

Nederlands Tijdschrift voor

Stralingsbescherming



Officieel orgaan van de Nederlandse Vereniging voor Stralingshygiëne

JAARGANG 5
NUMMER 3
WINTER 2014/2015

Tijdschrift voor de stralingsdeskundige

Stralingsveiligheid en ethiek



EAN-NORM workshop

Een beetje straling,
is dat goed voor je?

Bijeenkomst EU-richtlijn EMV



9 771879 962003

Colofon

Het *Nederlands Tijdschrift voor Stralingsbescherming* (NTvS) is een uitgave van de Nederlandse Vereniging voor Stralingshygiëne (NVS) en verschijnt minimaal drie keer per jaar.

Hoofredacteur
Carel Thijssen [CT]

(Eind)Redactie
Sam Bader [SB] (RIVM), Mark van Bourgondiën [MvB] (TU Delft – RID/NCSV), Iris van Gelder [IvG] (Min. Van EZ), Linda Janssen-Pinkse [LJ] (NKL-AVL), Tjerk Kuipers [TK] (Min. van Defensie), Marcel Schouwenburg [MS] (TU Delft – RID/NCSV).

Redactieadres
Secretariaat NVS
A-Solution
Postbus 342
4000 AH TIEL
T: +31-(0)344 - 78 69 01
E: administratie@nvs-straling.nl

Abonnementen
NVS-leden ontvangen NTvS uit hoofde van hun lidmaatschap.
Abonnementen voor niet-leden (inclusief BTW):
binnenland € 40,- per jaar
(inclusief verzendkosten)
buitenland op aanvraag.
Het abonnement kan op elk gewenst moment ingaan en wordt automatisch verlengd, tenzij uiterlijk één maand voor de vervaldatum schriftelijk of per e-mail wordt opgezegd.

Opmaak, druk en distributie
Dune Reclamebureau bv, Katwijk aan den Rijn

Oplage
1.000 exemplaren

Uitgever en redactie verklaren dat deze uitgave op zorgvuldige wijze en naar beste weten is samengesteld; evenwel kunnen uitgever en redactie op geen enkele wijze instaan voor de juistheid of volledigheid van de informatie. Uitgever en redactie aanvaarden dan ook geen enkele aansprakelijkheid voor schade, van welke aard ook, die het gevolg is van bedoelde informatie. Gebruikers van deze uitgave wordt met nadruk aangeraden deze informatie niet geïsoleerd te gebruiken, maar af te gaan op professionele kennis en ervaring en de te gebruiken informatie te controleren.

De redactie behoudt zich het recht voor om, zonder opgave van redenen, ingezonden kopij te weigeren of redactioneel te bewerken (zoals inkorten).
Het met duidelijke bronvermelding overnemen van artikelen geschreven door redactieleden is toegestaan. In andere gevallen is naast bronvermelding tevens toestemming (schriftelijk of per e-mail) van de auteur(s) nodig.

ISSN 1879-9620

NVS-website: www.nvs-straling.nl

Financiële- en ledenadministratie NVS
Postbus 342, NL - 4000 AH TIEL
T: +31 - (0)344 - 786 901, F: +31 - (0)344 - 786 906
E: administratie@nvs-straling.nl

Lezersservice NTvS
Neem voor (cadeau)abonnementen, adreswijzigingen en bezorging contact op met de Financiële- en ledenadministratie NVS.

(Editorial)

Driemaal scheepsrecht!



Dit goed vaderlands gezegde is nog steeds actueel. Zelfs voor de Nederlandse stralingsbescherming en nucleaire veiligheid is driemaal scheepsrecht sinds 1 januari 2015 vastgesteld. Vanaf die datum is de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS) operationeel. Dit jaar voorlopig nog als onderdeel van het ministerie van Infrastructuur en Milieu, vanaf 2016 als onafhankelijke ZBO.

De dienst is gevestigd in de Aponrots (naar architect Jan Apon) ofwel het Ministerie van Buitenlandse Zaken. In het verleden zijn er twee pogingen geweest om een soortgelijke organisatie op te richten. Rond 1985 werden plannen ontwikkeld tot bundeling van overheidsorganen in de Dienst Nucleaire Veiligheid. Tsjernobyl (1986) zette een streep door deze plannen. Eerst werken dan praten! De nadelige effecten voor Nederland moesten, zoveel als redelijkerwijs mogelijk, worden voorkomen. Daarna werk aan een Nationaal Plan voor de Kernongevallenbestrijding met een parallelle aanpassing van de Kernenergiewet. De tweede poging tot een bundeling in een Kernfysische Autoriteit (bij SZW, waar de meeste stralingsoverheidsdiensten werkten) vond plaats rond 1993/94. Deze KFA strandde door zowel een gebrek aan ontwikkelcapaciteit als het gevoel van urgentie bij de ambtelijke hoogste bazen (DG's en SG's). Uiteindelijk resulteerde deze exercitie wel in de overgang van de Kernfysische Dienst van SZW naar VROM in 2000.



Nu anno 2014/15 is de totstandkoming van de ANVS de derde acte/actie, en deze keer wel met resultaat! Al dan niet geholpen door internationale wetgeving (Euratom/IAEA) en aanbevelingen van de IAEA/IRRS-missie 2014. In dit nummer wordt u hierover door de ANVS zelf, nader geïnformeerd.

Verder komen aan bod: Verslagen van workshops (EMV en EAN/NORM), IAEA congres Occupational RP, artikelen van het RIVM over hormese en effecten van Fukushima, aandacht voor het nieuwe Nationale Crisisplan Stralingsbescherming, opinies over Ethiek en Stralingsbescherming o.a. door onze (ex)voorzitters en resultaten van een enquête van onze nascholingscommissie.

Op naar het volgende lustrumnummer 2015!

CAREL THIJSSSEN

Op de Cover

Een prachtige foto van een stukje bos. Wat heeft dat te maken met stralingsveiligheid?

In 2008, ICRP publicatie 108, is ervoor gekozen de natuur een waarde te geven onafhankelijk van de menselijke betrokkenheid: er moet naar worden gestreefd de negatieve stralingseffecten in de natuur te reduceren tot een niveau waar het een verwaarloosbaar effect heeft op biodiversiteit, soorten, habitats, gemeenschappen en ecosystemen.

