



Inspectie SZW  
Ministerie van Sociale Zaken en  
Werkgelegenheid

# Themarapportage ioniserende straling 2011



# Inhoudsopgave

<b>Voorwoord</b>	<b>3</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2 De toepassing van ioniserende stralingsbronnen in Nederland</b>	<b>5</b>
<b>3 Resultaten inspectieprojecten 2011</b>	<b>7</b>
3.1 Actieve KEW-inspectieprojecten in 2011	7
3.2 Medische handelingen met stralingsrisico's doorgelicht	7
3.3 Veilig werken aan de weg met nucleaire meetinstrumenten	8
3.4 KEW-project 2011 overige bedrijven	9
3.5 Mobiele stralingsbronnen	10
3.6 Complexvergunningen	11
3.7 Toezicht op nucleaire installaties	12
<b>4 Incidenten, klachten en signalen in 2011</b>	<b>13</b>
4.1 Incidenten en klachten	13
4.2 Fukushima	13
<b>5 Resultaten communicatie en samenwerking</b>	<b>15</b>
5.1 Communicatie 'Best practices'	15
5.2 Andere nalevingsondersteunende bijdragen van de Inspectie SZW	15
<b>6 Conclusies</b>	<b>19</b>
<b>7 Vervolgaanpak</b>	<b>21</b>
<b>Bijlage</b>	<b>22</b>

# Voorwoord

De reacties op de gebeurtenissen met de kerncentrales in Japan in maart 2011 maakten nog weer eens duidelijk dat de vrees voor ioniserende straling tot grote maatschappelijke onrust kan leiden. In Nederland hebben wij voor de Kernenergiewet (KEW) een stelsel ingericht waarmee bij normaal gebruik van stralingsbronnen de risico's vrij klein zijn. Echter wanneer niet op de juiste manier met röntgentoestellen of radioactieve stoffen wordt omgegaan, kan er gezondheidsschade optreden bij degenen die hiermee in aanraking komen. Een goed stralingsbeschermingsbeleid is noodzakelijk. Het risico door reguliere werkzaamheden met stralingsbronnen mag dan gering zijn, het potentiële risico (de stralingsdosis die iemand kan ontvangen als er iets mis gaat met de stralingsbron) is dat niet.

De inzet van de Inspectie SZW is er op gericht om de kans op ongelukken met stralingsbronnen zo veel mogelijk te verkleinen en de blootstelling van werknemers aan ioniserende straling zo veel mogelijk te beperken. Daarom kijkt de Inspectie SZW bij een inspectie naar het volledige stralingsbeschermingsbeleid van bedrijven en is vrijwel altijd sprake van systeeminspecties, waarbij het KEW-beheersysteem wordt gecontroleerd, de maatregelen worden bekeken en de deskundigheid binnen bedrijven wordt beoordeeld.

We zien dat de afgelopen jaren het niveau van stralingsbescherming binnen bedrijven en instellingen in het algemeen verbeterd is; daar waar we eerder hebben geïnspecteerd, zijn de risico's van de stralingswerkzaamheden geanalyseerd en zijn op grond daarvan beheersmaatregelen getroffen. Echter het actueel houden van het KEW-beheersysteem blijkt in de praktijk bij bedrijven waar het gebruik van de ioniserende stralingsbronnen niet tot de dagelijkse routine behoort, nog wel een probleem.

De inspectie geeft in deze rapportage haar bevindingen en conclusies over 2011. Op basis van onze conclusies in deze rapportage gaat de Inspectie door op de, in de 'Meerjarenaanpak Ioniserende Straling 2012-2015' beschreven, ingeslagen weg. Daarnaast zal er extra energie worden gestoken in communicatie naar bedrijven om nut en noodzaak van een goed stralingsbeleid te onderstrepen. Dit alles met als doel incidenten met ioniserende stralingsbronnen zoveel mogelijk te voorkomen.

Mr. J.A. van den Bos  
Inspecteur Generaal SZW

# 1

## Inleiding

In 2011 heeft de Inspectie SZW de Meerjarenaanpak Ioniserende Straling 2012 – 2015 vastgesteld. De doelstelling van deze meerjarenaanpak is het verbeteren van de stralingsveiligheid op het werk dat is geoperationaliseerd tot het verhogen van de naleving van de verplichtingen uit de Kernenergiewet of de Kernenergiewet-vergunning en het verhogen van het percentage bedrijven met een deugdelijke stralingsrisicoanalyse.

Dit is de eerste themarapportage ioniserende straling in het kader van de meerjarenaanpak. Voorheen werden de resultaten van de inspectieprojecten naar naleving van de Kernenergiewet (KEW) beschreven in projectverslagen. Omdat de Inspectie SZW steeds meer gebruik maakt van andere handhavingsinstrumenten, zoals voorlichting, om het stralingsbeschermingsbeleid binnen bedrijven en instellingen te verbeteren, zal ook over de resultaten van deze activiteiten worden gerapporteerd. Samenwerking met sociale partners en andere inspectiediensten maakt het mogelijk gezamenlijk effectiever een bijdrage te leveren aan het verbeteren van het stralingsbeleid binnen bedrijven. In deze themarapportage vindt u daarom naast de inspectieresultaten van de inspectieprojecten die uitgevoerd zijn in 2011 (hoofdstuk 3) ook een beeld van het gebruik van stralingsbronnen (hoofdstuk 2), de resultaten van het onderzoek naar klachten en ongevallen (hoofdstuk 4), de resultaten van handhavingscommunicatie, samenwerking met sociale partners en inspectiediensten (hoofdstuk 5) en de conclusies van de behaalde resultaten (hoofdstuk 6) voor de plannen voor activiteiten gericht op het verbeteren van het stralingsbeschermingsbeleid bij gebruikers van stralingsbronnen voor de periode tot 2015 waar we samen met sociale partners en andere inspectiediensten vorm aan willen geven (hoofdstuk 7).

De looptijd van de meerjarenaanpak is 2012 tot en met 2015. Het is dus nog te vroeg om in deze themarapportage iets te kunnen zeggen over de realisatie van de doelen van de aanpak of de effecten van deze aanpak op de stralingsbescherming in Nederland.

# 2

## De toepassing van ioniserende stralingsbronnen in Nederland

Bronnen van Ioniserende Straling (IS) zijn aan de ene kant toestellen die röntgenstraling uitzendend en aan de andere kant radioactieve stoffen, die hetzij los voorkomen (bijvoorbeeld in radionuclidenlaboratoria) hetzij zijn ingebouwd in een broncontainer of bronhouder (zogenaamde ingekapselde bronnen). Het gebruik van de diverse bronnen van IS is heel divers en sectoroverschrijdend. Hiermee ontstaat een breed scala aan sectoren waarbinnen risico's ten gevolge van beroepsmatige blootstelling aan IS bestaan.

Blootstelling aan IS kan leiden tot kanker. Er is een lineair verband: hoe hoger de dosis, hoe groter de kans hierop. Blootstelling aan IS kan gebeuren door reguliere werkzaamheden met bronnen van IS en bij incidenten met bronnen. De reguliere blootstelling hangt af van de aard van de werkzaamheden met bronnen en de maatregelen die worden genomen om de blootstelling van werknemers aan ioniserende straling te beheersen. De blootstelling bij incidenten (potentiële blootstelling) hangt nauw samen met de sterkte van de stralingsbronnen die worden gebruikt en met de kans dat er 'iets mis kan gaan'.

Er zijn in Nederland ongeveer 50.000 werknemers die tijdens het werk blootgesteld kunnen worden aan een relevante dosis IS (hoger dan 1 milliSievert (mSv) per jaar). De dosis die deze personen ontvangen wordt gemeten en geregistreerd in het Nationaal DosisRegistratie- en Informatiesysteem (NDRIS). De meest recente stralingsdosis van blootgestelde werknemers in verschillende sectoren uit 2008 zijn weergegeven in tabel 1.

**Tabel 1 De gemiddelde geregistreerde stralingsdosis van blootgestelde werknemers in verschillende sectoren (2008)**

Sector/bedrijfstak	Aantal blootgestelden	Gemiddelde jaardosis (mSv)
Totaal	49.265	0,67
Luchtvaart	13.541	1,73
Humane gezondheidszorg	23.553	0,25
Dierenartsen	4.042	0,05
Niet-destructief onderzoek	968	0,85
Nucleaire industrie	1.656	0,31
Productie radiofarmaca	364	1,74
Overig (bv. div. industrieën, onderzoek)	5.141	0,13

### Wettelijk kader en het toezicht

De toepassingen van stralingsbronnen is gebonden aan een systeem van vergunningen op grond van de Kernenergiewet (KEW) en van meldingen van het gebruik van bepaalde minder sterke bronnen. Röntgentoestellen met weinig vermogen en radioactieve stoffen met zeer geringe activiteit mogen zonder vergunning of melding worden gebruikt. Er zijn in Nederland ongeveer 1500 bedrijven of instellingen met een KEW-vergunning. Daarnaast zijn er nog ongeveer 7000 minder risicovolle stralingsbronnen in gebruik, bij bijvoorbeeld tandartsen, waarvoor de meldingsplicht geldt. Het aantal KEW-vergunningen en meldingen is door de jaren heen ongeveer gelijk gebleven.

