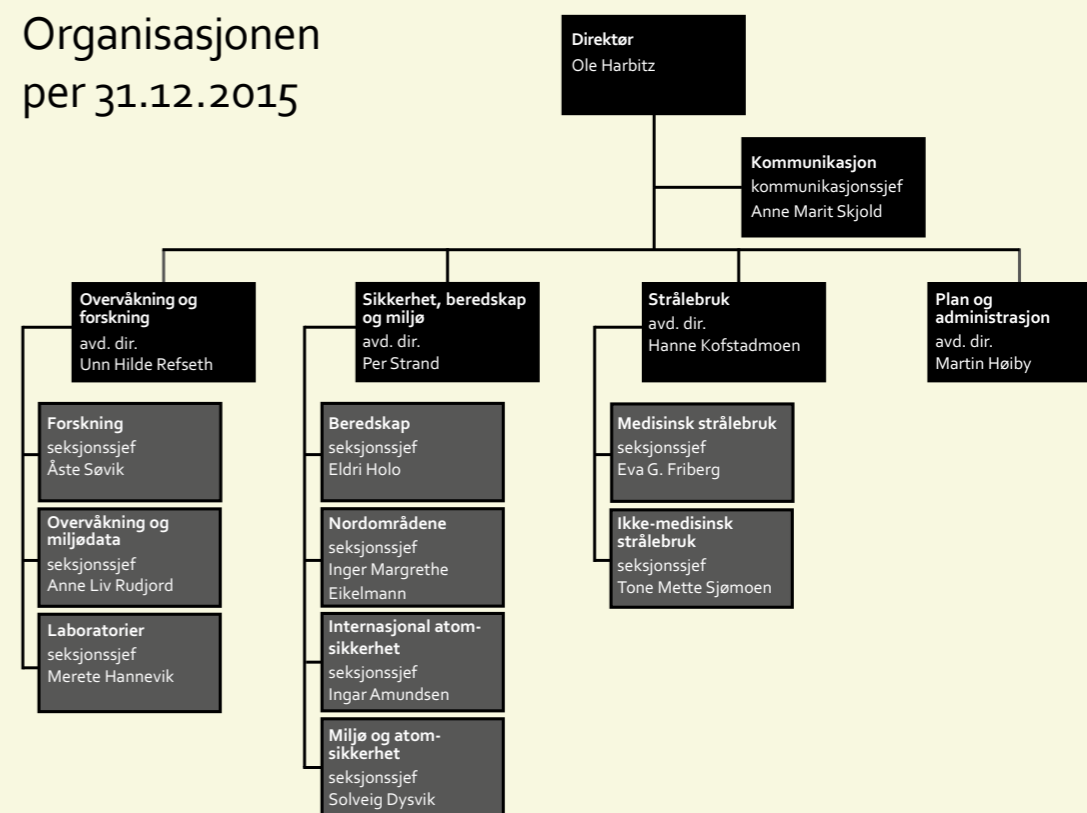


53

godkjenningar etter strålevernforokriftn



Organisasjonen per 31.12.2015



LENKER



- [Om Strålevernet](#)
- [Våre mål og vår visjon](#)
- [Strategisk plan 2015–2017](#)
- [Årsrapport med regnskap 2015](#)
- [Følg oss på Twitter](#)
- [Følg oss på Facebook](#)

Atomavtalen med Iran

Norge og Strålevernet har bidratt med å oppfylle atomavtalen med Iran. Ekspertene fra Strålevernet verifiserte og kontrollerte transporten av naturlig uran til Iran.

I juli 2015 ble en avtale inngått mellom Iran og P5+1 landene (USA, Storbritannia, Frankrike, Kina, Russland og Tyskland) med en rekke vilkår som Iran måtte oppfylle. Hensikten er å sikre at Irans kjernefysiske virksomhet er til sivil bruk og ikke for å produsere atomvåpen. Avtalen er viktig for å forsikre seg om at Iran ikke har til hensikt å utvikle atomvåpen. I gjengjeld skal P5+1 landene og EU oppheve sanksjoner mot landet. Det Internasjonale atomenergibyrået (IAEA) har som rolle å verifisere at Iran oppfylder sine forpliktelser i avtalen.

“

Avtalen er viktig for å forsikre seg om at Iran ikke har til hensikt å utvikle atomvåpen.

Naturlig uran til Iran

Et av vilkårene var at Iran skulle begrense mengden anriket uran i landet til ikke mer enn 300 kg, og Iran måtte derfor sende 11 tonn uran som de selv har anriket ut av landet. I følge avtalen skulle Iran kunne bytte sitt anrikete uran i en økonomisk ekvivalent

mengde naturlig uran. Etter forespørsel fra USA, besluttet Utenriksdepartementet (UD) seg for å bidra til gjennomføringen av avtalen gjennom å finansiere kjøp og transport av 60 tonn naturlig uran fra Kazakhstan til Iran. Totalt bidro UD med om lag 6 millioner dollar. Statens strålevern fikk i oppdrag å verifisere leveransen, og sendte personell til Iran og Kazakhstan.

Kompetanse og målekapasiteter

Strålevernet har i de senere år bygget opp kompetanse og målekapasiteter som gjør oss i stand til å gjennomføre avanserte målinger i felt. Dette er gjort som en del av arbeidet med å bygge opp den norske atomberedskapen, men er også av betydning for vårt internasjonale arbeid for å hindre smugling av radioaktivt materiale og for at nukleært og radiologisk materiale ikke skal komme på avveier og evt. bli brukt i terrorvirksomhet. Vi hadde dermed nødvendig kunnskap og ressurser til å gjennomføre oppdraget fra UD når forespørselen kom.

Verifiserte leveransen

Representanter fra Strålevernet dro til Shymkent i Kazakhstan for å verifisere leveransen av 172 tønner med totalt 60 tonn naturlig

uran. Kazakhstan er verdens største utvinner av naturlig uran. Tønnene var fylt med «yellowcake», en type konsentrert uranpulver, som produseres gjennom å male og kjemisk behandle uranmalm.

Uranleveransen ble gjennomgått ved dokumentgjennomgang (kontroll av ID og vekt i forhold til inventarliste), måling av doserate på hver tønne og ved avanserte målemetoder på et utvalg tønner. Dette ble gjort for å bekrefte at materialet i tønnene ga fra seg stråling som var i samsvar med de radioaktive egenskapene til naturlig uran.

Arbeidet med å verifisere materialet foregikk på produksjonsanlegget Baiken-U og på Shymkent internasjonale flyplass i Kazakhstan. Uranet ble fraktet med fly fra Shymkent til Esfahan i Iran. Strålevernet var tilstede i flyet under selve flytransporten av tønnene. Lasten med det naturlige uranet landet i Iran den 27. desember. Neste dag forlot et skip med 11 tonn anriket uran Bushehr i Iran med kurs for St. Petersburg i Russland. Dette bidro til at Iran kunne oppfylle sine forpliktelser i henhold til atomavtalen. Sanksjonene mot landet, relatert til Irans kjernefysiske program, ble hevet den 16. januar 2016.

FAKTA



P5+1-landene

De fem faste landene i FNs sikkerhetsråd (USA, Storbritannia, Frankrike, Kina og Russland) + Tyskland.

TV



- NRK: [direktør Ole Harbitz om urantransporten](#)



Tønner med naturlig uran ferdig lastet inn på flyet og klart for transport. Foto: Håkan Mattsson, Statens strålevern

Nye beregninger av strålings-eksponeringen i Norge

Strålevernet har oppdatert sine beregninger av doser fra UV-stråling og ioniserende stråling til den norske befolkningen. På noen områder er nordmenn mer utsatt for slik potensielt skadelig stråling enn verdensgjennomsnittet.

I 2015 publiserte Strålevernet nye beregninger av den norske befolkningens eksponering fra både UV-stråling og ioniserende stråling, som er den strålingen som kommer fra radioaktive stoffer og medisinske apparater som er strålegivende. Siden disse typene stråling er potensielt helseskadelige, er det viktig å følge med på hvor høye dosene er og hvilke kilder som gir de største bidragene – både for den gjennomsnittlige befolkningen og for utsatte grupper som av ulike årsaker får høyere doser. Slik vet vi hvor det er viktigst å sette inn tiltak.



Befolkningen i Norge har ca. dobbelt så høye stråledoser som verdensgjennomsnittet fra radon og medisinsk diagnostikk.

Høyere stråledoser enn verdensgjennomsnittet

Den totale gjennomsnittlige dosen fra ioniserende stråling til befolkningen i Norge er beregnet til 5,2 mSv/år. Dette er noe høyere enn vårt tidligere estimat, og økningen skyldes hovedsakelig at beregningene nå er bedre tilpasset norske forhold.