Echter, wat is natuur, welke waarde heeft natuur en waarom heeft de mens een verplichting ten aanzien van de natuur? Hebben individuele dieren en planten een morele waarde of zijn ze alleen maar nuttig? Is het mogelijk ecosystemen afdoende te beschermen op basis van referentiesoorten zoals de ICRP adviseert?

Meer is hierover te lezen in het artikel 'Zonder ethiek geen stralingsveiligheid'.

[L]

Detecteer en Identificeer met stralingsbeschermings- apparatuur van:



BERTHOLD
 TECHNOLOGIES



LB 124

Met interne
Dosimeter !

Met Xenon of
Scintillatie detector voor
 α - β - γ - **Besmettingsmetingen**
met 170 of 300 cm² detector



Ruimtebewaking voor
Gamma- of Neutronen-
straling

LB 112



LB 2046

Laag achtergrond
 α - β - γ meting voor filters
of schaaltes tot 100 mm

X-ray en Gamma-Dosisdebi-
meting 10 keV tot 7 MeV
100 nSv/h tot 100 Sv/h

TOL/F



**LB 147
of
LB 148**

Mobiele **Hand-Voet Monitor**
voor α - β - γ - metingen.
Versies met enkele of
dubbele handsondes.
Compact en gemakkelijk
verplaatsbaar.



α , β **Moving Filter Monitor**
met radon compensatie
en autonomie van enkele
maanden!

LB 9140

Bezoek onze website voor een
volledig overzicht van onze producten:
www.Berthold.com

BERTHOLD
 TECHNOLOGIES

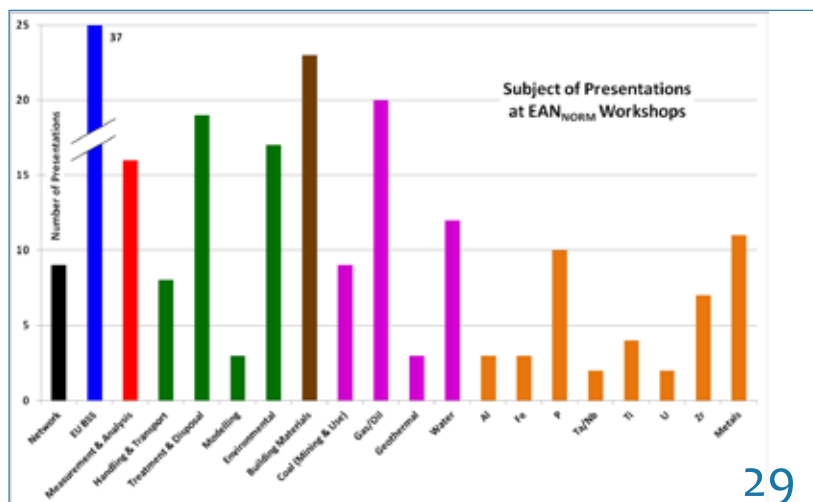
BERTHOLD TECHNOLOGIES (Belgium) NV/SA Vaartdijk 22 B-1800 Vilvoorde België

Tel. (+32) 2-251.60.10 of (+31) 030.236.89.65 (doorkiesnummer NL) Fax (+32) 2-251.56.99

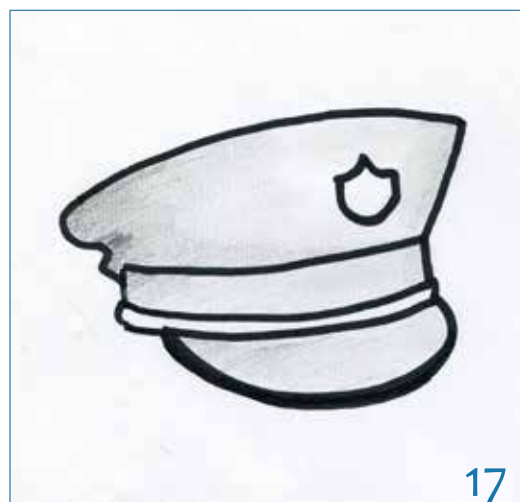
E-mail : Hans.VanMalderen@Berthold.com Website : www.Berthold.com

Detect and Identify

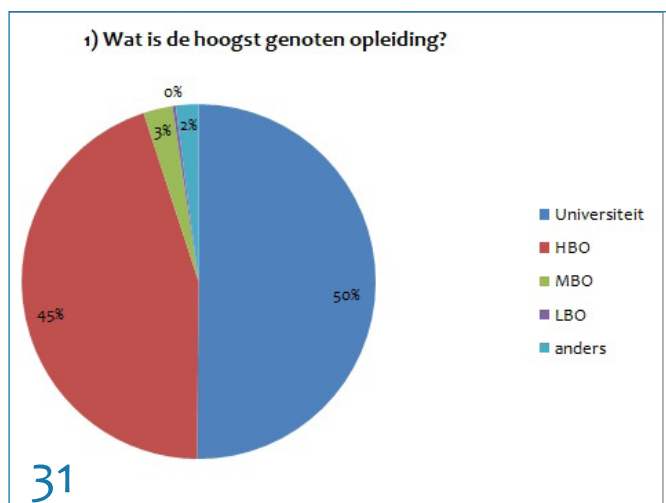




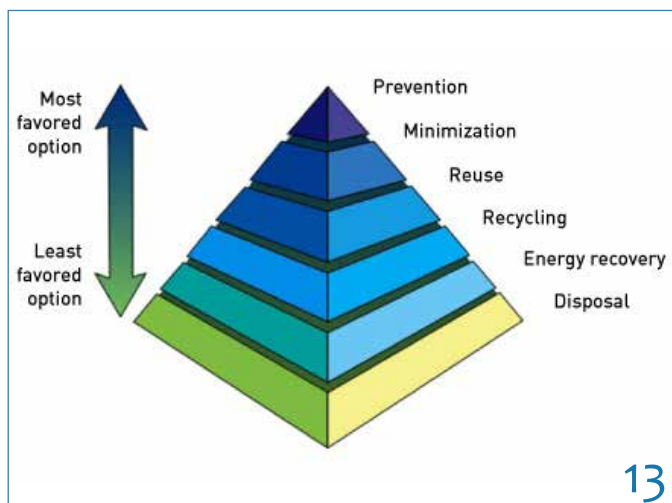
29



17



31



13

Artikelen

- 4 Een beetje straling, is dat goed voor je?
Dr. Fieke Dekkers en Dr. Harmen Bijwaard
- 13 7th EANNORM Workshop at COVRA,
Vlissingen, the Netherlands
Gert Jonkers en Rob Wiegiers
- 17 Zonder ethiek geen stralingsveiligheid
Patricia Bekhuis en Frans Wiersma
- 27 European ALARA Network on NORM
Gert Jonkers