De KEW en het Besluit stralingsbescherming (Bs) zijn bedoeld ter bescherming van alle 'werknemers'. Volgens de definitie in het Besluit stralingsbescherming vallen hieronder ook werkgevers en zelfstandigen, kortom iedereen die beroepsmatig aan IS kan worden blootgesteld. Om stralingsbronnen te mogen gebruiken moet aan een aantal eisen zijn voldaan:

- de toepassing moet gerechtvaardigd zijn;
- men moet de blootstelling zoveel als redelijkerwijs mogelijk is beperken (ALARA=As Low As Reasonably Achievable);
- de blootstellingslimiet (totale dosis gedurende een kalenderjaar) mag niet worden overschreden. Deze limiet is 20 milliSievert.

En bovendien moet er voldoende deskundigheid in huis zijn om met verstand van zaken de risico's van de stralingstoepassingen te kunnen bepalen en geschikte maatregelen te kunnen nemen. Hier geldt: hoe groter het potentiële risico van een stralingsbron, hoe hoger het niveau van deskundigheid moet zijn.

De Inspectie SZW ziet toe op de naleving van die KEW-bepalingen en vergunningvoorschriften, die de stralingsbescherming van werknemers beogen. De KEW en de vergunningen kennen relatief veel verplichtingen. Enerzijds zijn dit systeemverplichtingen (KEW-beheersysteem,

risicoanalyse) en anderzijds stralinghygiënische verplichtingen (maatregelen). Een inspectie van een bedrijf richt zich op (een selectie van) beide typen verplichtingen.

### Niet-naleefmotieven

Uit het toezicht uit voorgaande jaren bleek dat met name bij vergunninghouders van eenvoudige bronnen met een gering stralingsrisico een kennisachterstand bestaat over de verplichtingen die het bezit van een stralingsbron met zich mee brengt. Het zijn in het algemeen geen niet-willers, maar niet-weters. De meeste ondernemers, ongeacht of het bezitters van eenvoudige of meer complexe bronnen betreft, nemen snel maatregelen naar aanleiding van de inspectiebezoeken van de Inspectie SZW. Bijna iedereen realiseert zich dat men te maken heeft met risicovolle werkzaamheden. Men wil graag van de overheid horen of het gebruik van de bronnen voldoende veilig is en zo nee, wat men moet verbeteren. Niemand voelt enig belang in het veronachtzamen van de veiligheid van de stralingsbronnen. Dit opent perspectieven voor een preventieve handhavingstrategie. In de wijze waarop het toezicht is uitgeoefend in het verslagjaar 2011 is met deze niet-naleefmotieven rekening gehouden.



# 3

## Resultaten inspectieprojecten 2011

### 3.1 Actieve KEW-inspectieprojecten in 2011

De Inspectie SZW heeft in 2011 inspectieprojecten uitgevoerd in een aantal verschillende sectoren. De resultaten van die inspectieprojecten zijn samengevat in tabel 2.

Tabel 2 Resultaten inspectieprojecten 2011

Project	Aantal zaken	% bedrijven in orde	% bedrijven bijna in orde	% bedrijven niet in orde
Complexvergunningen	26	23%	42%	35%
Interventieradiologie	50	16%	50%	34%
Samenwerking Inspectie SZW en KFD in 2011	11	56%	27%	27%
NDO-mobiel	36	50%	14%	36%
Wegenbouw	32	22%	22%	56%
Samenwerking AgentschapNL	41	20%	34%	46%
<b>Totaal</b>	<b>196</b>	<b>27%</b>	<b>33%</b>	<b>40%</b>

In 2011 zijn 196 KEW-inspecties uitgevoerd waarbij in ongeveer 27% van de gevallen geen overtredingen zijn vastgesteld. Dit is een laag percentage, maar in 33% van de gevallen heeft de inspecteur, ondanks het feit dat hij één of enkele overtredingen heeft geconstateerd (zoals het niet actueel zijn van de KEW-vergunning), een zodanig positieve indruk van het stralingsbeleid van het bedrijf gekregen dat hij in deze gevallen met behulp van een stimuleringsbrief heeft gehandhaafd. Hiermee spreekt de inspecteur zijn vertrouwen uit dat het bedrijf ook zonder controle van de Inspectie SZW, de afgesproken maatregelen neemt en daarmee de overtredingen opheft. Bij de overige 40% van de bedrijven zijn de bedrijven gewaarschuwd de overtredingen binnen een bepaalde termijn op te heffen en heeft de inspecteur na afloop van die termijn gecontroleerd of dit inderdaad is gebeurd. Er is in totaal twee keer een proces-verbaal opgemaakt.

Er zijn geen situaties aangetroffen die onmiddellijk gevaar opleverden voor de werknemers.

Van de resultaten van de afzonderlijke projecten is verslag gedaan in factsheets die te vinden zijn op de website van de Inspectie SZW. In de navolgende paragrafen zijn de uitkomsten en conclusies samengevat.

### 3.2 Medische handelingen met stralingsrisico's doorgelicht

*Inspecties naar stralingsbescherming bij interventieradiologie en -cardiologie.*

In veel ziekenhuizen worden patiënten onder doorlichting met röntgenstraling onderzocht. Ook worden bepaalde medische ingrepen (interventies) onder doorlichting uitgevoerd. Tijdens deze handelingen staat de uitvoerend arts naast de patiënt die op de operatietafel ligt en kan daarom tijdens het doorlichten een grote dosis ioniserende straling ontvangen. Tussen januari 2011 en december 2011 heeft de Inspectie SZW in 50 ziekenhuizen, waar interventietechnieken onder doorlichting worden toegepast<sup>1</sup>, geïnspecteerd op naleving van de Kernenergiewet (KEW) en de KEW-vergunning.



<sup>1</sup> In dit project betrof het afdelingen voor interventieradiologie of -cardiologie

## Resultaten

De Inspectie SZW heeft 8 van de 50 geïnspecteerde ziekenhuizen in orde bevonden. In 25 van de ziekenhuizen constateerde de inspecteur één of enkele (gemiddeld 1,4) kleine overtredingen, die met een stimuleringsbrief zijn afgehandeld. In de overige 17 ziekenhuizen zijn gemiddeld 2,4 waarschuwingen voor overtredingen gegeven.

De meest frequent geconstateerde overtredingen zijn:

Onderwerpen	Aantal	Percentage
Risicoanalyse van de handelingen ontbreekt/is onvolledig	30	39%
Werkinstructies niet opgevolgd	18	24%
Beveiligingsmiddelen onvoldoende onderhouden	6	8%
ALARA niet toegepast	6	8%
Overig	16	21%
<b>Totaal</b>	<b>76</b>	<b>100%</b>

Het hoge percentage (66%) ziekenhuizen dat bijna of geheel in orde was, toont aan dat het niveau van stralingsbescherming in deze instellingen hoog is. Verreweg het grootste aantal overtredingen (39%) betrof de risicoanalyse. In de meeste gevallen was er wel een risicoanalyse van de cardiologische en radiologische interventies met röntgentoestellen, maar was deze nog niet gemaakt volgens de nieuwste inzichten. Een groot probleem binnen de ziekenhuizen is de draagdiscipline en het beheer van de persoonlijke dosimeters, waarmee de ontvangen stralingsdosis wordt bepaald. In 18 van de 50 ziekenhuizen (i.c. de afdelingen voor interventieradiologie en -cardiologie) werden deze dosimeters door de specialisten niet altijd en soms structureel niet gedragen, of werden de dosimeters niet tijdig ingeleverd om uitgelezen te worden.

## Conclusie

Het stralingsbeleid in ziekenhuizen is in het algemeen goed. Dit geldt ook voor de afdelingen voor interventieradiologie en -cardiologie. Toch kunnen meer dan de helft van de afdelingen nog extra maatregelen nemen om de stralingsbelasting van de interventieradiologen en -cardiologen te verlagen.

De Inspectie SZW zal de komende jaren het stralingsdosisverloop van de groep interventieradiologen en -cardiologen nauwlettend volgen en op termijn opnieuw op deze afdelingen gaan inspecteren.