Befolkningen i Norge har ca. dobbelt så høye stråledoser som verdensgjennomsnittet fra radon og medisinsk diagnostikk. For radon har dette sammenheng med geologi, klima og byggestil, mens det gode helsetilbudet i industriland fører til økt bruk av radiologiske

undersøkelser. Radon i boliger står for omtrent halvparten av dosen fra ioniserende stråling i Norge.

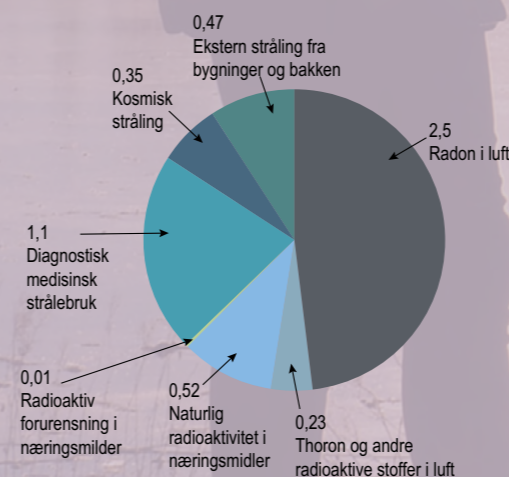
Mange enkeltpersoner og grupper avviker langt fra gjennomsnittet. Selv om gjennomsnittsdosen fra radioaktiv forurensning i matvarer i dag er lav, kan den gi vesentlige dosebidrag til mennesker som f.eks. spiser svært store mengder reinkjøtt fra områder som fikk mye radioaktiv nedfall etter Tsjernobyl-ulykken. Andre grupper som får langt høyere stråledoser enn gjennomsnittet, er personer med høye radonnivåer i boligen sin og pasienter som gjennomgår mange radiologiske undersøkelser (spesielt CT).

Solarier og sydenreiser øker UV-dosen betraktelig

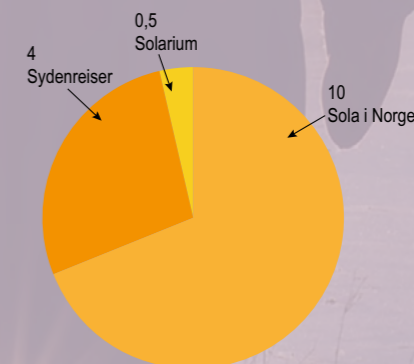
Eksponering for sola hjemme i Norge gir det største bidraget til den totale UV-dosen for de aller fleste nordmenn fordi vi er mye ute. Vi drar stadig oftere på sydenreiser, og disse reisene og bruk av solarium øker UV-eksponeringen betraktelig. De siste tre årene har 3 av 4 nordmenn vært på minst én sydenferie. Omtrent hver femte nordmann bruker solarium minst én gang i året. Lys, nordisk hud er spesielt utsatt for skader forårsaket av slik intens UV-stråling.

Unge mennesker eksponeres mer enn gjennomsnittet ved at de er mer ute i sola, reiser oftere på sydenferier og bruker oftere solarium. Solarier og Syden-sola gir mer intens UV-stråling enn sola i Norge. Intens sol og solbrenthet øker risikoen for hudkreft. UV-dosen kan reduseres ved å unngå bruk av solarium, beskytte huden og begrense hvor lenge vi er i sola, spesielt i intens sol.

Foto: Hallvard Haanes, Statens strålevern



Dosebidragene (mSv/år) fra ioniserende stråling til den gjennomsnittlige befolkningen.



Dosebidragene (kJ/m²/år) fra sol og solarier til den gjennomsnittlige befolkningen.

FAKTA



Skadeeffekter og doser

Ioniserende stråling har så høy energi at den kan slå løs elektroner fra atomer og molekyler og dermed føre til biologiske skader i celler og DNA. Ved lave stråledoser, det er snakk om denne artikkelen, er effekten hovedsakelig en økning i risikoen for ulike typer kreft. Dosen er gitt i mSv (millisievert), som er et mål på hvor skadelig den ioniserende strålingen er for kroppen.

UV-stråling er ikke ioniserende, men kan føre til skade gjennom kjemiske reaksjoner i huden. Den mest alvorlige skadelige effekten av UV-stråling er økt risiko for hudkreft, inkl. føflekkreft. Andre typer skader er grå stær, solbrenthet, snøblindhet, solekssem og tidlig aldring av huden. Dosen er her gitt som kJ/m² erytemvektet UV-dose, hvor styrken av UVA, UVB og UVC er vektet for å gi best mulig indikasjon på hvor utsatt man er for å bli solbrent.

LENKER



- [Stråledoser til befolkningen](#)
- [Stråledoser fra miljøet](#)
- [UV-eksponering av den norske befolkningen](#)
- [UV-stråling fra sola](#)

Bedre beredskap for måling på næringsmidler og fôr

I 2015 bidro Strålevernet til at et nasjonalt laboratorienettverk for målinger og analyse av radioaktivitet i dyrefôr og næringsmidler ble reetablert. Erfaringer har vist at det ved en atomhendelse er et stort behov for kunnskap om radioaktivitetsnivåer på mange områder.

Helse- og omsorgsdepartementet, Landbruks- og matdepartementet og Fiskeri- og kystdepartementet ba i 2012 Strålevernet og Mattilsynet om å lage en strategi for forvaltning av radioaktiv forurensning i næringsmidler og fôr i Norge, både i normalsituasjonen, ved hendelser og i langtidsoppfølgingen etter hendelser. Strategien ble ferdigstilt i 2013.

“

Laboratoriene skal dekke behovet for målinger og analyse ved hendelser, men også for kartlegging og overvåking av radioaktivitet i mat og drikkevann i normalsituasjonen og i forbindelse med langtidsoppfølging av nedfall fra Tsjernobyl-ulykken.

I 2014 utarbeidet og iverksatte Strålevernet og Mattilsynet en gjennomføringsplan for strategien. Strålevernet har som leder og sekretariat for Kriseutvalget for atombereidskap et overordnet ansvar for å lede og koordinere atombereidskapsarbeidet i Norge. Planen har omfattet å reetablere et nasjonalt laboratorienettverk og styrke overvåkingen av radioaktivitet i næringsmidler.

Det nasjonale laboratorienettverket

Laboratorienettverket skal bidra til at Norge har tilstrekkelig målekapasitet og -kompetanse ved en hendelse til å dekke myndighetenes og befolkningens informasjonsbehov. Laboratoriene skal

dekke behovet for målinger og analyse ved hendelser, men også for kartlegging og overvåking av radioaktivitet i mat og drikkevann i normalsituasjonen og i forbindelse med langtidsoppfølging av nedfall fra Tsjernobyl-ulykken. Det nye nettverket består av tre avanserte og seks enkle laboratorier. De avanserte laboratoriene kan utføre et bredere spekter av analyser. De enkle laboratoriene kan gjennomføre enklere analyser og bidra til økt kapasitet både når det gjelder tilgang på flere prøver og geografisk dekning.

Som en del av gjennomføringsplanen ble de avanserte laboratoriene bygget ut i 2014. For de enkle laboratoriene ble det i 2015 inngått driftsavtaler. I tillegg ble måleutstyr kalibrert og plassert ut, og opplæring gjennomført for å få laboratoriene i drift.

Overvåkingsprogram

Strålevernet og Mattilsynet har gjennomgått overvåkingen av radioaktivitet i næringsmidler og identifisert behov for styrking innen naturlig og menneskeskapt radioaktivitet i drikkevann, sjømat og andre matvarer. Mattilsynet har etablert et nytt program for radioaktivitet i norsk oppdrettsfisk som utføres i samarbeid med Havforskningsinstituttet og Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning (NIFES), samt programmet «Radioaktivitet i mat», som fokuserer på langtidsoppfølgingen av radioaktiv forurensning i kjøtt og lokalproduserte matvarer. En del av analysene i disse overvåkingsprogrammene vil måles og analyseres ved de enkle laboratoriene i nettverket. Ved en hendelse skal overvåkingsprogrammene intensiveres for å dekke økt behov for kunnskap om radioaktiv nedfall og forurensning.