Rubrieken

- 3 Bestuursmededelingen
- 10 Overheid: Nationaal Crisisplan Stralingsinci-
denten
- 20 Meetings: Verslag van de tweede conferen-
tie over werknemersbescherming
- 24 Vereniging: Normen en waarden in de stra-
lingsbescherming
- 31 Vereniging: Resultaten van de enquête naar
opleidingsbehoeften onder NVS-leden
- 34 Overheid: Bijeenkomst EU richtlijn Elektro-
magnetische velden
- 36 Overheid: Autoriteit Nucleaire Veiligheid en
Stralingsbescherming
- 38 Conferenties, symposia, workshops en
internationale cursussen
- 39 Recent verschenen

Adverteerders: Berthold (1), Stratec (12), PEO (26), Radia-
tion Experts (9), Medphys (19), IDB (binnenkant), Canberra
(achterzijde)

Bestuursmededelingen

Het bestuur heeft besloten tot de voorlopige toelating van onderstaande leden. De toelating wordt definitief wanneer er binnen twee weken na verschijning van dit blad geen schriftelijke bezwaren zijn ingediend bij het NVS-secretariaat.

Mevrouw M.E. Boshuis-Hilverdink, gewoon lid.

De heer F.P. Bulk, gewoon lid.

De heer A. van Dijk, gewoon lid.

De heer T. van Dillen, gewoon lid.

De heer C. Engeler, gewoon lid.

De heer P.C. Görts, gewoon lid.

De heer S.C. Hendrikse, gewoon lid.

De heer F.J. Hilver, gewoon lid.

De heer B.G. Hoving, gewoon lid.

De heer G.J. D. Jonker, gewoon lid.

De heer R.J.H. Klein-Douwel, gewoon lid.

De heer G.J. Knetsch, gewoon lid.

De heer A. Meeuwis, gewoon lid.

De heer J.E.M. Mourik, gewoon lid.

De heer M. van der Schaaf, gewoon lid.

De heer J. Smidt, gewoon lid.

Mevrouw C.P. Tanzi, gewoon lid.

De volgende (aspirant)leden stellen zich hierna aan u voor:

Ik ben **Peter Görts**, afgestudeerd en gepromoveerd aan de Universiteit van Utrecht in de experimentele natuurkunde. Na mijn promotie in 1995 ben ik, na enkele onderzoeksbanen, in 2000 bij het RIVM gaan werken. Ik heb in 2001 het diploma niveau 3 stralingsbescherming behaald. Bij het RIVM werkte ik aan omgevingsmonitoring, gammaspectrometrie, UV-metingen en de stralingsongevalsbestrijding. Sinds 2012 werk ik bij de directie Nucleaire Installaties en Veiligheid van het ministerie van Economische Zaken, die is in 2015 deel gaan uitmaken van de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS). Mijn werkzaamheden bestrijken de volgende gebieden: (nucleaire) vergunningverlening en stralingsbescherming, met speciale aandacht voor de stralingsongevalsbestrijding.



Mijn naam is **Rohen Schuring**. Sinds 2003 ben ik werkzaam bij NRG. Mijn huidige functie is 'Transport Expert', gespecialiseerd in het vervoer van radioactieve stoffen in alle voorkomende verschijningsvormen. Binnen het vervoer van radioactieve stoffen moet worden voldaan aan vele wetten en regelgevingen die deels ook gelden voor de stralingsdeskundige. Het moeten voldoen aan de kernenergiewet en de afgeleiden hiervan is hiervan een voorbeeld. Bovendien wordt gebruik gemaakt van dezelfde rekenmethodes om berekeningen te maken. Er zijn dan ook veel overeenkomsten tussen mijn functie en die van de 'stralingsdeskundige'. Om goed op de hoogte te zijn en te blijven van alle overeenkomstige wet- en regelgeving zou ik graag lid willen zijn en blijven van de NVS.



Mijn naam is **Gudo Jonker**. In 2011 heb ik naast mijn MBRT diploma ook het stralingsdeskundigheid niveau 3 diploma gehaald. Ik ben op dit moment werkzaam als gespecialiseerd radiodiagnostisch laborant in het VU medisch centrum Amsterdam met als aandachtsgebied CT. Ik houd me hier bezig met organisatie, patiëntenzorg en kwaliteitsverbetering, waaronder protocol optimalisatie en dosisreductie. Ik hoop via de NVS op de hoogte te blijven van de ontwikkelingen binnen dit vakgebied.



Mijn naam is **Bas Hoving**, ik ben sinds 1994 werkzaam in de nucleaire geneeskunde, zowel via de industrie als via het ziekenhuis. Na vele omzwervingen ben ik vanaf 2012 weer als medisch nucleair werker en als klinisch beheerder medische apparatuur werkzaam in het Antoni Van Leeuwenhoek ziekenhuis.

Ik heb me altijd geïnteresseerd voor de stralingsbescherming. In het Antoni Van Leeuwenhoek ziekenhuis werk ik met verschillende radioactieve tracers en verschillende radiotherapeutische en beeldvormende apparatuur. Na mijn niveau 3 cursus ben ik erg ambitieus om mijn kennis en ervaring met stralingshygiëne in de toekomst binnen een functie te kunnen vormgeven. Via het NVS lidmaatschap kan ik op de hoogte blijven van alle nieuwe ontwikkelingen betreffende stralingsbescherming, zoals de herziening van de positie van toezichthouders.