## 3.3 Veilig werken aan de weg met nucleaire meetinstrumenten

### Naleving van de Kernenergiewet door wegenbouwers

In de wegenbouw gebruikt men nucleaire meetinstrumenten voor dichtheidsmetingen aan de zandbaan en de lagen asfalt en voor vochtmetingen aan de ondergrond (bijvoorbeeld funderingsmateriaal / zandbaan). De instrumenten bevatten radioactieve bronnen met een relatief hoge activiteit en zijn transporteerbaar omdat zij op steeds wisselende locaties gebruikt worden.

## Resultaten

Er zijn tussen mei en december 2011 32 inspecties uitgevoerd bij wegenbouwbedrijven of bij bedrijven die door wegenbouwers worden ingehuurd om de kwaliteitscontrole van het asfalt voor hen uit te voeren.

Bij zeven inspecties (22%) zijn geen overtredingen van de KEW geconstateerd. Bij eveneens zeven inspecties zijn kleine overtredingen gevonden die met een stimuleringsbrief zijn afgehandeld. 18 Bedrijven hebben een waarschuwing gehad voor één of meer overtredingen. In totaal zijn er 48 overtredingen geconstateerd.

De meest frequent geconstateerde overtredingen zijn:

Overtreding	Aantal	Percentage
Risicoanalyse van de stralingstoepassingen ontbreekt/of onvolledig	11	23%
Onderhoud, opslag en controle van bronnen of materialen schiet tekort	11	23%
Onvoldoende deskundigheid of personeel niet goed geïnstrueerd	9	19%
Vergunning niet in orde	8	17%
KEW dossier ontbreekt	4	8%
Overig	5	10%
<b>Totaal</b>	<b>48</b>	<b>100%</b>

23% van de bedrijven beschikte niet over een risicoanalyse of had bepaalde risicovolle handelingen niet opgenomen in de risicoanalyse, zoals het met de hand dragen van het meetinstrument van de auto naar de meetlocatie, waarbij de benen worden bestraald. Ook het tussentijds verwijderen van zand uit het sluitmechanisme van het apparaat (met een borsteltje) levert een behoorlijke stralingsdosis op die niet in de risicoanalyse terugkomt.





In de werkinstructie is vaak niet beschreven hoe op veilige wijze het sluitmechanisme kan worden schoongemaakt.

In bijna 1/5 van de inspecties is geconstateerd dat er onvoldoende stralingsdeskundigheid binnen het bedrijf aanwezig was, of dat werknemers onvoldoende zijn geïnstrueerd hoe veilig met de stralingsbronnen om te gaan.

### Conclusie

Het percentage wegenbouwbedrijven met één of meer overtredingen van de KEW is, vergeleken met het vorige inspectieproject in 2004, toegenomen van 60 naar 78%. Voor een deel is dit te verklaren door de vele reorganisaties die sindsdien binnen de branche hebben plaatsgevonden, waardoor stralingsdeskundigheid bij de bedrijven is verdwenen. In 2011 is ook strenger gehandhaafd, bijvoorbeeld op het hebben van een risicoanalyse omdat er in 2010 een leidraad beschikbaar is gekomen waarmee de risicoanalyse eenvoudig kan worden opgesteld.

In de risicoanalyses van de wegenbouwbedrijven zijn bepaalde risicovolle handelingen niet opgenomen. Veel asfaltbedrijven huren externe deskundigheid in om de risicoanalyse op te stellen. Deze externe deskundigen beschikken waarschijnlijk over te weinig kennis van zaken om het gehele palet van handelingen te analyseren.

De projectresultaten zijn aanleiding om aan het gebruik van bronnen van ioniserende straling binnen de wegenbouw de komende jaren aandacht te blijven

schikken. Ook zal er een artikel met goede praktijken worden aangeboden aan het vakblad van wegenbouwers.

## 3.4 KEW-project 2011 overige bedrijven

*De naleving van de Kernenergiewet (KEW) en KEW-vergunning in bedrijven met één of enkele eenvoudige bronnen van ioniserende straling.*

Van juli 2011 tot en met december 2011 zijn 41 bedrijven met één of enkele eenvoudige bronnen van ioniserende straling geïnspecteerd, die buiten de scope van branchespecifieke of toepassingspecifieke inspectieprojecten vallen, bijvoorbeeld diverse fabrieken met bronnen voor laagdiktecontroles en bedrijven met röntgentoestellen voor (metaal)analyses.

### Resultaten

Van de 41 geïnspecteerde bedrijven waren acht bedrijven in orde en zijn in de overige 33 bedrijven in totaal 68 overtredingen geconstateerd. In 14 bedrijven (34%) zijn in totaal 21 overtredingen geconstateerd maar was het stralingsbeleid zodanig goed ingevuld dat de zaak is afgehandeld met een stimuleringsbrief. Er zijn geen situaties aangetroffen die onmiddellijk gevaar opleverden voor de werknemers of andere aanwezigen.

De geconstateerde overtredingen zijn:

Onderwerp	Aantal overtredingen	Percentage
Relevante wijzigingen niet gemeld aan vergunningverlener	26	39%
Risicoanalyse van de handelingen niet gemaakt	12	18%
KEW-dossier niet in orde	9	13%
Stralingsdeskundigheid niet goed geregeld	7	10%
Onvoldoende onderhoud (ontbreken lektest of besmettingscontrole, onvoldoende onderhoud van beveiligingsmiddelen)	6	9%
Bergplaats van bronnen niet in orde	4	6%
Geen (correcte) waarschuwingssignalering op de bron, bergplaats of werkruimte	3	4%
Werknemers zijn onvoldoende geïnstrueerd	1	1%
<b>Totaal</b>	<b>68</b>	<b>100%</b>

Bij één bedrijf is er een proces-verbaal opgemaakt. Dit bedrijf had een tijdelijke KEW-vergunning waarvan de geldigheid inmiddels al een tijd verlopen was. Er werd nog steeds gebruik gemaakt van een stralingsbron, maar er waren geen stappen ondernomen om een nieuwe KEW-vergunning te krijgen. In het bedrijf was geen stralingsdeskundigheid aanwezig. De vereiste periodieke controles (veegtesten) en onderhoud van de bron had al jaren niet meer plaatsgevonden.

### Conclusie

Over het algemeen spelen de stralingsbronnen in de meeste geïnspecteerde bedrijven een weinig prominente rol in het bedrijfsproces. De aandacht hiervoor kan daarom gemakkelijk wegzakken. Dit blijkt ook uit het aantal bedrijven met één of meer overtredingen van de KEW en de KEW-vergunning (80%). Wel valt op dat een relatief hoog percentage bedrijven beschikt over een risicoanalyse (29 van de 41 bedrijven; 70%). Dit is waarschijnlijk te danken aan de actie van het Agentschap NL uit 2005-2009 om het KEW-vergunningenbestand te actualiseren waarbij een groot aantal bedrijven met behulp van externe deskundigen een nieuwe KEW-vergunning heeft aangevraagd. Vaak hebben deze externe deskundigen tegelijkertijd een risicoanalyse gemaakt voor de bedrijven.

Hoewel de geïnspecteerde bedrijven over bronnen van radioactiviteit beschikken die tot de minder risicovolle behoren, zijn bij verkeerd gebruik van de bron, de risico's zodanig groot dat overheidstoezicht nodig is. Het gebeurt nog al eens dat als de stralingsdeskundige na een aantal jaren het bedrijf verlaat, er geen opvolger komt. En om de stralingsrisico's van een bedrijf onder controle te houden, moet het stralingsbeschermingsbeleid (waaronder het beheer van stralingsbronnen) op niveau blijven. Daarom zal de Inspectie SZW van tijd tot tijd steekproefsgewijs bedrijven blijven inspecteren die buiten de thema- of branchespecifieke projecten vallen.

## 3.5 Mobiele stralingsbronnen

*Naleving KEW bij niet-destructief onderzoek op wisselende werkplaatsen*

Niet-destructief onderzoek (NDO) is een verzamelnaam voor alle technieken van materiaalonderzoek zonder het product te beschadigen. Hierbij worden sterke radioactieve bronnen gebruikt of sterk stralende röntgentoestellen, die op een afstand van tientallen meters ongewenste blootstelling kunnen veroorzaken.

Onder andere bruggen en schepen, maar ook procesinstallaties, ketels, transportleidingen en vliegtuigen worden met behulp van NDO onderzocht. Dat kan zowel tijdens de constructie- of productiefase als tijdens de gebruiksfase. NDO-onderzoeken worden uitgevoerd in speciale kasten en bunkers, maar ook in bedrijfshallen, in procesinstallaties, in het vrije veld en langs de openbare weg.