Strålevernet holdt kurs for personell på laboratoriene for enkle målinger.
Foto: Bjørn Lind, Strålevernet

FAKTA



Laboratoriene i det nasjonale nettverket

Laboratorier for enkle målinger:

- Veterinærinstituttet Harstad
- Veterinærinstituttet Sandnes
- Veterinærinstituttet Oslo/Ås
- Havforskningsinstituttet/NIFES (Bergen)
- Trondheim kommune analysesenteret
- Valdreslab

Avanserte laboratorier:

- Statens strålevern (med laboratorieenheter på Østerås, Tromsø og Svanhovd)
- Norges miljø- og biovitenskaplige universitet, NMBU (Ås)
- Havforskningsinstituttet (Bergen)

LENKE



Styrker atombereidskapen med nasjonalt nettverk for radioaktivitetsmåling

Tilsyn med bruk av strålekilder

Strålevernet gjennomfører tilsyn med bruk av strålekilder i samfunnet for å redusere negative følger av stråling og strålebruk. For første gang har vi gjennomført nettbaserte tilsyn for å dekke et større antall virksomheter.

Strålekilder av mange typer og utforminger brukes bl.a. innen helsevesen, industri, offshore olje- og gassvirksomhet, samferdsel, telekommunikasjon/kringkasting, forsvar, politi, toll og forskning. Som ett ledd i Strålevernets arbeid med å redusere negative følger av stråling og strålebruk, utfører vi planlagte tilsyn med utvalgte virksomheter og hendelsesbaserte tilsyn.

“

Selv om nettbasert tilsyn ikke er like dyptgående som stedlig tilsyn, er det et nyttig supplement som kan gi god oversikt over status for strålevarnarbeidet innen et bruksområde.

I 2015 gjennomførte Strålevernet 57 stedlige tilsyn med virksomheter som bruker strålekilder i ulike sammenhenger. Det ble bl.a. gjennomført noen omfattende sykehustilsyn og tilsyn rettet mot andre spesielt risikoutsatte virksomheter. For å dekke et større antall virksomheter gjennomførte Strålevernet for første gang nettbasert tilsyn i tillegg til stedlig tilsyn. Det ble gjennomført nettbasert tilsyn innen flere tilsynsområder, til sammen ble 252 virksomheter kontrollert.

Effektivt nettbasert tilsyn med radiografivirksomheter

Blant virksomhetene som ble kontrollert gjennom nettbasert tilsyn, var det 70 virksomheter som har godkjenning for å utføre industriell radiografi i Norge. Disse er spredt over hele landet, og antall og

geografi gjør det til en stor oppgave å føre regelmessig tilsyn. Det nettbaserte tilsynet ble gjennomført i form av en sjølmelding, der virksomhetene måtte svare på spørsmål relatert til hvordan strålevernforordningens krav ble oppfylt.

Alle virksomhetene besvarte undersøkelsen. Arbeidsbelastningen for både Strålevernet og virksomhetene har vært beskjeden. Selv om nettbasert tilsyn ikke er like dyptgående som stedlig tilsyn, er det et nyttig supplement som kan gi god oversikt over status for strålevarnarbeidet innen et bruksområde. Det nettbaserte tilsynet ble fulgt opp med stedlig tilsyn ved utvalgte virksomheter.

Noen resultater

- Det nettbaserte tilsynet avdekket 22 avvik fordelt på 17 virksomheter, og 72 anmerkninger fordelt på 33 virksomheter.
- Til sammen oppgir de å ha 928 strålevarnsertifiserte operatører og disponerer 492 meldepliktige strålekilder; 255 gammakilder og 237 røntgenkilder.
- De fleste virksomhetene er små: To tredeler av virksomhetene har 10 eller færre operatører, og to tredeler har fem eller færre strålekilder.



FAKTA



Strålevernet har gjennom tilsynsaktiviteten i 2015 satt fokus på strålevern hos til sammen 309 virksomheter, og på denne måten bidratt til å trygge hverdagen for utsatte yrkesgrupper og pasienter, og å redusere risikoen for uønskede hendelser.

LENKER



- [Tilsynsrapporter, Statens strålevern](#)
- [Nettbaserte tilsyn med industrielle radiografivirksomheter](#)
- [Strålevernets tilsynsstrategi 2016–2020](#)



Radiografivirksomheter i Norge det er gjennomført tilsyn hos.

Tilsyn ved tannklinikker

Strålevernet gjennomførte tilsyn ved ni tannklinikker i 2014 og 2015. Hensikten var å se hvordan klinikkene ivaretok kravene i strålevernlovgivningen.

Vi bygger vår forvaltningspraksis på at all røntgenstråling kan medføre risiko, og stråleeksponeringen skal derfor holdes så lav som praktisk mulig. Stråledosene ved tannrøntgen er lave, men det utføres et stort antall tannrøntgenundersøkelser og mange av pasientene er barn, som generelt er mer strålefølsomme enn voksne.

I løpet av de siste årene har røntgenapparater som gir høyere stråledoser blitt mer utbredt. Oversikt som vi sitter med, viser at nesten 20 % av solgte apparater de siste årene er en såkalt OPG (panoramarøntgen), og mer enn 60 virksomheter har en Cone Beam CT, et røntgenapparat som baserer seg på CT-teknologi. Begge disse gir større stråledoser til pasient enn vanlige røntgenapparater.

“

Stråledosen til pasient kan reduseres med 50–80 %.

Resultat fra tilsynene

På bakgrunn av at det har blitt solgt mye utstyr som gir høyere stråling, og en kartlegging fra 2009 som viste at strålevernforskriften var lite kjent blant tannleger, gjennomførte vi tilsyn ved ni tannklinikker i 2014 og 2015. Hensikten var å se hvordan klinikkene ivaretok kravene i strålevernlovgivningen. Totalt ble det gjort 44 funn på tilsynene (26 avvik og 18 anmerkninger).

- **Mangel på strålevernrelatert dokumentasjon**
Hovedfunnene var mangel på strålevernrelatert dokumentasjon, som for eksempel dokumentasjon på hvordan skjermingen

var utført, manglende prosedyrer i strålevern og strålebruk og manglende serviceavtale eller mangelfull service rapport på røntgenapparatene. For å sikre forsvarlig strålebruk, må tannklinikker utarbeide prosedyrer knyttet til bruk av røntgenapparatene og prosedyrer som ivaretar strålevern av pasient og personale. Det skal utføres jevnlig vedlikehold av røntgenapparatene og kontroll av parametere som kan påvirke stråledose og bilde kvalitet.

- **Krav om melding**
Det er krav om at røntgenapparater skal meldes til Strålevernet. Tilsynene avdekket at enkelte klinikker ikke hadde gjort dette.
- **Uberettigede røntgenundersøkelser**
To klinikker gjennomførte uberettigede røntgenundersøkelser, dvs. tok panoramarøntgen av alle nye pasienter og tok røntgenbilder av seg selv i opplæringsøyemed. Det skal alltid foreligge en begrunnelse for å gjennomføre en røntgenundersøkelse, og fordelene skal overskride ulempene. Det er ikke berettiget å rutinemessig ta panoramarøntgen av alle nye pasienter dersom det ikke er medisinske grunner for det.
- **Firkantet strålefelt**
Tilsynene avdekket også at kun én av de ni tannklinikkene brukte firkantet strålefelt, såkalt rektangulær kollimering, ved vanlige tannrøntgenundersøkelser. Fordi arealet som bestråles blir mindre, kan stråledosen til pasient reduseres med 50–80 % ved å bytte fra rundt til firkantet strålefelt. Vi oppfordrer virksomheter som bruker røntgenapparater, til å gå over til rektangulær kollimering ved vanlige røntgenundersøkelser innen 2018.



Røntgenapparat med rektangulær (til venstre) og rund (til høyre) kollimering. Rund kollimering gir et rundt strålefelt, mens rektangulær kollimering gir et firkantet strålefelt. Rektangulær kollimering gir lavest stråledose til pasient, fordi det gir et mindre strålefelt. Foto øverst: Strålevernet, nederst Det odontologiske fakultet, UiO.

FAKTA



- **OPG:** et røntgenapparat som kan avbilde og gi store panoramabilder av hele kjeven i ett opptak. Apparatene gir noe høyere stråledoser til pasient enn vanlige tannrøntgenundersøkelser. OPG er også kalt panoramarøntgen,
- **Cone Beam CT (CBCT):** et røntgenapparat som baserer seg på CT-teknologi. CBCT kan rekonstruere avanserte snittbilder, dvs. bilder som ligger oppå hverandre i lag/snitt, og tredimensjonale volumbilder. CBCT benyttes i spesielle tilfeller, for eksempel ved planlegging av både implantat og kirurgi. Generelt gir CBCT høyere stråledoser enn OPG. Det kreves godkjenning fra Strålevernet for å bruke CBCT.