Ik ben **Gert-Jan Knetsch** en ik ben werkzaam als onderzoeker bij het Centrum Veiligheid van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Ik heb mijn stralingsdeskundigheid niveau 3 behaald in 1996 tijdens mijn afstudeerproject bij de afdeling Radiochemie van het toenmalige Interfacultair Reactor Instituut in Delft. Na mijn afstuderen heb ik nog een paar jaar op dezelfde afdeling gewerkt als onderzoeksmedewerker. Sinds augustus 2000 ben ik werkzaam bij het RIVM in eerste instantie bij het Laboratorium van Stralingsonderzoek en sinds 2013 na een interne reorganisatie bij het Centrum Veiligheid.

Binnen de responsorganisatie van het RIVM vervul ik momenteel diverse rollen, o.a. meetdeskundige straling in geval van RN-incidenten en gaspakdrager/monsternemer in geval van CBRN-incidenten waarbij een hoge mate van persoonlijke bescherming noodzakelijk is. Binnen de reguliere werkzaamheden vallen taken als meetdeskundige op het radionuclidenlab en opdrachtcoördinator van de radioactiviteitsmetingen in het kader van Euratom-verdrag van 1957. In hetzelfde kader stel ik de jaarlijkse rapportage op aan de EU in samenwerking met Rijkswaterstaat, NWWA, RIKILT Wageningen UR en EPZ die meetgegevens aanleveren voor de diverse "milieucompartimenten". Tevens stond ik aan de basis van het ontwerpen van een risicoinventarisatie-tool voor het werken met radioactieve stoffen en momenteel sta ik als functioneel beheerder aan de basis van de implementatie van ons elektronisch kernenergiewet dossier.



Mijn naam is **Margot Boshuis**. Ik ben chemisch analiste en werk in die hoedanigheid al vanaf 1991 bij het RIVM. Vanaf 2008 houd ik mij ook bezig met analyses, o.a. XRF (röntgenfluorescentie) in het kader van de Milieu Ongevallen Dienst (MOD). In januari 2013 zijn de ongevallenorganisaties Milieu en Straling samengevoegd in het centrum Veiligheid van het RIVM. Om ook in

de Ongevallen Organisatie Straling (OOS) te participeren heb ik vorig jaar het niveau 3 diploma behaald. Sindsdien ben ik tijdens ongevallen en andere CBRN-incidenten ook inzetbaar in de radiologische meetwagen of als coördinator metingen in het BORI (Back Office Radiologische Informatie). Tevens ben ik coördinator-beheer van het NMR (Nationaal Meetnet Radioactiviteit).

Zoals aangekondigd bij de Algemene Leden Vergadering van 14 november 2014 heeft het bestuur een procedure ontwikkeld voor de uitgifte van certificaten die na deelname aan een van de NVS activiteiten (symposia, workshops, afdelingsworkshops, etc.) uitgegeven worden. De procedure werd tijdens de bestuursvergadering van 8 december 2014 vastgesteld.

In het verleden ontvingen deelnemers na aanwezigheid bij een activiteit automatisch een certificaat. Vanaf 1 januari 2015 zal het certificaat pas toegezonden worden wanneer de deelnemer bij vertrek voor zijn/haar aanwezigheid getekend heeft.

Mocht slechts een deel van de activiteit bijgewoond worden, dan wordt op het certificaat melding gemaakt van de periode dat de deelnemer bij de activiteit aanwezig is geweest. Dit geldt zowel bij later komen en/ of eerder vertrekken.

De administratie rond de procedure wordt uitgevoerd door A Solution, in opdracht van het bestuur.

Eventuele vragen kunt u aan het secretariaat (info@nvs-straling.nl) mailen.

Een beetje straling, is dat goed voor je?

DR FIEKE DEKKERS

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
S.A.J.Dekkers@rivm.nl

DR HARMEN BIJWAARD

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
Lector Medische Technologie, Hogeschool Inholland

Samenvatting

Een fles rode wijn per dag drinken is ongezond, maar een glas per dag reduceert mogelijk de kans op hartkwalen. Dit is een voorbeeld van 'hormese': het verschijnsel dat een agens dat in grote hoeveelheden schadelijk is, bij lage doses juist gezond is. Iets vergelijkbaars geldt voor zonlicht: lage doses worden geassocieerd met positieve gezondheidseffecten, hoge doses met verbranden en een hogere kans op huidkanker. Er zijn onderzoekers die zich op het omstreden standpunt stellen dat ook ioniserende straling hormetische eigenschappen heeft. In dit artikel gaan we nader in op de verschillende standpunten omtrent lage-dosiseffecten, de argumenten voor en tegen hormese en de consequenties van recente inzichten.

Achtergrond

Dat ioniserende straling bij hoge dosis zeer schadelijk is, is onomstreden. Dierproeven en epidemiologisch onderzoek geven eenduidig aan dat hoge doses ongezond zijn en leiden tot zogenaamde "tissue reactions" (in het verleden deterministische effecten genoemd). Dit zijn effecten die worden veroorzaakt door grootschalige celdood. Daardoor treedt uiteindelijk functieverlies van or-

ganen en weefsels op. Overigens veranderen ook voor tissue reactions de inzichten nog wel: tot voor kort werd bijvoorbeeld aangenomen dat tissue reactions niet optreden bij doses kleiner dan een drempeldosis. Het bestaan van zo'n drempeldosis voor de ooglen staat nu ter discussie [Jac2012].