### Resultaten

In de periode april tot en met december 2011 zijn in totaal 36 werkplekinspecties gedaan tijdens NDO-werkzaamheden op steeds wisselende locaties. Bij 18 van deze inspecties (50%) zijn geen overtredingen geconstateerd. In de overige 18 inspecties zijn in totaal 33 overtredingen geconstateerd. In één situatie heeft de inspecteur het werk stilgelegd, omdat het stralingsniveau buiten de afzetting van de plaats waar werd gestraald, te hoog was. In één geval is een proces-verbaal opgemaakt, omdat een werknemer aan het werk was zonder een persoonlijke dosimeter.

### Overtredingen

De meest frequent geconstateerde overtredingen zijn:

Overtreding	Aantal	Percentage
Onvoldoende onderhoud van beveiligingsmiddelen	6	18%
Waarschuwingssignalering niet aanwezig	4	12%
Passanten onbeschermd	3	9%
Geen schriftelijke werkinstructie	3	9%
Stralingsbelasting niet beoordeeld	3	9%
Werknemers niet gekeurd	3	9%
Overig	11	34%
<b>Totaal</b>	<b>33</b>	<b>100%</b>

De meest voorkomende tekortkoming was dat de beveiligingsmiddelen (bijvoorbeeld het sluitmechanisme van een broncontainer) en meetapparatuur slecht onderhouden of niet tijdig gekeurd waren. Omdat voor NDO vrij stralende, sterke radioactieve bronnen worden gebruikt, moet het werkgebied goed afgezet of afgeschermd worden om te voorkomen dat onbevoegden in een gebied terecht kunnen komen met een te hoog stralingsniveau. Ook moet het werkgebied met waarschuwingstekens worden aangegeven. Eén of meer van deze voorzieningen ontbraken op vier van de geïnspecteerde locaties. Op drie locaties was de afzetting te dicht bij de bron geplaatst, zodat het stralingsniveau vlak buiten de afzetting te hoog was. Dit kan gevolgen hebben voor personen die zich vlak buiten het afgezette gebied bevonden. Er ontbrak een

schriftelijke werkinstructie voor de werknemers op drie plaatsen waar werd gewerkt en op drie locaties waren de risico's van de NDO-werkzaamheden niet in kaart gebracht. NDO-werkers zijn zogenoemde A-werknemers, omdat zij een aanzienlijke stralingsdosis kunnen ontvangen vanwege de zware bronnen waar ze mee werken. Dit betekent dat ze jaarlijks door een stralingsarts moeten worden gekeurd. Dit was met drie werknemers niet het geval. De overige overtredingen waren divers, zoals het niet in orde zijn van de bergplaats voor de radioactieve bronnen, of dat de bronnen onvoldoende afgeschermd werden. Eén keer is geconstateerd dat een werknemer aan het werk was, zonder dat hij een persoonlijk dosiscontrolemiddel droeg. Op deze manier is er geen inzicht in de dosis die de werknemer ontvangt tijdens de werkzaamheden. Hier is een proces-verbaal voor aangezegd. Eenmaal is het werk stilgelegd omdat het stralingsniveau een onacceptabel stralingsrisico opleverde voor de omgeving.

Het merendeel van de NDO-werkzaamheden gebeurt door vier grote Nederlandse NDO-bedrijven. In 29 van de 36 inspecties in dit project was één van deze vier bedrijven aan het werk. De Inspectie SZW heeft van 2007 – 2009 een speciale handhavingsaanpak toegepast om de naleving van de KEW bij deze bedrijven te verbeteren. Deze aanpak was gebaseerd op stringente handhaving, het vergroten van de aandacht voor de veiligheidscultuur binnen de bedrijven en het oplossen van controverses in de uitleg van de regelgeving. De aanpak heeft zijn vruchten afgeworpen; het percentage inspecties van werkplekken waar deze vier bedrijven aan het werk waren zonder overtredingen is gestegen van 33% in 2006 naar 50% in 2010 en 2011.

### Conclusie en vervolg

Het percentage inspecties waar overtredingen zijn geconstateerd is, vergeleken met de andere KEW-inspectieprojecten van 2011, relatief laag (50%). Het feit dat bij de vier grote NDO-bedrijven nog steeds in 50% van de inspecties overtredingen zijn geconstateerd, geeft aan dat hier nog verbetering nodig is. In elk geval bij een aantal van deze bedrijven ontbreekt het aan goed intern toezicht. De uitgebreide stralingsbeschermingsorganisatie van deze bedrijven zou voldoende waarborg moeten zijn om het NDO-werk op een veilige manier uit te voeren, ook buiten de hekken van het eigen terrein. Daarom is het onacceptabel dat blijkbaar de werkinstructies niet worden opgevolgd door het uitvoerend personeel. Dit zal de Inspectie SZW in het overleg met deze branche aankaarten. In 2013 zal er opnieuw worden geïnspecteerd in deze branche.

## 3.6 Complexvergunningen

### KEW inspecties bij complexvergunninghouders

Bedrijven en instellingen die veel verschillende soorten handelingen met ioniserende straling verrichten, kunnen worden verplicht een Stralingsbeschermingseenheid (SBE) in te richten, die verantwoordelijk is voor de uitvoering van een stralingszorgsysteem. De door de ondernemer gevraagde vergunning voor het verrichten van handelingen met bronnen van ioniserende straling wordt dan een complexvergunning. Een complexvergunning is een verzamelvergunning voor omvangrijke locaties in complexe situaties. De stralingsbeschermingseenheid (SBE) beschikt over een hoge graad van deskundigheid en is bevoegd om interne toestemmingen te geven voor toepassingen van bronnen van ioniserende straling. De Inspectie SZW heeft in 2011 gecontroleerd of alle 26 SBE-en die vanwege een complexvergunning zijn ingericht, hun verantwoordelijkheid op de juiste manier invullen.

### Resultaten

Bij zes van de 26 geïnspecteerde SBE-en zijn geen overtredingen van de KEW geconstateerd. Bij de overige 20 organisaties zijn in totaal 72 overtredingen aangetroffen. In elf gevallen heeft de inspecteur de SBE gestimuleerd de overtredingen op te heffen. Negen organisaties hebben een schriftelijke waarschuwing gehad dat de overtredingen binnen een bepaalde termijn opgeheven moeten zijn.

De meest frequent geconstateerde overtredingen zijn:

Onderwerp van overtreding	Aantal	Percentage
Stralingsbelasting niet beoordeeld	17	24%
Jaarverslag ontbreekt of is onvolledig	7	10%
Omvang SBE niet in orde	7	10%
Overzicht bronnen niet volledig	6	8%
Onvoldoende lektesten en besmettingscontroles	6	8%
Onvoldoende onderhoud beveiligingsmiddelen	4	5,5%
Te weinig toezicht op handelingen	4	5,5%
Overig	21	29%
<b>Totaal</b>	<b>72</b>	<b>100%</b>

De meest voorkomende overtreding was dat de SBE voor een deel van de handelingen met toestellen of met radioactieve bronnen een interne toestemming had verleend, terwijl de stralingsbelasting als gevolg

van die handeling niet was beoordeeld. Ook was de omvang van de SBE niet altijd duidelijk, of was de bezetting ervan aantoonbaar kleiner dan volgens de KEW-vergunning was vereist. Verder schortte het onder andere aan de verplichte KEW-jaarverslagen en aan de verplichte jaarlijkse controle van beveiligingsmiddelen. Met name in laboratoria was diverse malen te weinig aandacht voor controle op goede werking van de zuurkasten met daardoor een grotere kans op ongewenste verspreiding (lekken) van radioactieve stoffen.

### Conclusie en vervolg

De verantwoordelijkheid van een stralingsbeschermingseenheid voor het veilig en gecontroleerd omgaan met bronnen van ioniserende straling binnen de eigen instelling is groot. Met de complexvergunning geeft de overheid de instellingen een grote interne regelbaarheid met betrekking tot de stralingstoepassingen (niet elke wijziging van bronnen hoeft bijvoorbeeld te worden gemeld). Daar staat tegenover dat de overheid hoge eisen stelt aan de organisatie van de SBE en het zorgsysteem. De kwaliteit van de stralingsdeskundigheid binnen instellingen met een eigen SBE is hoog, maar deze inspectieronde toont aan dat men hier en daar toch steken laat vallen. Daarom zal de Inspectie SZW doorgaan met het periodiek controleren van de stand van zaken binnen instellingen met een complexvergunning.

## 3.7 Toezicht op nucleaire installaties

*Samenwerking Inspectie SZW en Inspectie Leefomgeving en Transport/ Kernfysische Dienst in 2011*

De Inspectie SZW en de Kernfysische Dienst (KFD) van de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) voeren elk jaar samen inspecties uit bij acht bedrijven in de nucleaire industrie. De ILT/KFD inspecteert bij de meeste van die bedrijven de naleving van de KEW, inclusief de werknemersbescherming; de Inspectie SZW inspecteert op veilige arbeidsomstandigheden en kiest daarbij een speerpunt uit de Arbowet. In 2011 heeft de Inspectie SZW in dit samenwerkingsproject vooral aandacht geschonken aan machineveiligheid en het gebruik en beheer van gevaarlijke stoffen.