LENKER



- [Tilsyn ved tannklinikker](#)
- [Reduser stråledosen til pasientene dine](#)
- [Bruk av røntgen diagnostikk blant norske tannleger](#)

Ekspertgjennomgang av atomsikring

Norge var vertskap for en ekspertgruppe fra Det internasjonale atomenergibyrået (IAEA) i oktober 2015. Gruppen konkluderte med at Norge må styrke arbeidet for å sikre de to norske atomanleggene i Halden og på Kjeller.

Ekspertene pekte på at sikringen av atomanleggene bør bli bedre, og at regelverket og andre grunnlagsdokumenter trenger revisjon.

“

Ekspertene understreker viktigheten av at Statens strålevern har en tilstrekkelig uavhengig rolle som sikkerhetsmyndighet [...]

To uker lang gjennomgang

I løpet av to uker i oktober gjennomførte ekspertgruppen intervjuer, gikk gjennom dokumenter og var på befaringsplass på flere av anleggene. Ekspertgruppen vurderte også informasjons- og datasikkerheten hos operatøren Institutt for energiteknikk (IFE), og hos myndighetene som har ansvar for å føre tilsyn med sikringen av atomanleggene. Ekspertgruppen påpeker at sikkerheten bør styrkes på dette feltet, i tillegg til at Norges regelverk må oppdateres for å være i tråd med internasjonalt regelverk.

Viktig at Strålevernet er uavhengig

Ekspertene understreker viktigheten av at Statens strålevern har en tilstrekkelig uavhengig rolle som sikkerhetsmyndighet, både finansielt, operativt og når det gjelder næringsinteresser. Dette for å sikre uavhengige beslutninger knyttet til sikkerhet og sikring.

Strålevernet har gjennom ekspertgruppens rapport mottatt mange nyttige innspill og er i gang med å følge opp de anbefalingene som

er gitt. Det vil være naturlig å invitere et oppfølgingsteam om noen år for å få en evaluering av hvordan vi har fulgt opp de anbefalingene vi har fått.

Hindre sabotasje

Den omfattende evalueringen som er gjort, kalles IPPAS (International Physical Protection Advisory Service). En IPPAS er et av IAEAs viktigste virkemidler for å bistå medlemsland med å overholde forpliktelsene etter Konvensjonen om fysisk beskyttelse av nukleært materiale, som Norge er tilsluttet.

Formålet med denne konvensjonen er å hindre at nukleært materiale kommer ut av myndighetens kontroll og brukes i en atombombe eller en radioaktiv «skitten» bombe. Formålet er også å sikre anleggene mot sabotasje.

Sikring av atomanlegg globalt

Statens strålevern inviterte ekspertene som en del av arbeidet med å sikre atomanlegg globalt, dette står i sammenheng med den serien av toppmøter som har blitt holdt i Washington DC (2010), Seoul (2012) og Haag (2014) og til slutt i Washington DC i mars 2016. Strålevernet så også behovet for å få en uavhengig gjennomgang av et viktig felt innen atomsikring. Det er ikke gjennomført en slik gjennomgang ved de norske atomanleggene siden 2003, og det økte fokuset på terror generelt i samfunnet har understreket behovet for en omfattende ekspertgjennomgang.

Illustrasjonsfoto: Statens strålevern/Ronny Østnes.

FAKTA



Konvensjonen om fysisk beskyttelse av nukleært materiale

Konvensjonen setter krav til fysisk beskyttelse av nukleært materiale i medlemsstatene

LENKE



• [Oppsummering av IPPAS-rapporten](#)



Foto: Anna Nalbandyan, Statens strålevern

Øvelse ved Leningrad kjernekraftverk. Den første øvelsen etter signering av varslingsprosedyrer mellom Norge og Russland.



Foto: Statens strålevern/Rommy Østnes

Internasjonalt varslingsamarbeid

Strålevernet har i 2015 har nådd flere milepæler i det internasjonale varslingsamarbeidet.

Norge og Russland enige om felles varslingsprosedyrer ved atomulykker

Direktør Ole Harbitz og direktør Segey Kiriyeenko i det russiske atomsikkerhetsorganet Rosatom underskrev i september 2015 felles varslingsprosedyrer for atomulykker og hendelser. Prosedyrene skal sikre rask varsling ved atomhendelser.

Norge og Russland har en bilateral avtale om varsling av atomulykker og utveksling av informasjon fra 1993. Strålevernet og Rosatom har sammen med det norske Utenriksdepartementet i flere år samarbeidet for å styrke den bilaterale varslingsavtalen og lage felles prosedyrer for varsling. Prosedyrene har vært gjennom en bred forankring på russisk side, hvor flere myndigheter har vært involvert. Prosedyrene legger opp til økt samarbeid i framtiden, med regelmessige møter og felles øvelser. Norge blir også invitert som observatør på russiske atomøvelser.

Nordisk håndbok om beredskapsamarbeid

De nordiske strålevern- og atomsikkerhetsmyndighetene har publisert en felles håndbok om beredskapsamarbeid. Håndboken beskriver både samarbeid om atomberedskap i det daglige og hvordan myndighetene skal samarbeide ved atomhendelser, for eksempel hvordan en praktisk skal gjennomføre kommunikasjon og informasjonsutveksling for å etterkomme forpliktelser i de bilaterale avtalene mellom de nordiske landene.

Håndboken tar også for seg håndtering av tilsiktede handlinger, og den tar hensyn til utviklingen internasjonalt når det gjelder håndtering av og beredskap for atomhendelser. Den erstatter den forrige nordiske håndboken fra 2006.

EUs varslingsystem for atomhendelser

Norge ble i mai 2015 en del av EUs varslingsystem for atomhendelser (ECURIE). Norge er fra før part i den internasjonale konvensjonen om tidlig varsling som forvaltes av Det internasjonale atomenergibyrået (IAEA), med Strålevernet som norsk varslingspunkt og kompetent myndighet. Når Norge nå har blitt del av varslingsystemet ECURIE, gir det oss en økt robusthet i varsling av atomhendelser i utlandet, og sørger for at Norge kan få meldinger om store alvorlige ulykker og hendelser som ikke er alvorlige for landet, men som kan ha betydning for norske interesser eller statsborgere i utlandet. Strålevernet er norsk varslingspunkt for ECURIE, og en døgkontinuerlig vaktordning sikrer at meldinger også via ECURIE mottas og blir håndtert.

LENKE



- [The Nordic Manual \(NORMAN\)](#)

Hvordan håndtere radioaktiv forurensning og avfall etter en atomhendelse?

Strålevernet arrangerte en diskusjonsøvelse for miljøsektoren i desember 2015. En atomulykke som medfører radioaktiv forurensning krever raske tiltak for å forebygge langsiktige konsekvenser for mennesker og miljø.

Etter kjernekraftulykken i Fukushima har det blitt tydelig at man ikke kan vente med slike beslutninger, samtidig som det er vanskelig å overskue konsekvensene av oppryddingstiltak fordi de ofte vil generere store mengder avfall som også må håndteres. Skal for eksempel snø samles og deponeres, skal bygninger spyles og vegetasjon og jord fjernes? Og hva gjør vi ved en sammensatt forurensningssituasjon hvor både fartøy, oljesøl og lenser er forurenset med radioaktive stoffer? Vurdering av hvilke tiltak som er effektive og nødvendig i slike situasjoner vil kreve en høy grad av koordinering, gode faglige råd og god kommunikasjon mellom myndighetene og ut til befolkningen.

Hensikten med øvelsen

Hensikten med øvelsen var å gi innspill til et pågående arbeid med å utarbeide et beredskapsplanverk for miljøsektoren hvor slike situasjoner så langt som mulig er tenkt gjennom på forhånd. Øvelsen skulle styrke

sektorens evne til å håndtere ulykker med radioaktiv forurensning og avfall. Øvelsen ble arrangert på oppdrag fra Klima- og miljødepartementet. Deltakerne kom fra Klima- og Miljødepartementet, Miljødirektoratet, Norsk Polarinstitut og Kystverket, i tillegg til Statens strålevern.

Scenariet for øvelsen

Scenariet for øvelsen var en eksplosjon i en reaktordrevet isbryter utenfor Hammerfest. Reaktoren ble skadet og det medførte utslipp av radioaktiv forurensning til luft og til sjø. Utslippene førte til at snø, hus og infrastruktur ble forurenset, og olje som lakk fra skipet ble forurenset med radioaktive stoffer.

Beredskapsplanverket for miljøsektoren

Norsk atomberedskap er beregnet på å håndtere seks hovedtyper av hendelser. Beredskapsplanverket for miljøsektoren

skal bidra til at håndteringen av en atomhendelse blir planlagt slik at de miljømessige konsekvensene ikke blir unødvendig skadelige eller dyre. Planverket skal også sikre at det gjøres effektive konsekvensreducerende tiltak i rett tid.