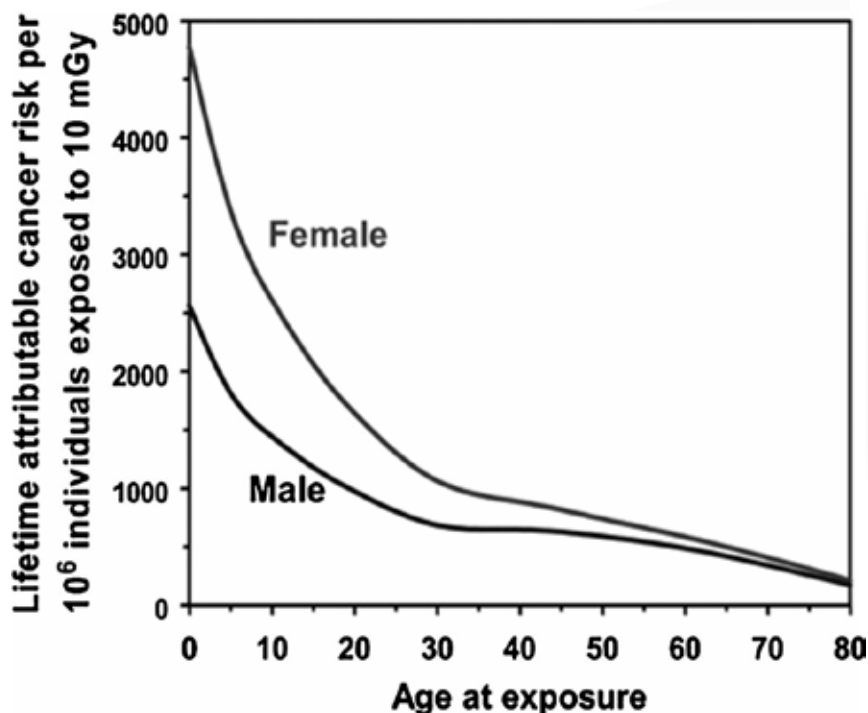
Fundamenteel anders van karakter dan tissue reactions zijn stochastische effecten, die zich op langere termijn kunnen

voordoen. Hierbij gaat het vooral om kanker. Voor stochastische effecten is niet bekend of er ook een drempeldosis bestaat, maar als die er is dan ligt de drempel lager dan voor de meeste tissue reactions. Er is brede wetenschappelijke consensus dat de kans op kanker significant verhoogd is bij blootstelling van volwassenen aan doses boven $\pm 0,1$ Gy. Sommige studies laten voor blootstelling van kinderen al bij veel lagere doses effecten zien [Wei2013], zie Fi-

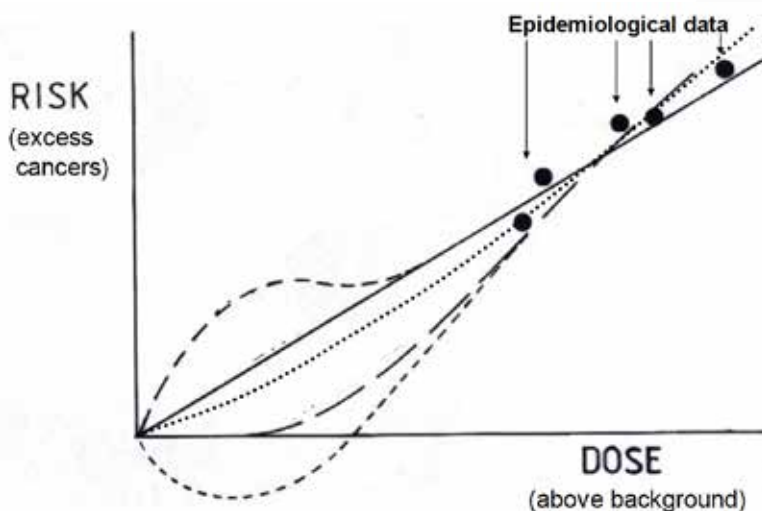


guur 1. Vermeldenswaard is hierbij ook een vrij recent verschenen artikel van G.M. Kendall e.a. [Ken2012] waarin het verband tussen blootstelling aan natuurlijke achtergrondstraling en het voorkomen van kinderleukemie in Groot-Brittannië is onderzocht. Ook bij blootstelling aan gammastraling op achtergrondniveau – ver beneden de 0,1 Gy/jaar – is er een verband tussen blootstelling en risico. Kinderen zijn onder meer gevoeliger voor straling dan volwassenen doordat ze meer snel delende cellen hebben, en juist delende cellen kwetsbaar zijn bij blootstelling aan straling.

Wat de effecten zijn van hele lage doses is op grond van de op dit moment beschikbare gegevens niet met zekerheid vast te stellen. Omdat kanker ook van nature al veel voorkomt, zouden epidemiologische studies naar effecten van extreem lage doses extreem groot opgezet moeten zijn – en daarmee praktisch onbetaalbaar en onuitvoerbaar worden. Dit heeft belangrijke gevolgen voor de stralingsbescherming, waarin blootstelling aan lage doses juist centraal staat. De aanname die aan de basis van de hedendaagse stralingsbescherming ligt, is dan ook precies dat: een aanname. Het gaat hierbij om de ‘LNT-hypothese’ (Linear No Threshold). Volgens deze hypothese zijn de lage-dosis-effecten af te leiden uit de effecten bij hoge dosis door lineaire extrapolatie: een twee keer zo lage dosis geeft een twee keer zo klein effect en elke dosis, hoe klein ook, is schadelijk. Er zijn overigens wel aanwijzingen dat het verband tussen blootstelling en het optreden van biologische schade ook echt lineair is (bijvoorbeeld: [Rot2003]; [Lob2005]). De LNT-hypothese is de motivatie om doses zoveel mogelijk te reduceren (het zogenaamde ALARA-principe: As Low As Reasonably Achievable). Het is niet uit te sluiten dat op basis van de LNT-hypothese de schadelijke effecten van lage doses straling worden onderschat of overschat. In het eerste geval biedt de huidige regelgeving een ongewenst lage mate van bescherming



Figuur 1. Levenslang risico op kanker na blootstelling aan 10 mGy per miljoen blootgestelden voor mannen en vrouwen (overgenomen uit [Wei2013], oorspronkelijk uit [Bei2006]).



Figuur 2. Extrapolatie van lage doses: illustratie van verschillende, vaak gebruikte modelopties voor dosis-responsrelaties bij lage doses en dosistemp, uit [HLE2009].

van de bevolking. In het tweede geval is de regelgeving onnodig beperkend – en duur.

Een minderheid binnen de wetenschappelijke gemeenschap gaat een stap verder en is ervan overtuigd dat de regels voor stralingsbescherming leiden tot onnodige gezondheidsschade, omdat blootstelling aan lage doses ioniserende straling een gunstig effect zou hebben en er dus sprake zou zijn van stralingshormese.