### Resultaten arbeidsomstandigheden

Bij alle acht bedrijven is in één of meer afdelingen de veiligheid van machines geïnspecteerd. Bij twee bedrijven is vastgesteld dat er gewerkt wordt met machines waarbij sprake is van potentieel kneelgevaar. Hierbij was ook sprake van zelfbouwmachines en samengestelde machines waarbij onduidelijk was of deze een CE-markering hebben. Bij beide bedrijven was in de RI&E onvoldoende getoetst of de betreffende machines voldoen aan de minimale veiligheidseisen van de Europese machinerichtlijn. Hiervoor hebben deze bedrijven een waarschuwing gehad.

Het gebruik en beheer van gevaarlijke stoffen was in vier bedrijven in orde. Bij een bedrijf bleek dat de goede werking van de zuurkasten in het kwaliteitslab nooit wordt gecontroleerd. Het bedrijf heeft hiervoor een waarschuwing gehad. Bij de overige bedrijven is onder andere vastgesteld dat er onvoldoende gebruik gemaakt wordt van persoonlijke beschermingsmiddelen bij het overhevelen en uitschenken van gevaarlijke stoffen, dat de etikettering op verpakkingen te weinig informatie gaf over de gevaarsaspecten van de stof en dat verpakte gevaarlijke stoffen los gestapeld op een pallet werden vervoerd.

Er is een extra arbo-inspectie uitgevoerd tijdens de splijtstofwisseling van de kerncentrale in Borssele. Hier zijn geen overtredingen geconstateerd.

### Inspecties op stralingsveiligheid

Naast de acht jaarlijkse arbeidsveiligheidsinspecties en de extra onderhoudstopinspectie heeft de Inspectie SZW samen met ILT/KFD nog twee nucleaire bedrijven op stralingsveiligheid van werknemers gecontroleerd. In deze twee inspecties is bij één van de bedrijven geconstateerd dat de KEW-vergunning niet meer actueel is.

### Conclusie

De inspecties bij nucleaire instellingen zijn voor de Inspectie SZW uitzonderlijk omdat de KEW-inspecteurs in de meeste instellingen alleen op naleving van de Arbowet inspecteren en niet op de KEW. De kennisoverdracht bij het gezamenlijk inspecteren is hier echter van wezenlijk belang. Het niveau van werknemersbescherming van deze bedrijven is goed te noemen.

# 4

## Incidenten, klachten en signalen in 2011

### 4.1 Incidenten en klachten

Incidenten met radioactieve bronnen waarbij personen onbedoeld worden blootgesteld aan ioniserende straling of waarbij die kans aanwezig was, moeten worden gemeld aan de Inspectie SZW. In 2011 is dit 11 keer voorgekomen. Het betrof meldingen over:

- vermissing van kleine radioactieve bronnen (2 x);
- onbekende bron aangetroffen (1 x);
- haperende apparatuur bij bedrijven voor niet-destructief onderzoek (3 x);
- besmetting van radionuclidenlaborant (2 x);
- kans op lichte blootstelling van derden als gevolg van te laat opgemerkte radioactieve besmettingen (3 x).

Na onderzoek door de Inspectie SZW bleken in vier gevallen personen een aantoonbare stralingsdosis te hebben opgelopen. In één geval zelfs zodanig dat deze persoon voor de rest van het jaar uitgesloten is van radiologische werkzaamheden. In de overige gevallen hebben de betrokkenen geen extra stralingsdosis ontvangen door het incident. Een beschrijving van de meest opmerkelijke incidenten is te vinden in bijlage 1.



Er zijn in 2011 vier klachten en tips over stralingswerkzaamheden in bedrijven bij de Inspectie SZW binnengekomen. Drie van deze klachten bleken ongegrond en ingegeven door onzekerheden over de veiligheidsvoorzieningen bij het gebruik van röntgentoestellen.

De vierde klacht betrof een rioolontstoppingsbedrijf dat werkzaamheden in een ziekenhuis heeft uitgevoerd. Deze klacht was gegrond. Door miscommunicatie en het niet naleven van procedures heeft een werknemer van het bedrijf in een therapiekamer van de afdeling nucleaire geneeskunde het riool ontstopt zonder dat de nodige beschermende maatregelen waren getroffen. Hierbij is zijn apparatuur besmet geraakt en heeft hij zelf een kleine stralingsdosis opgelopen. De procedures van het ziekenhuis voorzagen er onvoldoende in dat ook derden en ingehuurde werknemers beschermd moeten worden tegen ioniserende straling.

### 4.2 Fukushima

De Inspectie SZW heeft bijgedragen aan het beheersen van de nasleep in Nederland van de ramp met de kernreactoren in Fukushima.

Op vrijdag 11 maart 2011 is er in Japan een krachtige aardbeving geweest. Door de aardbeving en de tsunami die daarop volgde is veel schade aangericht aan drie kerncentrales in Fukushima. De Inspectie SZW heeft deelgenomen aan de interdepartementale crisisadviesgroep die is opgericht om de mogelijke gevolgen voor Nederland zo goed mogelijk te kunnen bestrijden.

Er is een draaiboek opgesteld om de gevolgen van mogelijk radioactieve besmetting van voedsel, materialen en transportmiddelen vanuit Japan te beheersen. In eerste instantie was de aandacht vooral gericht op vliegtuigen. Later is dit verschoven naar containerschepen, die vanaf zes weken na de ramp in onder andere Rotterdam binnen kwamen. Op dringend verzoek van de vakbeweging is er in overleg met de havenwerkgevers een meetprotocol opgesteld, om binnenkomende containerschepen te controleren. De meetprocedure voor dit protocol is door de Inspectie SZW opgesteld. De eerste weken zijn

de dekken van de schepen en de bovenste containers buitengaats gemeten. Aan de kade werden de containers uit Japan steekproefsgewijs gecontroleerd. Al vrij snel bleek dat de meeste schepen afkomstig uit Japan al andere havens hadden aangedaan waar ook was gemeten. Dit maakte het buitengaats meten verder onnodig.

Gedurende een aantal weken is een groot aantal containers gecontroleerd. Hierbij zijn enkele tientallen containers aangetroffen die een lichte besmetting hadden met radioactieve stoffen afkomstig uit Japan. Deze containers zijn op de Maasvlakte door een deskundig bedrijf gedecontamineerd.

Achteraf blijkt dat de gevolgen voor Nederland erg zijn meegevallen. De inschatting van het werknemersrisico die de Inspectie SZW in eerste instantie gemaakt heeft, op grond van verspreidingsmodellen van het RIVM en meetgegevens uit Japan, blijkt juist te zijn geweest. Werknemers zijn nauwelijks blootgesteld aan radioactieve stoffen afkomstig uit Japan.

# 5

## Resultaten communicatie en samenwerking

### 5.1 Communicatie ‘Best practices’

#### 5.1.1 Dierenartsen

In een inspectieproject bij dierenartspraktijken in 2009 bleek slechts ongeveer de helft redelijk tot goed te scoren op het gebied van stralingsbescherming en naleving van de Kernenergiewetverplichtingen. Naast overtredingen van administratieve bepalingen was het aantal tekortkomingen bij de risicoanalyses en bij controle en onderhoud van apparatuur hoog. De Koninklijke Nederlandse Maatschappij voor Diergeneeskunde (KNMvD) neemt het onderwerp ioniserende straling serieus; er wordt een speciale Röntgenmodule voor dierenartspraktijken ontwikkeld als onderdeel van de branche RI&E. Ook heeft de KNMvD, samen met de sociale partners in de branche, een hoofdstuk ioniserende straling opgesteld dat samen met de arbocatalogus ter beschikking wordt gesteld aan de doelgroep. Desondanks lijkt de zelfwerkzaamheid van dierenartsen op het gebied van de stralingshygiëne nog een stimulans te kunnen gebruiken. Daarom heeft de Inspectie SZW in 2011 een artikel laten schrijven over een dierenartspraktijk met een goed stralingsbeschermingsbeleid. Hieraan is meegewerkt door een dierenkliniek die in 2009 is geïnspecteerd. In dit artikel is op een aansprekende manier beschreven wat er zoal komt kijken bij een goede zorg voor de stralingsveiligheid in een dierenkliniek. Het artikel is geplaatst in het Tijdschrift voor Diergeneeskunde.