I Norge har vi bygget opp mye erfaring med håndtering av radioaktiv nedfall etter Tsjernobyl-ulykken i 1986. Dette, og erfaring fra kjernekraftulykken i Fukushima i Japan, er en viktig erfaring å ha med seg i arbeidet med å lage et planverk. I 2011 ble forurensningsregelverket gjort gjeldende for radioaktiv forurensning og radioaktivt avfall. Radioaktiv forurensning og avfall som dannes etter en atomulykke skal vurderes og håndteres på lik linje med radioaktiv forurensning og avfall som dannes i andre situasjoner.

Beredskap mot atomhendelser til sjøs

I 2015 har vi hatt økt fokus på kunnskapsdeling, samhandling og øvelser for å styrke den tverretatlige atomberedskapen ved atomhendelser til sjøs.

Atomhendelser til sjøs skiller seg fra andre typer scenarier ved at en hendelse kan skje nesten hvor som helst i våre hav- og kystområder. I tillegg har denne type scenario et tidsforløp som krever raske avgjørelser og lokal, tverrsektoriell håndtering på hendelsesstedet. En viktig del av beredskapsarbeidet er kunnskapsdeling og samarbeid med regionale-, nasjonale- og internasjonale aktører med ansvar innen atom- og kystberedskap. Strålevernet samarbeider tett med bla. Kystverket og Vardø sjøtrafikksentral, Hovedredningssentralene, Forsvaret og beredskapsmyndigheter i våre naboland.

Øvelser med Kystverket og KU

Sammen med Kystverket har vi hatt en skrivebordsøvelse der scenariet var brann om bord i et lasteskip med atomavfall. Øvelsen belyste utfordringer og bidro til å bedre avklare etatenes roller, ansvar og samhandling i håndteringen av atomhendelser til sjøs. Kriseutvalget for atomberedskap (KU) hadde en øvelse med tilsvarende scenario, og den belyste utfordringer i et slikt scenario når det gjelder KUs evne til å reagere, samhandle og beslutte i en akutt fase, og ga viktige innspill til revisjon av KUs planverk.

Framsenterprosjektet NUCTRANS

I Framsenterprosjektet NUCTRANS* formidlet vi atomberedskap til sjøs til publikum og arrangerte en workshop for forskningsaktørene i Framsenteret. Prosjektet ble ledet av Strålevernet, sammen med Kystverket, Norut, Havforskningsinstituttet og Norsk Polarinstitutt. Workshopen resulterte i bla. kunnskapsdeling på tvers av fagmiljøer og identifiserte kunnskapshull som vil være basis for fremtidig forskningssamarbeid.

“

Beredskap mot atomhendelser til sjøs skiller seg fra andre typer atomscenarier ved at hendelser kan skje nesten hvor som helst i våre hav- og kystområder.

Nordisk kunnskapsprosjekt

Kunnskapsprosjektet NORCOP-COAST** ble finansiert av Nordisk Kjernesikkerhetsforskning og ledet av Strålevernet i samarbeid med de nordiske strålevernmyndighetene. Det ble arrangert en workshop der deltakerne var myndighetsaktører fra de nordiske

landene, Russland, Det internasjonale atomenergibyrået (IAEA), Kystverket, Hovedredningssentralen i Nord-Norge og Forsvarets operative hovedkvarter. Tema var kunnskapsdeling om de ulike landenes beredskapssystemer og kapasiteter, og prosedyrer for samhandling mellom landene dersom det skulle skje en ulykke. Her ble det identifisert områder som vil utbedres videre, bla. gjennom et nytt prosjekt der vi skal utvikle en scenariosamling og en øvingsguide.

Prosjekt under Arktisk råd

ARCSAFE*** ble etablert under Arktisk råds arbeidsgruppe for beredskap mot akutt forurensing (EPPR). Prosjektet ledes av Strålevernet i samarbeid med Kystverket, Hovedredningssentralen i Nord-Norge og US Department of Energy. Russland (Rosatom/Emercom) er invitert med som prosjektpartner. Hensikten er å være en samarbeidsarena for landene under Arktisk råd der man kan utveksle kunnskap og erfaringer, igangsette og koordinere nye initiativ og øvelser. Prosjektet skal være en løpende aktivitet i de neste fem årene, med etterfølgende evaluering og mulig forlengelse.



Norskekysten trafikeres av atomdrevne fartøyer og lasteskip med radioaktiv last. Illustrasjonsfoto: ©Christopher Michel.

FAKTA



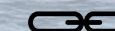
Atomdrevne fartøyer i våre havområder er i første rekke utenlandske militære ubåter og russiske atomisbrytere. Sporadisk seiler det lasteskip langs kysten med brukt atombrensel fra Europa, på vei til lagringsanlegg i Russland. Det er også transporter av mindre radioaktive kilder som blant annet brukes i oljeindustrien.

*) NUCTRANS, Traffic of nuclear vessels and transport of spent radioactive materials along the Norwegian coastline, the Barents Sea and Svalbard: identification of knowledge and knowledge gaps on risks and consequences in case of an accident

***) NORCOP-COAST, Nuclear icebreaker traffic and transport of radioactive materials along the Nordic coastline»: Response systems and cooperation to handle accidents

****) ARCSAFE, Arctic council – EPPR cross-country cooperation network(s) to improve emergency prevention, response and the safety of rescue workers in case of a maritime accident involving a potential release of radioactive substances in the Arctic

LENKER



- [Nordisk Kjernesikkerhetsforskning](#)
- [Framsenteret](#)



Illustrasjonsbilde: Håvard Skjellgrind/ Shutterstock

Sikring av radioaktive kilder i Norge

Strålevernet arbeider for at alle radioaktive kilder som befinner seg i landet skal brukes og oppbevares sikkert, det vil si å hindre uvedkommende adgang til kildene.

Strålevernet, sammen med Helse- og omsorgsdepartementet, nådde i 2015 en milepæl i arbeidet med å fjerne sikkerhetsrisikoen knyttet til de aller sterkeste og farligste radioaktive kildene – blodbestrålingsanleggene.

“

Norge ligger langt framme i dette arbeidet og vårt arbeid med å fjerne mange av de sterkeste radioaktive kildene blir lagt merke til internasjonalt.

Over tid ble samtlige slike blodbestrålingsanlegg erstattet med teknologi som ikke utgjør noen sikkerhetsrisiko. I 2015 var det

siste anlegget av denne typen med radioaktiv kilde ute av landet og trygt tatt hånd om hos produsent i utlandet.

Det er et bredt internasjonalt engasjement knyttet til sikring av radioaktive kilder. Norge ligger langt framme i dette arbeidet og vårt arbeid med å fjerne mange av de sterkeste radioaktive kildene blir lagt merke til internasjonalt. I tillegg til å fjerne risikoen knyttet til blodbestrålingsanleggene, har prosessen med å fjerne kildene ført til fruktbart samarbeid både nasjonalt og internasjonalt. Et samarbeid som Norge og det internasjonale samfunnet vil dra nytte av også i framtiden.



Radioaktiv kilde fjernet fra blodbestrålingsanlegg og plassert i en transportbeholder. Foto: Nerliens Meszansky

Foto: Statens strålevern



Styrking av radioøkologisk forskning

Strålevernet har deltatt i et nettverk der formålet var å styrke radioøkologisk forskning i Europa gjennom integrasjon, kunnskapsforvaltning, forskningssamarbeid og formidling. Nettverket ble avsluttet i juni 2015.

Nettverket STAR, strategy for allied radioecology, var et Network of Excellence under EUs 7. rammeprogram.

Forskningen i STAR var innen følgende hovedområder:

- Felles verktøy for radiologisk risikovurdering for mennesker og miljø
- Radioaktive stoffer i samvirke med annen forurensning
- Effekter av økologisk relevante lave stråledoser

Strålevernets deltakelse

Strålevernet bidro bl.a. til utviklingen av et felles modellverktøy for radiologisk risikovurdering for mennesker og miljø kalt CROMERICA. Tidligere verktøy har vært rettet mot enten mennesker eller miljø hver for seg.

Strålevernet var også involvert i arbeidet med samvirkeeffekter mellom radioaktive

stoffer og annen forurensning. To laboratoriestudier på laks ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, NMBU, kan nevnes spesielt, hvor det ene gikk på

STAR har bidratt vesentlig til en økt stabilitet og bærekraft for radioøkologi i Europa.

opptak/giftighet av uran, og det andre på kombinert giftighet av uran og kadmium. Studiene viste bl.a. høyere giftighet av uran ved lavere pH, at kadmium er mye giftigere enn uran og at opptak av kadmium påvirkes dersom uran er tilstede.