Standpunten van internationale stralingsbeschermingsorganisaties

ICRP en UNSCEAR

De aanbevelingen van de International Commission on Radiological Protection (ICRP) vormen de basis van de stralingsbescherming. Het United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) geeft schattingen van effecten van straling op basis van de beschikbare wetenschappelijke literatuur die wereldwijd worden gezien als



de wetenschappelijke onderbouwing van de stralingsbescherming. De twee organisaties zijn eensgezind in hun standpunt over gezondheidseffecten van lage doses straling: er is voldoende aanleiding om het praktische stralingsbeschermingssysteem te blijven baseren op de LNT-hypothese. Doorslaggevend bewijs voor de hypothese zit er echter nog niet aan te komen. Beide organisaties vinden het dan ook niet gerechtvaardigd om lage doses over grote populaties op te tellen en zo aantallen stralingsslachtoffers te berekenen van bijvoorbeeld de nucleaire ramp in Tsjernobyl of in Fukushima.

In de recentste aanbevelingen [ICRP2007] geeft ICRP aan dat het voor stralingsbeschermingdoeleinden aanneemelijk is dat ook onder de 0,1 Gy de dosis-effectrelatie voor kanker lineair is. Daarvoor is volgens ICRP het gewicht van het bewijs voor fundamentele processen op celniveau (doses nog veel kleiner dan 0,1 Gy veroorzaken aantoonbaar DNA-schade) en de dosis-responsdata voldoende. De commissie geeft daarnaast te kennen dat een aantal biologische mechanismen, zoals 'adaptive response', 'genomic instability', 'bystander effects' en immuunresponsen het kankerrisico kunnen beïnvloeden, maar dat de onzekerheden daarover te groot zijn om ze mee te kunnen nemen in risicoschattingen. UNSCEAR neemt in een recente publicatie [UNS2010] eveneens het standpunt in dat bovenstaande effecten kunnen betekenen dat kanker ten gevolge van ioniserende straling niet louter uit een opeenvolging van mutaties in DNA ontstaat. De commissie stelt echter ook dat deze processen niet nodig zijn om de epidemiologische data te verklaren.

ICRP 99 [ICRP2005] stelt dat het risico van lage blootstellingen onzeker is vanwege bovengenoemde effecten en dat een simpele extrapolatie van hoge naar lage doses wellicht niet in alle gevallen gerechtvaardigd is. Of het effect van deze mechanismen is dat het risico hoger of juist lager uitvalt dan op grond

Adaptive response is het verschijnsel dat organismen die worden blootgesteld aan een lage ('priming') dosis gevolgd door een hogere ('challenging') dosis minder schade oplopen dan organismen die alleen aan de 'challenging' dosis worden blootgesteld. De lage priming dosis heeft hierbij een beschermend effect. Er zijn experimenten uitgevoerd waarin adaptive responses waargenomen zijn, maar het belang voor de stralingsbescherming is onduidelijk. Dat geldt in bredere zin voor zogenaamde *non-targeted effects* (NTE). Klassiek wordt aangenomen dat DNA in de celkern het target is voor effecten van straling. Bij NTE is dit niet het geval. Voorbeelden van NTE zijn het *bystander effect*, waarbij effecten optreden in cellen die zelf niet zijn geraakt door straling, maar die zich wel in de nabijheid van geraakte cellen bevinden, en *genomic instability*, waarbij effecten optreden in cellen die zelf niet zijn geraakt door straling, maar die nakomelingen zijn van geraakte cellen.

van de LNT-hypothese te verwachten is, is onduidelijk.

Daarnaast wordt door ICRP ter verdere onderbouwing van de LNT-hypothese ook opgemerkt dat dierexperimentele resultaten lijken aan te geven dat de eerste stappen die leiden tot tumorvorming bestaan uit celgenetische schade. Dit wijst op een lineaire respons op lage doses: experimenten bij erg lage doses geven tot nu toe aan dat het verband tussen genetische schade en dosis lineair is. Er zou een lage-dosisdrempel kunnen bestaan waaronder geen blijvende schade optreedt, maar daar is geen wetenschappelijk bewijs voor. In dit verband wordt ook gewezen op studies naar de effecten van lage doses op het ongeboren kind die lijken aan te geven dat er al bij 0,01 Gy (10 mGy) een statistisch significant verhoogd risico optreedt dat in overeenstemming is met de voorspelling uit het LNT model [Dol1997].

In een eerdere publicatie geeft UNSCEAR aan dat voor doses lager dan 0,1 Gy bewijs voor zowel positieve als negatieve effecten ontbreekt [UNS2008a]. Dit betekent ook dat er geen bewijs is voor het optreden van hormese. In een andere publicatie merkt de commissie op dat er bij enkele cellulaire processen wetenschappelijk bewijs voor een 'adaptive response' bestaat [UNS2008b]. Een dergelijke 'adaptive response' zou ook kunnen duiden op hormese en UNSCEAR geeft daar enkele voorbeelden van bij dierexperimenten, maar stelt ook dat een gedetailleerde

behandeling van het onderwerp buiten het bestek van het rapport valt. In een eerdere publicatie wordt ook melding gemaakt van mogelijke positieve (als ook negatieve) effecten van straling op het immuunsysteem, maar deze worden geclassificeerd als 'controversieel' [UNS 2006]. Alleen in sommige diersoorten lijkt er volgens de commissie enig bewijs voor positieve immuuneffecten te bestaan. Daarnaast zijn er studies van bevolkingsgroepen die leven in gebieden met een hoog niveau achtergrondstraling die een 'adaptive response' lijken te suggereren.