#### 5.1.2 Scholen voor HAVO en VWO

In 2009 zijn bij scholen voor HAVO en VWO inspecties uitgevoerd om de naleving van de Kernenergiewet te controleren. De inspectieresultaten in 2009 hebben laten zien dat het met de zorg voor de stralingshygiëne slecht gesteld was. Mutaties in de organisatie en onvoldoende deskundigheid waren hiervan vooral de oorzaak. Eén van de geïnspecteerde scholen heeft meegewerkt aan een artikel in een magazine voor natuurkundeleraars. Onderwerp was een technisch onderwijsassistente die op haar school, naar aanleiding van de inspectie, het stralingsbeschermingsbeleid nieuw leven heeft ingeblazen. Het artikel is begin 2012 geplaatst.

### 5.2 Andere nalevingsondersteunende bijdragen van de Inspectie SZW

Naast inspectie- en communicatieactiviteiten, levert de Inspectie SZW deskundige inbreng bij de vertaling van beleidsonderwerpen naar praktisch uitvoerbare handreikingen voor bedrijven en sectoren. Hieronder volgt een samenvatting van wat er in 2011 op dit terrein aan activiteiten door de Inspectie SZW is uitgevoerd.

#### 5.2.1 Branche-aanpak NDO-bedrijven

Bij de uitvoering van niet-destructief onderzoek (NDO), ook wel industriële radiografie genoemd, is sprake van hoog risico. In het verleden is uit inspectieprojecten gebleken dat bij de NDO-bedrijven de naleving van de veiligheidsvoorschriften op locatie onder de maat is. De ILT/KFD is wat betreft de naleving van de milieuaspecten van de KEW tot dezelfde conclusie gekomen.

NDO wordt uitgevoerd door een kleine groep bedrijven die zeggen moeite te hebben met de concrete invulling van de wettelijke bepalingen. Daarom hebben de Inspectie SZW en ILT/KFD eind 2007 besloten tot een afstemmingsoverleg met de branche. Doel van dit overleg was om duidelijkheid te krijgen over de wijze waarop de NDO-bedrijven aan de wettelijke verplichtingen kunnen voldoen. Aan dit overleg namen deel de Inspectie SZW, de ILT/KFD en de beleidsafdelingen van de ministeries SZW en het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (EL&I).

Omdat de NDO-bedrijven bij dit overleg naar het oordeel van de overheden een te passieve houding aan namen, is het periodieke overleg in 2010 gestopt en is besloten alleen nog op ad hoc basis te overleggen over vooraf vastgestelde concrete onderwerpen. In 2011 heeft twee maal een dergelijk ad hoc overleg plaatsgevonden. De belangrijkste onderwerpen bij deze overleggen met betrekking tot werknemersbescherming waren:

- **IAEA Safety Guide No. SSG-11.** De IAEA (International Atomic Energy Agency) heeft hierin aanbevelingen gedaan voor de stralingsbescherming bij industriële radiografie. De aanbevelingen in dit rapport zijn niet bindend, maar zouden wel de basis kunnen zijn voor het vastleggen van de stand van de techniek in

Nederland. De branche heeft zich hierover in eerste instantie zeer terughoudend opgesteld. In 2011 hebben de stralingsdeskundigen van de betrokken NDO-bedrijven het document serieus bestudeerd en aangegeven welke punten zij hieruit kunnen/willen overnemen. In 2012 staat de afstemming met de overheid hierover opnieuw op de agenda.

- **Arbobesluit, afdeling 5, Bouwproces.** De verplichtingen die de opdrachtgever, de hoofdaannemer en het NDO-bedrijf hebben in dit kader zijn onder de aandacht gebracht. De NDO-branche wil hierover een gezamenlijk standpunt innemen en ook gezamenlijk invulling geven aan deze verplichtingen. Afsproken is dat de Inspectie SZW bij toekomstige inspectieprojecten van NDO-werkzaamheden meer aandacht aan dit onderwerp zal besteden.
- **Stralingspaspoort.** In het Besluit stralingsbescherming is vastgelegd dat een werknemer, die onder verantwoordelijkheid van een ondernemer uit een andere lidstaat van de Europese Unie, in Nederland radiologische werkzaamheden verricht (een zogenaamde externe werknemer), een stralingspaspoort moet hebben. In dit stralingspaspoort moeten door de ondernemer de uitslagen van de persoonlijke monitoring worden genoteerd. Alleen op deze wijze

kan bij een inspectie inzicht worden verkregen in de totaal opgelopen stralingsdosis in een kalenderjaar en toezicht worden gehouden op eventuele overschrijding van de dosislimieten van het Besluit stralingsbescherming. Het lukt de NDO-bedrijven niet om van buitenlandse (externe) werknemers de ingevulde stralingspaspoorten te verkrijgen. Door SZW is op Europees niveau aandacht gevraagd voor deze problematiek.

- **Problemen met broncontainers.** In 2010 en 2011 zijn een aantal incidenten gemeld waarbij bronnen in vrij stralende positie niet meer konden worden teruggedraaid in de container. Deze ongewilde gebeurtenissen waren het gevolg van het niet goed functioneren van de gebruikte apparatuur, als gevolg van overmatige slijtage aan het koppelmechanisme van de bron aan de uitdraaislang. De leverancier van de betreffende apparatuur is Nordion in België. Dit bedrijf voert het onderhoud aan de bronhouders uit. Het onderhoud van de uitdraaislangen doen de bedrijven zelf. Om een beter beeld te krijgen van de eisen die de leverancier aan dit onderhoud stelt heeft de Inspectie SZW, samen met de Belgische toezichthouder FANC, een bezoek gebracht aan Nordion. Hierbij is gebleken dat er stringente onderhouds- en controlevoorschriften voor de





uitdraaislangen zijn. Onderdeel hiervan is dat de slijtage van de koppeling dagelijks gecontroleerd moet worden met behulp van een kaliber. Intussen heeft een bedrijf een groot deel van de betreffende koppelingen vervangen. Volledige uitvoering van het onderhouds- en controleprotocol van Nordion vinden de bedrijven overbodig. Hierover vindt nog nader overleg plaats in het overleg van de overheid met de NDO-bedrijven. Binnen de branche wordt gezocht naar een werkzame oplossing.

### 5.2.2 Operationalisatie van het advies van de Gezondheidsraad (C-werknemers)

In 2005 heeft het ministerie van SZW bij de Gezondheidsraad advies gevraagd over het afschaffen van het automatisch indelen van bepaalde groepen werknemers in ziekenhuizen als blootgestelde werknemers, omdat de ziekenhuizen af willen van de daarbij horende verplichting van het verschaffen van een persoonlijke stralingsdosimeter aan deze werknemers. In 2008 schrijft de Gezondheidsraad in haar advies op hoofdlijnen het volgende:

- Voor werknemers die werken in de buurt van een stralingsbron, maar niet daadwerkelijk worden blootgesteld en een geringe kans hebben op abnormale gebeurtenissen waarbij blootstelling plaatsvindt, kan de routinematige persoonsdosimetrie worden afgeschaft als uit de risicoanalyse blijkt dat deze situatie zich voordoet.
- Voor deze werknemers moet een aangepast veiligheidsbeleid worden ontworpen, hetgeen onder meer betekent dat door ruimtemonitoring moet worden geborgd dat de resultaten van de risicoanalyse valide blijven, dat bij een incident de dosis kan worden bepaald en dat invulling kan worden gegeven aan het ALARA-principe<sup>2</sup>.

Naar aanleiding van dit advies heeft het ministerie van SZW na consultatie van de Inspectie SZW een brief gestuurd naar de Tweede Kamer. Hierin staat dat aanpassing van de wet niet nodig is. Wel worden waarborgen gevraagd om de veiligheid van de betrokkenen te garanderen. Duidelijk moet zijn welke criteria moeten worden gehanteerd bij de risicoanalyse en welke eisen moeten worden gesteld aan de ruimtemonitoring van bewaakte en gecontroleerde zones. Het ministerie van SZW heeft de betrokken partijen in het veld gevraagd hiervoor voorstellen te doen. In 2011 is door het platform “Stralingsbescherming in het ziekenhuis” van de NCS een concept leidraad C-werknemers opgesteld. Het ministerie van SZW bepaalt hoe dit onderwerp wordt afgehandeld en geïmplementeerd.

### 5.2.3 Leidraad blootstellingsbeoordelingen en risicoanalyse

Artikel 10 van het Besluit Stralingsbescherming verplicht ondernemers om voorafgaand aan een handeling met ioniserende straling een risicoanalyse uit te laten voeren. In deze risicoanalyse moet naast de reguliere blootstelling (onder normale bedrijfsomstandigheden) ook de potentiële blootstelling aan ioniserende straling (bij ongewenste gebeurtenissen) van de betrokken werknemers worden bepaald.