Økt stabilitet og bærekraft for radioøkologi

STAR har bidratt vesentlig til en økt stabilitet og bærekraft for radioøkologi i Europa. Prosjektet sikret en sterk integrering av

Europas nøkkelaktører innen radioøkologi; et samarbeid som nå videreføres av den europeiske alliansen for radioøkologi.

STAR ble avsluttet med en workshop i Aix-en-Provence i Frankrike 9.–11. juni 2015. Her ble resultater fra prosjektet presentert og videre integrering av radioøkologi med andre strålevernsdisipliner diskutert.

LENKE



- [Den europeiske alliansen for radioøkologi](#)
- [The Radioecology Exchange](#)
- [Alle prosjektets resultater](#)
- CROMERICA

Hendingar 2015



Strålevernet vart tilkalla til Gardermoen fraktflyplass fordi ein pakke merka med radioaktivt innhald, var skada. Foto: Morten Sichel, Statens strålevern

I 2015 har Strålevernet fått varsel om fleire hendingar innan industri, medisin og ved nukleære anlegg.

Hendingar i Noreg

STRAUMBROT VED IFE KJELLER

22. januar var det eit straumbrot hjå Institutt for energiteknikk (IFE) på Kjeller. Straumbrotet førte til at reaktoren automatisk vart avstengd. Naudstraumsystema fungerte som dei skulle, og tryggleiken ved anlegget var ikkje trua.

BRANN VED VERKSTAD VED IFE HALDEN

28. mai var det ein mindre brann ved brenselinstrumentverkstaden ved IFE Halden. Brannvesenet var raskt ute og sløkte brannen. Det var ikkje brann i noko nukleært materiale, og derfor ikkje utslepp av radioaktivitet.

SKADD PAKKE MED JOD-123 VED GARDERMOEN FRAKTFLYPLASS

11. juni fikk Strålevernet varsel frå brann- og redningsetaten som var tilkalla til Gardermoen fraktflyplass fordi ein pakke merka med radioaktivt innhald, var skada. Strålevernet rykka ut for å sjekke om det var radioaktiv forureining på staden. Pakken inneheldt radioaktivt jod (I-123), og var del av ei større sending til IFE. Etter å ha stadfesta at det ikkje var lekkasje eller forureining, vart alle seks pakkane overlatne til IFE.

MOGLEG BOMBETRUSSEL MOT KJEMI-BYGGET PÅ UIO

I august var Strålevernet i dialog med Oslo politidistrikt i samband med ein mogleg bombetrussel mot Universitetet i Oslo som brukar radioaktive stoff i undervisning og forskning. Det vart i ettertid klart at bombetrusselen var falsk.

TRANSPORT AV RADIOAKTIVT MATERIALE LANGS KYSTEN

11. desember varsla Kystverket om ein mogleg transport av radioaktivt materiale langs kysten med eit russisk farty. Vardø trafikk-sentral sendte ut eit beredskapsfarty for å følgje skipet, og overvaka sjøreisa på sine system til skipet var ute av norsk økonomisk sone. Det er etablert gode rutinar for overvaking av denne type transport, og Strålevernet har eit godt samarbeid med relevante styresmakter.

DRÅPELEKKASJE VED IFE KJELLER

I romjula oppdaga IFE ei minimal lekkasje, nærare bestemt «svetting», frå ein flens i primærkretsen i reaktoren på Kjeller. Dette førte til at reaktoren ikkje vart starta opp att etter nedstenging i jula, og skal ikkje settast i drift før det ligg føre eit løyve frå Strålevernet.

STORSKOG GRENSESTASJON

Fire gongar vart det oppdaga radioaktivt materiale i personar som skulle krysse den norsk-russiske grensa ved Storskog grensestasjon. Her er det portalar for å stanse smugling av radioaktivt stoff. Alle personane viste seg å ha vore til behandling på sjukehus og fått radioaktivt stoff som ein del av medisinsk behandling.

HENDINGAR MED STRÅLEKJELDER I NOREG

Ei attglyymt instrument med ei radioaktiv kjelde vart funne på Alnabru i Oslo. Instrumentet låg i ei kasse utan synlege skadar, men kassa var ikkje låst og stod plassert på utsida av eit bygg. Instrumentet var ein Troxler tettleiksmål, som bla. vert brukt ved legging av asfalt. Strålevernet tok hand om instrumentet for å unngå skadelig eksponering av folk.

Ein reinhaldsarbeidar på eit sjukehus fikk skadar på auge og hud etter å ha blitt bestrålt av ein UVC-lampe. Lampen vart brukt til steriliseringsformål, og vart ved eit uhell slått på då personen skulle reingjere rommet. Vedkomande fikk medisinsk behandling. Hendinga førte til eit tilsyn ved verksemda.

Ei radioaktiv kjelde som vart nytta innan industriell prosesskontroll losna og fall ut av skjermingsbeholdaren. Uhellet skuldast slitasje på utstyret som følgje av kraftige vibrasjonar over tid. Kjelda vart sikra og for-svarlig avhenda hjå eit godkjent deponi.

Det forsvann åtte sett med radioaktive kjelder, til saman 24 kjelder som vart brukt i undervisning, ved eit universitet i Noreg. Kjeldene er svake og utgjør liten helseisiko. Årsaka til at kjeldene har kome på avveggar er ikkje endeleg avklart.

Ved to høve har personar blitt skanna saman med gods i skannerapparat meint for vogntog. Stråledosane var lave og utgjorde ikkje noko helsefare.

Fleire strålekjelder har blitt etterlatne i borebrønner på norsk sokkel fordi dei satt seg fast under boring. Brønnane vert støypt att, og kjeldene blir liggande att. Strålekjeldene vert nytta til å kartlegg porøsitet og tettleik i berggrunnen.

HENDINGAR INNAN MEDISIN

I 2015 fikk Strålevernet varsel om 15 uhell eller unormale hendingar innan medisinsk strålebruk. Det vart gjennomført hendingsbasert tilsyn frå Strålevernet som del av oppfølginga av tre av disse.

Innanfor diagnostisk radiologi og intervensjon var det ti hendingar. Ved ei av hendingane vart feil pasient undersøkt, ved to andre

vart foster utilsikta bestrålt i første trimester, og det var fire hendingar med høge hud-dosar til pasient ved intervensjonsprosedurar. To av hendingane var av ein slik karakter at Strålevernet gjennomførte tilsyn.

Innan strålebehandling var det fire hendingar. To av hendingane gjaldt behandling av feil pasient. Den eine pasienten fikk behandling, til trass for at behandlinga var utsett på ubestemt tid. Ein annan pasient vart ved eit høve behandla med feil behandlingsplan. Det var to hendingar der pasientar vart feilbehandla pga. posisjoneringsfeil. Begge førte til ein gjennomgang av prosedyrar. Strålevernet valde å følgje opp ei av hendingane med eit tilsyn.

Innanfor nukleærmedisin var det ei hending knytt til arbeid med PET og produksjon av radiofarmaka. Stråledosen til arbeidstakar vart berekna til å vere lav.

Hendingar utanfor Noreg

BRANN I UBÅT VED RUSSISK VERFT
7. april var det brann i ein atomubåt ved Zvjozdotsjka-verftet i Arkhangelsk fylke i Russland. Reaktorbreuselet og ammunisjonen var fjerna, og brannen kunne dermed ikkje føre til radioaktive utslepp.

SKOGBRANN VED TSJERNOBYL

I slutten av april var det ein skogbrann ved Tsjernobyl. Brannen var ca. 20 km frå det nedlagte Tsjernobyl-kraftverket, og i nærlei-

ken av eit underjordisk avfallslager. Strålevernet var i dialog med styresmaktene, og overvaka situasjonen. Det var ikkje utslepp av radioaktive stoff.

BRANN VED NEDLAGT KJERNEKRAFTVERK I FRANKRIKE

23. september var det ein brann i reaktorbygget ved det nedlagte kjernekraftverket Brennilis. Brannen vart raskt sløkt, og personale på staden fikk medisinsk oppfølging. Det vart ikkje målt forhøgja stråleverdiar, og ingen personar fekk stråledosar. Anlegget har vore nedlagt sidan 1996, og alt brensel er fjerna.