BEIR

Naast ICRP en UNSCEAR is ook het Committee to Assess Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation (oorspronkelijk: Biological Effects of Ionizing Radiation, BEIR) van de Amerikaanse National Research Council een toonaangevende partij in de stralingsbescherming. In hun publicatie BEIR VII [BEI2006] is een hele appendix (D) gewijd aan hormese. Daarin wordt uitgebreid ingegaan op de wetenschappelijke bewijsvoering. De stelling dat het achtergrondniveau van DNA-schade veel hoger is dan wat door lage doses straling wordt geïnduceerd - een veel gebruikt argument om de schadelijke effecten van lage doses straling te bagatelliseren - wordt hierin ontkracht. Voor de hypothese dat er bij lage doses een ander DNA-reparatiemechanisme werkzaam is dat schade herstelt tot beneden het achtergrondniveau (hetgeen hormese impliceert) wordt geen bewijs gevonden. Er is wel bewijs voor immuun-



stimulatie door straling, maar niet voor de stelling dat dat effect de negatieve effecten van straling teniet zou doen. Er is ook bewijs gevonden voor een 'adaptive response', maar niet in het lage-dosisgebied (0-0,1 Gy) waar het om gaat. Bovendien is de inductie en grootte van de 'adaptive response' tussen experimenten erg variabel en per individu verschillend. Verder lijkt er vaak iets aan dit type experimenten te mankeren. Zo werd er in een groep bestraalde muizen een langere levensduur waargenomen dan bij de controlegroep, maar bleek die controlegroep een veel kortere levensduur te hebben dan andere controlegroepen van hetzelfde muizenras. Ook werd in een ander muizenras een reductie van het aantal tumoren waargenomen, maar waren de bestralingsdoses zo hoog dat er in feite sprake kon zijn van een soort radiotherapie.

BEIR VII schenkt verder speciale aandacht aan zogenaamde ecologische studies: epidemiologische studies waarbij populaties (en niet individuen) met elkaar vergeleken worden. In veel gevallen wordt daarbij niet goed rekening gehouden met andere factoren die tussen de populaties verschillen (naast de stralingsblootstelling). Ook is het verschil in blootstelling vaak te klein om extra geïnduceerde tumoren in een populatie te kunnen waarnemen. In populaties werknemers speelt daarnaast het zogenaamde 'healthy worker effect' een rol: werknemers hebben gemiddeld een betere gezondheid dan de gehele bevolking, omdat minder gezonde mensen minder vaak werken. Ten slotte merkt de commissie op dat als je een bepaald soort studie maar vaak genoeg herhaalt er door zuiver toeval af en toe een statistisch significant resultaat uit zal komen. De hormese-achtige resultaten die af en toe worden gevonden, lijken zulke geïsoleerde gevallen te zijn. De commissie vindt dan ook dat er geen consistent bewijs voor hormese is.

Académies des sciences

In 2005 publiceerden de Franse Académies des sciences [Aca2005] een rapport over de gezondheidseffecten van

lage doses ioniserende straling dat binnen de stralingsbeschermingsgemeenschap veel stof deed opwaaien. Net als de meeste bovenstaande organisaties vonden de auteurs van dit rapport dat epidemiologische studies geen bewijs voor risico's van doses lager dan 0,1 Gy hebben geleverd. In tegenstelling tot de eerder genoemde organisaties waren deze auteurs van mening dat de aanwijzingen voor de werkzaamheid van andere mechanismen bij lagere doses sterk genoeg zijn om beneden 0,1 Gy af te wijken van LNT. De auteurs stellen dat voor doses < 0,01 Gy (10 mGy) cellen met schade simpelweg worden geëlimineerd en dus niet kunnen leiden tot het ontstaan van kanker. Pas bij hogere doses treden reparatiemechanismen in werking. De 'misrepair' die daarbij optreedt, neemt toe met de dosis en kan leiden tot blijvende schade. Daarnaast merken zij op dat het simpele model waarin alleen DNA-schade een rol speelt, inmiddels vervangen moet worden door een model waarin allerlei cel-, weefschade- en reparatiemechanismen een rol spelen. Ten slotte stellen zij dat het immuunsysteem in staat is om getransformeerde cellen te verwijderen. Al deze mechanismen leiden tot een schade-opbrengst van lage blootstellingen onder het LNT-niveau en volgens de auteurs wellicht tot een praktische dosisdrempel waaronder netto geen negatieve gezondheidseffecten optreden. Zij zijn echter niet in staat het bestaan van die drempel te bewijzen en het niveau ervan nader te specificeren. In 40% van de onderzochte dierexperimentele resultaten vinden de auteurs een afname in de incidentie van kanker na lage blootstellingen (en in 60% van de gevallen dus niet). In het Franstalige deel van het rapport wordt dit aangeduid als hormese, maar deze term wordt in de Engelstalige samenvatting vermeden. De auteurs gaan verder in op de argumenten die pleiten voor het LNT-model en trachten die punt voor punt te weerleggen. Het rapport van de Académies des sciences is niet bedoeld als een pleidooi vóór hormese, maar eerder als een pleidooi tegen het gebruik van het

LNT-model voor de bepaling van risico's beneden 0,1 Gy. De auteurs bevelen het gebruik van een praktische drempeldosis aan. Het is echter onduidelijk hoe hier in de praktijk van de stralingsbescherming mee omgegaan zou moeten worden.

Aanvullingen uit recente literatuur

In PubMed, een veel gebruikte database voor wetenschappelijke publicaties, zijn 88 artikelen uit de laatste vijf jaar te vinden die de trefwoorden 'radiation' en 'hormesis' bevatten. Dit geeft een aardige indicatie van de grootte van het onderzoeksveld. Ter vergelijking: in de afgelopen vijf jaar verschenen 1696 artikelen die zijn opgenomen in PubMed waarin de termen 'radiation' en 'carcinogenesis' vóórkomen: onderzoek naar hormese vindt dus op beperkte maar niet te verwaarlozen schaal plaats. Opvallend is verder dat van de 88 publicaties er maar liefst 53 verschenen in één en hetzelfde tijdschrift (Dose Response, een tijdschrift dat een platform biedt aan auteurs die overtuigd zijn van het optreden van stralingshormese). Dit lijkt indicatief voor de soms grote gevoeligheid van het onderwerp in de stralingsonderzoekwereld: onderzoekers die overtuigd zijn van het optreden van hormese en onderzoekers die dat niet zijn, lijken soms twee verschillende gemeenschappen te vormen. Dat ze niet altijd even goed met elkaar overweg kunnen blijkt wel uit een artikel met de titel 'How the US National Academy of Sciences misled the world community on cancer risk assessment: new findings challenge historical foundations of the linear dose response' [Cal2013], en de reacties daarop.