Om de bedrijven een handvat te bieden voor een goede invulling van de wettelijke verplichtingen met betrekking tot deze risicoanalyse heeft het RIVM, in opdracht van SZW criteria hiervoor ontwikkeld. Deze criteria zijn uitgewerkt in de “Leidraad risicoanalyse stralingstoepassingen”, die voor de bedrijven beschikbaar is op de website van het RIVM en de Inspectie SZW. De Inspectie SZW heeft in verschillende stadia suggesties aangeleverd om de uitvoerbaarheid te waarborgen.

Bij de uitvoering van de KEW-inspectieprojecten in 2011 is op het onderwerp risicoanalyse gehandhaafd. Bedrijven en instellingen, die al een risicoanalyse hadden, zijn gestimuleerd de risicoanalyse te actualiseren aan de hand van bovengenoemde leidraad.

De ervaringen van de stralingsdeskundigen in de bedrijven met de leidraad zijn over het algemeen positief. Het volgen van de leidraad is niet moeilijk. Het bepalen van de reguliere en de potentiële blootstelling kan wel complex zijn. Dit is mede afhankelijk van de soort toepassing en verschillende combinaties van (deel)handelingen bij de uitvoering daarvan door werknemers.

Het onderwerp risicoanalyse leeft in het veld enorm. De Inspectie SZW wordt veelvuldig gevraagd een toelichting te geven op de leidraad. In 2011 is over dit onderwerp ook een bijdrage geleverd aan het minisymposium van de stralingsbeschermingsdienst van een groot bedrijf.

<sup>2</sup> ALARA: As Low As Reasonably Achievable

#### **5.2.4 Herziening vergunningvoorschriften**

Eind 2008 is het project Herziening voorschriften voor KEW-vergunningen opgestart door het Team stralingsbescherming van SenterNovem (thans Agentschap NL). Diverse signalen, zoals gewijzigde wetgeving, maar ook handhavingsproblemen, waren aanleiding voor wijziging/actualisering van de voorschriften van de KEW-modelvergunningen. De inbreng van de Inspectie SZW was vooral gericht op de inhoud en handhaafbaarheid van vergunningvoorschriften. Het project is begin 2011 afgerond met een aantal 'open einden'. Vertraging bij de vernieuwing van het Besluit stralingsbescherming was hiervan de oorzaak. Het gewijzigde besluit zou rond januari 2011 van kracht worden, maar dat zal naar verwachting op z'n vroegst eind 2012 plaatsvinden.

Enkele wijzigingen in de vergunningvoorschriften, zoals de brandwerendheidseisen voor bergplaatsen van radioactieve stoffen, zullen in de loop van 2012 worden doorgevoerd.

AgentschapNL heeft binnen het project ook gewerkt aan een nieuwe opzet van de KEW-vergunningen, waarbij in juridische zin verbeteringen zijn doorgevoerd en reeds is ingespeeld op het nieuwe Besluit stralingsbescherming. Het wachten is op de definitieve tekst van dit besluit om zaken te kunnen afronden, waarna de nieuwe modelvergunningen kunnen worden gehanteerd.

# 6

## Conclusies

Op het moment dat het met ioniserende straling mis gaat kan dat leiden tot heftige reacties en maatschappelijke onrust. Bij normaal gebruik van stralingsbronnen zijn de risico's vrij klein. Echter wanneer niet op de juiste manier met röntgentoestellen of radioactieve stoffen wordt omgegaan, kan er gezondheidsschade optreden bij werknemers. Het normale risico van het werken met de meeste stralingsbronnen mag dan gering zijn, het potentiële risico (als er een incident gebeurt met een bron) is dat niet. Het is dan ook niet voor niets dat de toepassingen van ioniserende-stralingsbronnen zijn gebonden aan een systeem van vergunningen en meldingen. Daarbij hoort ook dat er toezicht wordt gehouden op het veilig gebruik van stralingsbronnen.

De Inspectie komt op basis van de in 2011 uitgevoerde KEW-inspecties tot de volgende conclusies: Het percentage geïnspecteerde bedrijven met één of

meer overtredingen is gemiddeld genomen te hoog. Wel bestaat er een groot verschil tussen de verschillende branches in het niveau van de stralingsbescherming en in de naleving van de wettelijke verplichtingen.

De branches die gebruik maken van bronnen met een groot potentieel risico scoren duidelijk veel beter in het percentage bedrijven dat bijna of geheel in orde is. Enerzijds beschikken deze bedrijven over goed opgeleide stralingsdeskundigen, die weten wat er op grond van de KEW van het bedrijf wordt verwacht, anderzijds is het toezicht van Inspectie SZW op deze branche ook veel frequenter dan op branches met minder risicovolle toepassingen van stralingsbronnen. Voorbeelden hiervan zijn de instellingen met complexvergunningen, de ziekenhuizen, de NDO-bedrijven en de nucleaire instellingen. Voor deze branches vormen de stralingsbronnen een wezenlijk onderdeel van de bedrijfsvoering.

De bedrijven, die beschikken over één of enkele eenvoudige stralingsbronnen en waar het gebruik van stralingsbronnen niet tot de core business behoort, scoren vaker 'niet in orde'. De gebruikte bronnen zijn minder risicovol, het vereiste niveau van stralingsdeskundigheid is lager en ook de frequentie van inspecteren door de Inspectie SZW ligt lager. De voorbeelden hiervan zijn de wegebouw en de bedrijven die in het KEW veegproject zijn geïnspecteerd.

De stralingsveiligheid op de werkplek was zodanig dat de Inspectie SZW bij de geïnspecteerde bedrijven geen situaties heeft aangetroffen die tot onmiddellijk gevaar voor werknemers leiden.

Veel overtredingen liggen op het terrein van systeemverplichtingen, zoals het hebben van een actuele risico-analyse. Dit is vaak te wijten aan een gebrek aan kennis over deze verplichtingen. De Inspectie SZW constateert bijvoorbeeld dat de stralingsdeskundigen van niveau 5 (het laagste niveau) tijdens hun stralingsopleiding te weinig inzicht verwerven in deze systeemverplichtingen, terwijl zij daar een cruciale rol in vervullen.



Inspectiebezoeken helpen om bedrijven alert en actief te houden, maar dit effect kan na verloop van tijd weer verdwijnen. Vooral bij bedrijven waar het gebruik van stralingsbronnen niet tot de core business hoort, zakt het niveau van stralingsbeleid en van naleving van KEW-verplichtingen snel weg. Vaak ontbreekt het de stralingsdeskundige aan een netwerk of contactpersonen om zijn/haar kennis op peil te houden. Als bovendien een stralingsdeskundige zo'n bedrijf verlaat en opvolging niet geregeld is, bestaat de kans dat hiermee de hele zorg voor de stralingshygiëne wegvalt.

Het regelmatig informeren van bedrijven over de wettelijke verplichtingen die horen bij het toepassen van bronnen van ioniserende straling, vergroot het stralingsbewustzijn van deze bedrijven.

Het toezicht op het veilige gebruik van stralingsbronnen heeft effect: in branches waar de Inspectie SZW regelmatig inspecteert, stijgt het niveau van het stralingsbeschermingsbeleid en daalt het percentage bedrijven met overtredingen. In branches of bedrijven waar we veel minder frequent komen, blijkt het lastig om het stralingsbeschermingsbeleid op een goed niveau te houden. Dit vraagt dus extra inspanningen van overheid en bedrijfsleven.

# 7 Vervolgaanpak

De meerjarenstrategie ioniserende straling kent drie pijlers voor de komende jaren om de bewustwording binnen de bedrijven te vergroten en tegelijkertijd de meest risicovolle toepassingen met ioniserende straling te controleren:

**Inspecties:** Er is een meerjarenplanning voor inspectieprojecten, waarbij de selectie is gemaakt op basis van risico-inschattingen; de meest risicovolle sectoren/toepassingen zijn geselecteerd. In een aantal van deze sectoren of bedrijfstakken is de afgelopen vijf jaar geïnspecteerd. De relatief hoge frequentie van inspecteren houdt de aandacht van de vergunninghouders voor het onderwerp ioniserende straling vast.

De nieuwsberichten die worden uitgebracht bij publicatie van een factsheet van de inspectie, zullen expliciet onder de aandacht worden gebracht van de Nederlandse Vereniging voor Stralingshygiëne (NVS), met het verzoek er aandacht aan te besteden in hun tijdschrift.

**Voorlichting:** Het herhalen en variëren van boodschappen is belangrijk voor het beklijven ervan. Daarom worden er voorlichtingsactiviteiten ontplooid die soms doelgroepgericht zijn en soms algemeen van aard.