DAMPLEKKASJE VED LENINGRAD KJERNEKRAFTVERK

18. desember var det ein damplekkasje etter brot på ei røyrløysing i sekundærkretsen ved Leningrad kjernekraftverk utanfor St. Petersburg. Anlegget vart automatisk stengt ned. Russiske styresmakter meldte at det ikkje vart målt forhøgja verdiar, og finske styresmakter kunne stadfeste at det ikkje var utslepp. Reaktoren vart starta opp att i romjula.

VARSEL FRÅ IAEA

41 hendingar i forskjellige land vart varsla av IAEA. Strålevernet vurderer kvar gong om det er noko fare for Noreg eller våre interessar i andre land når vi tek i mot slike varsel.

Strålevernets publikasjoner 2015

StrålevernRapport

2015:1 Strategisk plan 2015-2017

2015:2 Årsrapport 2014

2015:3 Radioactivity in the Marine Environment 2011

2015:4 Effekt av KVIST-arbeidet. Spørjeundersøking 2014

2015:6 Radon National Action Plan

2015:7 UV-eksponering av den norske befolkningen

2015:8 Comparison of Safety and Environmental Impact Assessments for Disposal of Radioactive Waste and Hazardous Waste

2015:9 Geographical Categorisation of the Environmental Radiosensitivity of the Northern Marine Environment

2015:10 Overvaking av radioaktivitet i omgivnadene 2014

2015:11 Stråledoser fra miljøet

2015:12 Stråledoser til befolkningen

2015:13 Radiation Doses to the Norwegian Population

2015:14 Faglige anbefalinger for kurativ behandling ved småcellet lungecancer

2015:15 Faglige anbefalinger ved ikke-småcellet lungecancer

2015:16 Faglige anbefalinger for lindrende strålebehandling av lungecancer

2015:17 Radioaktiv forurensning i fisk og sjømat i perioden 1991-2011

StrålevernInfo

2015:1 Assessment of radiation exposure to the environment

due to the nuclear accident after the 2011 great east-Japan earthquake and tsunami

2015:2 Aktsomhetskart for radon

2015:3 Sikring og fjerning av brukt kjernebrensel i Andrejev-bukta

2015:4 The Dosimetry Laboratory at the NRPA

2015:5 The dumped Russian nuclear submarine K-27

2015:6 Radon fra tilkjørte masser under bygg – anbefalt grenseverdi

2015:7 Nuclear safety cooperation between Norway and Romania under Norway Grants

2015:8 Prevention of the Smuggling of Nuclear and Radioactive Materials at the Ukraine-Moldova Border

2015:9 Regulatory Cooperation Program in Ukraine

2015:10 Cooperation between Norwegian and Russian Regulatory Authorities

2015:11 Tilsyn ved tannklinikker

2015:12 Dosimetrilaboratoriet på Strålevernet

2015:13 Kjernekraft i Europa 2015

Teknisk dokument

6 Årstidsvariasjoner i radon i skoler og barnehager med balansert mekanisk ventilasjon

7 Absorbed doses to water for x-ray dosimetry on a PXI X-RAD 225 Part 1 – Measurements

9 Dosimetri, radioaktivitet og strålebiologi

Copplestone D, Larsson C-M, Strand P, Sneve MK. Protection of the environment in existing exposure situations. Presented at the The 3rd International Symposium on the System of Radiological Protection. Seoul, Korea, 20 – 22 October 2015. <http://www.icrp.org/docs/icrp2015/11%20David%20Copplestone%20%202015.pdf> (02.02.2016)

Dowdall M, Bondar Yu, Fristrup P, Guðnason K, Granström M, Hedman A, Israelson C, Jónsson G, Kjerulf S, Juul Krogh S, Mauring A, Moller B et al. Advanced in-situ gamma spectrometry field activity – Chernobyl (GAM-FAC). NKS-352. Roskilde: Nordic Nuclear Safety Research (NKS): 2015.

Dowdall M, Dyve JE, Hoe SC, Buhr AMB, Hosseini A, Brown J et al. Nordic nuclear accident consequence analysis (NORCON): final report. NKS-353. Roskilde: Nordic Nuclear Safety Research (NKS): 2015.

Dowdall M, Mattila A, Ramebäck H et al. Assessment of national reach-back capabilities in the interception of suspected special nuclear materials using simulated data. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry 2015; 303(1): 891-899.

Gjelsvik R, Kålås JA, Nybø S et al. Long-time transfer of ¹³⁷Cs in terrestrial and freshwater ecosystems in Norway and consequences in livestock farming after the Chernobyl-accident. 13th International Conference on the Biogeochemistry of Trace Elements (ICOBTE 2015). Fukuoka International Congress Centre, Fukuoka, Japan 12th-16th July, 2015. Abstract book. <http://www.google.no/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKewil26-t8MTKAhVJwHIKHUYHCDwQFggBMAA&url>

[=http%3A%2F%2Fprofdoc.um.ac.ir%2Farticles%2Fa%2F1048215.pdf&usg=AFQjCNGDMpjZv1559GzBf1Z3SWNopP-KTQ&bvm=bv.112454388,d.bGQ](http://www.fprofdoc.um.ac.ir/Farticles/Fa%2F1048215.pdf&usg=AFQjCNGDMpjZv1559GzBf1Z3SWNopP-KTQ&bvm=bv.112454388,d.bGQ) (25.01.2016)

Halldórsson Ó, Iosjpe M, Isaksen M et al. Effects of dynamic behaviour of Nordic marine environment to radioecological assessments. NKS-326. Roskilde: Nordic Nuclear Safety Research (NKS), 2015.

Gwynn JP, Nikitin A, Shershakov V, Heldal HE, Lind B, Teien H-C, Lind OC, Sidhu RS, Bakke G, Kazennow A, Grishin D, Fedorova A, Blinova O, Sværen I, Liebig PL, Salbu B, Wendell CC, Strålberg E, Valetova N, Petrenko G, Katrich I, Logoyda I, Osvath I, Levy I, Bartocci J, Pham MK, Sam A, Nies H, Rudjord AL. Main results of the 2012 joint Norwegian-Russian expedition to the dumping sites of the nuclear submarine K-27 and solid radioactive waste in Stepovogo Fjord, Novaya Zemlya. Journal of Environmental Radioactivity 2016; 151 (part 2): 417-426.

Heiberg L, Flatabø S, Aarsnes A, Olerud HM et al. Image quality criteria for paediatric CT Thorax – a useful tool? I: Book of Abstracts B-0167. Insights Imaging 2015; 6(Suppl 1): S196-S197.

Heikkilä IE. A national audit for breast cancer radiotherapy in Norway. Radiation and Oncology 2015; 105(Suppl 1): S25.

Holmstrand MV. Mineralindustri som kilde til radioaktivitet i miljøet – nye krav til industrien. Mineralproduksjon 2015; 6: B27-B32. <http://mineralproduksjon.no/wp-content/uploads/2015/11/MP6-07-FN-Holmstrand.pdf> (26.01.2016)

Iosjpe M, Halldórsson Ó, Isaksen M et al. Effects of dynamic behaviour of Nordic marine environment to radioecological

assessments (the NKS EFMARE project). I: Nordic Society for Radiation Protection: proceedings of the NSFS XVII Conference. Roskilde: NSFS, 2015: 41. <http://nsfs.org/wp-content/uploads/2015/09/S6-06-Iosjpe.pdf> (09.02.2016)

Jahnen J, Järvinen H, Olerud HM et al. Analysis of factors correlating with medical radiological examination frequencies. Radiation Protection Dosimetry 2015; 165(1-4): 133-136.

Jaworska A et al. Operational guidance for radiation emergency response organisations in Europe for using biodosimetric tools developed in EU MULTIBODOSE project. Radiation protection dosimetry 2015; 164(1-2): 165-169.

Knutsen BH. Strålevernet øker tilsynsaktiviteten mot industriell radiografi. NDT-info 2015; 35(1).

Knutsen BH. Resultater fra nettbasert tilsyn. NDT-info 2015; 35(2).

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 V1, Haghdoost S2, Hatzi V, Hempel W, Herranz R, Jaworska A, Lindholm C, Lumniczky K, M'kacher R4, 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, Sebastia N, Sommer S, Terzoudi G, Testa A, Thierens H, Trompier F, Turai I, Vandevorode C, Vaz P, Voisin P, Vral A, Ugleitveit F et al. Realising the European network of biodosimetry: RENEB—status quo. Radiation protection dosimetry 2015; 164(1-2): 42-45.

Nalbandyan A, Møller B. An overview of the long-term whole-body counting in the Arctic regions of Norway, Finland and Russia after the Chernobyl accident. EU Kolarctic ENPI CBC project KO467 – Food and Health Security. WP2 and WP3 Report. Østerås: Statens strålevern, 2015. (Electronic).

Nalbandyan A, Møller B. Overview of radioactivity levels in natural food products from Northern Norway, Finland and Northwest Russia. EU Kolarctic ENPI CBC project KO467 – Food and Health Security. WP2 and

Liland A. Societal consequences of nuclear accidents. I: Apikyan S, Diamond D (eds.). Nuclear terrorism and national preparedness. NATO science for peace and security series B: physics and biophysics, 2015. Springer Science+Business Media: Dordrecht, 2015: 201-212.

Liland A. Modeling of radionuclide distribution in contaminated nuclear and NORM sites. I: Leo van Velzen (Ed.). Environmental remediation and restoration of contaminated nuclear and NORM sites. Woodhead Publishing series in energy 71. Oxford: Woodhouse Publishing, 2015: 115-142.

Malinen E, Søvik Å. Dose or 'LET' painting: what is optimal in particle therapy of hypoxic tumors? Acta Oncologica 2015; 54(9): 1614-1622.

Nalbandyan A. Cross-border cooperation: a key towards better preparedness for nuclear and radiological threats. I: Apikyan S, Diamond D (eds.). Nuclear threats and security challenges. NATO science for peace and security series B: physics and biophysics, 2015. Springer Science+Business Media: Dordrecht, 2015: 265-275.

Nalbandyan A, Møller B. An overview of the long-term whole-body counting in the Arctic regions of Norway, Finland and Russia after the Chernobyl accident. EU Kolarctic ENPI CBC project KO467 – Food and Health Security. WP2 and WP3 Report. Østerås: Statens strålevern, 2015. (Electronic).

Nalbandyan A, Møller B. Overview of radioactivity levels in natural food products from Northern Norway, Finland and Northwest Russia. EU Kolarctic ENPI CBC project KO467 – Food and Health Security. WP2 and

Eksterne publikasjoner 2015

Al-Qaradawi I, Abdel-Moati M, Al-Yafei MA, Al-Ansari E, Al-Maslamani I, Holm E, Al-Shaikh I, Mauring A et al. Radioactivity levels in the marine environment along the Exclusive Economic Zone (EEZ) of Qatar. Marine Pollution Bulletin 2015; 90(1-2): 323-329.

Andersson KG, Brewitz E, Magnússon SM, Markkanen M, Physant F, Popic JM et al. An overview of current non-nuclear radioactive waste management in the Nordic countries and considerations on possible needs for enhanced inter-Nordic

cooperation. NKS-351. Roskilde: Nordic Nuclear Safety Research (NKS): 2015.

Bernhard G, Arola A, Dahlback A, Fioletov V, Heikkilä A, Johnsen B et al. Comparison of OMI UV observations with ground-based measurements at high northern latitudes. Atmospheric Chemistry and Physics 2015; 15: 8933-8981.

Bernhard G, Manney G, Gross J-U, Müller R, Lakkala K, Fioletov V, Koskela T, Heikkilä A, Johnsen B. Ozone and UV radiation. I: State of the climate in 2014. Spe-

cial supplement to the Bulletin of the American Meteorological Society 2015; 96 (7): S131-S133.

Bly R, Jahnen J, Järvinen H, Olerud HM et al. Collective effective dose in Europe from X-ray and nuclear medicine procedures. Radiation Protection Dosimetry 2015; 165(1-4): 129-132.

Bondar Yu I, Nenashev RA, Kalinichenko SA, Marchenko Yu D, Dowdall M, Standing W, Brown JE et al. The distribution of ¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr, and ²⁴¹Am in waterbodies of different origins in the Belarusian part of Chernobyl

exclusion zone. Water, Air & Soil Pollution 2015; 226(3): 1-13.

Bosch de Basea M, Pearce MS, Kesminiene A, Bernier MO, Dabin J, Engels H, Hauptmann M, Krille L, Meulepas JM, Struelens L, Baatout S, Kaijser M, Maccia C, Jahnen A, Thierry-Chef I, Blettner M, Johansen C, Kjaerheim K, Nordenskjöld A, Olerud H et al. EPI-CT: design, challenges and epidemiological methods of an international study on cancer risk after paediatric and young adult CT. Journal of Radiological Protection 2015; 35(3): 611-628.

WP3 Report. Østerås: Statens strålevern, 2015. (Electronic).

Nalbandyan A, Møller B. Contents of radioactive substances in natural food products from Northern Norway, Finland and Northwest Russia in 2013-2014. EU Kolarctic ENPI CBC project KO467 – Food and Health Security. WP2 and WP3 Report. Østerås: Statens strålevern, 2015. (Electronic).

Nalbandyan A, Møller B, Rautio R, Myllynen P. Food safety: monitoring of radioactivity in natural food products from Northern Norway and Finland in 2013-2014. In: Book of abstracts: Hazards – detection and management: abstracts of the 8th International Dresden symposium. Dresden: SARAD, 2015.

Periáñez R, Bezhenar R, Brovchenko I, Min B-I, Duffa C, **losjpe M** et al. MODARIA marine transport modelling. I: Assessment and prognosis in response to a nuclear or radiological emergency. International experts meeting, 20-24th April 2015, Vienna, Austria. https://www.researchgate.net/publication/275274961_MODARIA_marine_transport_modelling (09.02.2016)

Periáñez R, Bezhenar R, **losjpe M** et al. A comparison of marine radionuclide dispersion models for the Baltic Sea in the frame of IAEA MODARIA program. Journal of Environmental Radioactivity 2015; (139), 66-77.

Pettersen CF, Bytingsvik J, Chierici M, **Nalbandyan A.** Effects of climate change on pollution. Barentsportal. Barents Sea Environmental Status. A Norwegian-Russian Collaboration. 24.11.2015. <http://www.barentsportal.com/barentsportal/index.php/en/more/entertainment-2/596-> (22.01.2015)

Ramberg C, Balazs A, Winge-Main A, **Olerud HM.** Four approaches to estimate the foetus dose from radiotherapy with photon beams - A case example. Radiotherapy and Oncology 2015; 115(Suppl 1): S871-S872.

Silkoset RD, Widmark A, Friberg EG. Inspection of cardiology departments in Norway: are they making it great in radiation protection? Radiation Protection Dosimetry 2015; 165(1-4): 254-258.

Skuterud L. Framleis mykje radioaktivt cesium i naturen. NBS-nytt 2015; 39(1): 12-13.

Skuterud L, Thørring H. Fallout ¹³⁷Cs in Reindeer Herders in Arctic Norway. Environmental Science & Technology 2015; 49(5): 3145-3149.

Sneve MK. International recommendations and guidance on regulation of contaminated nuclear and NORM sites, and aspects of national level application. I: Leo van Velzen (Ed.). Environmental remediation and restoration of contaminated nuclear and NORM sites. Woodhead Publishing series in energy 71. Oxford: Woodhouse Publishing, 2015: 103-114.

Sneve MK. Regulatory supervision of management of spent fuel in Northwest Russia. I: Proceedings of the 15th International high-level radioactive waste management conference (IHLRWM 2015), Charleston, SC, April 12-16 2015. La Grange Park, Illinois: American Nuclear Society (ANS), 2015.

Sneve MK, Shandala N, Kiselev S et al. Radiation safety during remediation of the SevRAO facilities: 10 years of regulatory experience. Journal of Radiological Protection 2015; 35(3): 571-596.

Solatie D, Kallio A, Vaaramaa K, Venelampi E, Kyllönen J, Roos P, Nielsen SP, Lauri LS, **Holmstrand MV, Popic JM** et al. NORM-related mining in Nordic countries: legislation, practices and case studies. NKS-350. Roskilde: Nordic Nuclear Safety Research (NKS): 2015.

Suslova KG, Romanov SA, Efimov AV, Sokolova AB, **Sneve MK** et al. Dynamics of body burdens and doses due to internal irradiation from intakes of long-lived radionuclides by residents of Ozyorsk situated near Mayak PA. Journal of Radiological Protection 2015; 35(4): 789-818.

Telleria D, Cabianca T, Proehl G, Kliaus V, **Brown J,** Bossio C, Van der Wolf J, Bonchuk I, **Nilsen M.** Use of the ICRP system for the protection of marine ecosystems. Annals of the ICRP 2015; 44(1 Suppl): 304-312.



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

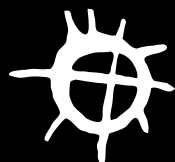
postadresse:
Framsenteret
Postboks 6606 Langnes
9296 TROMSØ
telefon: 67 16 25 00



Svanhovd

postadresse:
9925 Svanhovd

telefon: 67 16 25 00



Statens strålevern
Norwegian Radiation Protection Authority