- Er worden artikelen geschreven over goede voorbeelden van stralingsbeschermingsbeleid voor publicatie in verschillende vakbladen van doelgroepen die specifieke stralingsbronnen gebruiken, zoals baggeraars, wegenbouwers, etc.
- De brochure 'Arborisico's van het werken met bronnen van ioniserende straling' zal worden geactualiseerd nadat het herziene Besluit stralingsbescherming van kracht is geworden.
- De mogelijkheid van een gezamenlijke periodieke nieuwsbrief voor vergunninghouders, samen de ministeries van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, de Inspectie Leefomgeving en Transport en de Inspectie voor de Gezondheidszorg onderzocht.
- Er zal een flyer voor werknemers worden ontwikkeld. Het is de bedoeling deze flyer te verspreiden via de dosimetrische diensten.

**Verbeteren van de kwaliteit van de stralingsdeskundige:** De Inspectie SZW draagt bij aan verschillende opleidingen voor stralingsdeskundigen. De inbreng bij opleidingen zal, meer dan tot nu toe, zijn gericht op het geven van inzicht in wat de overheid verwacht van de stralingsdeskundige van een bedrijf of instelling.

Op verzoek verzorgt de Inspectie SZW presentaties op symposia.

Ook levert de Inspectie SZW een bijdrage aan de nascholingscursussen van de Nederlandse Vereniging voor Stralingshygiëne.

Samen met de beleidsdirectie zal worden onderzocht of het zinvol is sommige brancheorganisaties te betrekken bij de inhoud en eindtermen van de stralingsbeschermingsopleidingen.



# Bijlage

## **Vermissing radioactieve bronnen**

In 2011 is twee keer melding gedaan van vermissing van een radioactieve bron. Dit betrof beide keren een markeerbron ten behoeve van nucleaire geneeskunde, die op de operatiekamer is kwijtgeraakt. Deze bronnen zijn niet terug gevonden. Eventuele dosisgevolgen voor personen van deze vermissing zijn gering.

Opmerkelijk is dat er ook een melding is binnengekomen van een onbekende bron die door een bedrijf in de bergplaats is aangetroffen. De herkomst daarvan is niet vastgesteld. Door de instelling is de toegangsregeling aangepast om het dumpen van bronnen in de toekomst te voorkomen.

## **NDO-incidenten**

Niet-destructief-onderzoek is een risicovolle toepassing van ioniserende straling waarbij materiaalonderzoek plaatsvindt zonder dat dit beschadigd wordt. Incidenten die bij deze toepassing plaatsvinden moeten worden gemeld bij de overheid. In 2011 zijn er drie NDO-incidenten gemeld. Alle meldingen betroffen problemen bij het terugdraaien van de bron in de bronhouder. Bij twee incidenten kon de bron niet meer terug gedraaid worden in de bronhouder. In één geval werd dit veroorzaakt door een beschadigde koppeling van de bronhouder aan de uitdraaikabel. In het andere geval was de uitdraaikabel niet goed gekoppeld aan de bronhouder. De kabel zat niet vast aan de koppeling. De bronnen zijn door de betreffende bedrijven geborgen volgens de daarvoor opgestelde procedures. Bij één incident heeft een radiograaf de uitloopslang, waarin de bron vastzat, vastgepakt en in een veiliger positie gelegd. Hierbij heeft de radiograaf tegen de instructies in gehandeld en daarbij een vrij hoge handdosis opgelopen.

Bij het derde incident kon de bron wel teruggedraaid worden in de bronhouder maar werkte het sluitmechanisme niet meer. Dit werd veroorzaakt door een verbogen sluitplaatje.

Naar aanleiding van deze incidenten heeft de Inspectie SZW overleg gevoerd met de leverancier van de betreffende apparatuur in België, de firma Nordion. Deze incidenten passen in een wereldwijd beeld, dat er veel NDO-incidenten met

stralingsbronnen plaatsvinden, met hoge stralingsdoses voor werknemers tot gevolg.

## **Handbesmetting bij medische therapie**

Bij therapeutische behandeling van een patiënt met radioactieve stoffen is een arts in opleiding besmet geraakt. Een patiënt werd in een therapiekamer van het ziekenhuis behandeld met de radioactieve stof lutetium-177. Bij de betreffende therapie wordt een hoge dosis lutetium-177 in het lichaam van de patiënt gebracht middels een infuus. De handelingen met het infuus werden uitgevoerd door een arts in opleiding. Tijdens de therapie bleek dat een infuuszak met fysiologisch zout veel te snel leeg was. Achteraf is gebleken dat door capillaire werking een kleine hoeveelheid lutetium-177 in de lege infuuszak terecht is gekomen. De arts in opleiding heeft de lege infuuszak vervangen door een volle. Zij heeft de spike uit de infuuszak getrokken terwijl die nog aan het statief hing. Als gevolg hiervan vielen er enkele druppels uit deze zak op de grond en op een hand van de arts. De normale procedure bij het wisselen van een infuuszak is dat eerst de zak wordt omgedraaid en dan pas de spike eruit wordt getrokken. De besmetting op de hand werd pas ontdekt bij de verplichte controlemeting bij het verlaten van de gecontroleerde zone. De huiddosis van de arts als gevolg van deze besmetting is iets minder dan de wettelijke jaarlimiet. De betreffende medewerker is door de stralingsbeschermingsdienst (SBE) van het ziekenhuis voor de rest van het jaar uitgesloten van het uitvoeren van radiologisch werk. De belangrijkste oorzaken van dit incident bleken te zijn:

- onvoldoende basisvaardigheden van de betreffende arts in opleiding;
- onvoldoende instructie en voorbereiding op het uitvoeren van de handelingen;
- onvoldoende borging van de protocollen.

De SBE heeft een uitgebreid incidenten onderzoek uitgevoerd en de daaruit voortkomende aanbevelingen zijn door de afdeling Nucleaire geneeskunde meteen in uitvoering genomen.

### **Inwendige besmetting bij productie radiopharmaca**

Voor diagnostisch onderzoek wordt in ziekenhuizen steeds meer gebruik gemaakt van de radioactieve stof fluor-18. Bij de producent wordt in een laboratorium, in afgeschermden kasten, deze radioactieve stof door middel van een syntheseproces verwerkt tot het geneesmiddel FDG. Na beëindiging van het proces moet de kast nog een tijd gesloten blijven om het vluchtige fluor-18 helemaal af te voeren. Bij de betreffende producent leverde een synthese te weinig FDG op, waardoor een extra synthese moest plaatsvinden. Een laborant opende een kast om deze klaar te maken voor de extra synthese. Hij deed dit echter te vroeg waardoor hij werd blootgesteld aan het vluchtige fluor-18 dat nog in de kast zat. Als gevolg hiervan heeft hij een beperkte inwendige besmetting opgelopen.

De achterliggende oorzaken van dit incident zijn het ontbreken van duidelijke procedures voor het uitvoeren van een extra synthese en onvoldoende communicatie als gevolg van de werkdruk die een extra synthese veroorzaakt.

### **Kantoor/kantine in besmette container**

De poortdetector van een schrootbedrijf gaf alarm toen een container, die voor sloop werd aangeboden, er doorheen ging. Bij nader onderzoek bleek onder en tussen de bodemplanken mineraal zand aanwezig te zijn met natuurlijke radioactiviteit. Deze container is in het verleden gebruikt als transportcontainer en een aantal jaren geleden gekocht door een elektrotechnisch installatiebedrijf, waarna deze is gebruikt als kantine/kantoor op werklocaties.

Gedurende een aantal jaren hebben werknemers van het bedrijf gebruik gemaakt van deze container. Hierbij zijn zij, als gevolg van directe straling van het zand onder de vloer en door inhalatie van mogelijk opwervend stof, blootgesteld aan ioniserende straling. Op grond van realistische aannames is de mogelijke blootstelling berekend. Hieruit blijkt dat de ontvangen stralingsdosis van de meeste werknemers ruim onder de wettelijke limiet ligt, maar dat de dosis van enkele personen die langdurig in de container hebben gewerkt mogelijk net iets boven de limiet uitkomt. Naar aanleiding van de rapportage die hierover door een deskundig bedrijf is opgesteld, is er onrust ontstaan bij de werknemers van het bedrijf.

Op verzoek van de directie van het bedrijf heeft een specialist straling van de Inspectie SZW over de resultaten van het onderzoek voorlichting gegeven aan de werknemers.



Deze themarapportage is een uitgave van:

**Inspectie SZW**

De Inspectie SZW maakt deel uit van het  
Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid

**Projectleider**

Wies Hontelez

**Projectsecretaris**

Egbert Sikkens

vijfkeerblauw | SSS\_612684

© Rijksoverheid | Oktober 2012