Onder de 88 genoemde publicaties is verder een groot aantal reviews, die in veel gevallen in belangrijke mate de opinie van de auteurs weergeven, en lijken te zijn bedoeld om discussie over het onderwerp te stimuleren. Veel abstracts eindigen dan ook met de zin dat meer onderzoek vereist is.



Omdat de eerder in dit artikel genoemde stralingsbeschermingsorganisaties meestal enige tijd nodig hebben om tot consensus te komen, is het theoretisch mogelijk dat in de afgelopen paar jaar resultaten zijn behaald die zullen leiden tot een drastische herziening van de inzichten over effecten van lage doses. Op dit moment lijkt het daar echter niet op en de wetenschappelijke discussie over het al dan niet optreden van hormese gaat nog gewoon verder.

Het eerder genoemde artikel van G.M. Kendall e.a. [Ken2012] over het optreden van kinderleukemie in Groot-Brittannië laat een verband zien tussen blootstelling aan gammastraling op achtergrondniveau en het voorkomen van kinderleukemie dat consistent is met de LNT hypothese, en wijst niet in de richting van hormese – een begrip dat in het artikel niet letterlijk wordt genoemd.

Standpunt van het RIVM

Het is mogelijk dat de gezondheidseffecten van blootstelling aan ioniserende straling bij lage doses worden veroorzaakt door andere mechanismen dan bij hoge doses. Hormese zou hierbij een rol kunnen spelen. Het is ook mogelijk dat lage-dosismechanismen juist leiden tot een sterker negatief effect dan op grond van de LNT-hypothese verwacht zou worden. Als aangetoond zou worden dat de LNT-hypothese echt leidt tot een over- of onderschatting van de risico's van lage doses dan kan dit belangrijke gevolgen hebben voor de stralingsbescherming.

Op dit moment zijn de onzekerheden over de relevantie van lage-dosismechanismen nog zo groot, dat het RIVM de LNT-hypothese ziet als een pragmatisch uitgangspunt voor stralingbescherming. De huidige kennis van de stralingsbiologie geeft geen reden om het eerder genoemde ALARA -principe dat doses zo laag gehouden moeten worden als redelijkerwijs mogelijk is, los te laten.

Onderzoek naar de vorm van de dosis-responsrelatie voor kanker bij blootstelling aan lage doses is dan ook één van

de drie onderzoeksprioriteiten in de 'strategic research agenda' opgesteld door het Multidisciplinary European Low Dose Initiative (MELODI, zie http://www.melodi-online.eu/m_docs.html). MELODI is een Europees platform met als doel het formuleren van een langetermijnonderzoeksagenda die onder meer gebruikt kan worden door de EU om onderzoek te stimuleren. Het RIVM is met LUMC en Erasmus MC één van de founding partners van MELODI en doet zelf ook onderzoek naar de risico's van blootstelling aan lage dosis met modellen waarin zogenaamde non-targeted effects - effecten op cellen die zelf niet zijn bestraald - zijn opgenomen. Deze effecten kunnen leiden tot een niet-lineaire dosis-effect relatie - en risico's die zowel lager als hoger dan LNT kunnen uitvallen.

Conclusie

Dat hoge doses ioniserende straling gezondheidsschade kunnen veroorzaken, staat onomstotelijk vast. Voor de in de reguliere stralingsbescherming relevante lage doses is dit niet het geval. Voorschriften in de praktische stralingsbescherming zijn gebaseerd op de aanname dat de carcinogene effecten van lage doses kunnen worden geschat door lineaire extrapolatie van de effecten bij hoge doses. De grote internationale stralingsbeschermingsorganisaties ICRP, UNSCEAR en BEIR zien op dit moment geen aanleiding om deze aanname los te laten. De Franse Académies des sciences daarentegen vinden wel dat er voldoende aanname is om rekening te houden met het bestaan van een drempel waaronder géén negatieve effecten van straling optreden. In de Engelse samenvatting van het rapport wordt dit niet omschreven als hormese. Het Franstalige rapport noemt deze term wel. In recente wetenschappelijke artikelen zijn geen resultaten verschenen die op korte termijn zullen leiden tot consensus over de effecten van lage doses straling.

Nederlands Tijdschrift voor Stralingsbescherming 5(3):4-9; 2014

Trefwoorden: hormese, ALARA, LNT, dosis-respons, ICRP, UNSCEAR, BEIR

Referenties

[Aca2005]

French Academies Report, 2005. La relation dose-effet et l'estimation des effets cancérogènes des faibles doses de rayonnements ionisants. (<http://www.academie-sciences.fr/activite/rapport/rapport070405.pdf>).

[BEI2006]

BEIR, Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation: BEIR VII – Phase 2, Committee to Assess Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation, National Research Council of the National Academies, The National Academies Press, 2006

[Cal2013]

Calabrese E.J., How the US National Academy of Sciences misled the world community on cancer risk assessment: new findings challenge historical foundations of the linear dose response. Arch Toxicol. 2013 Dec;87(12):2063-81. doi: 10.1007/s00204-013-1105-6

[Dol1997]

Doll, R., Wakeford, R., Risk of childhood cancer from fetal irradiation. Br. J. Radiol. 79, 130–139, 1997.

[HLE2009]

High Level and Expert Group on European Low Dose Risk Research. Final Report January 2009. www.hleg.de

[ICRP2005]

ICRP, Low-dose Extrapolation of Radiation-related Cancer Risk, Annals of the ICRP, Publication 99, 2005

[ICRP2007]

ICRP, The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, Annals of the ICRP, Publication 103, 2007



[Jac2012]

Jacob, S., Michel, M., Brézin, A.P., Laurier, D., Bernier, M.O., Ionizing Radiation as a Risk Factor for Cataract: What about Low-Dose Effects? J Clin Experiment Ophthalmol S1:005, 2012

[Ken2012]

Kendall, G.M., Little M.P., Wakeford R. et al., A record-based case-control study of natural background radiation and the incidence of childhood leukaemia and other cancers in Great Britain during 1980-2006. Leukemia, doi:10.1038/leu.2012.151, 2012.

[Lob2005]

Löbrich, M., Rief, N., Kühne, M., Heckmann, M., Fleckenstein, J., Rube, C., and Ude, M., In vivo formation and repair of DNA double strand breaks after computed tomography examinations, Proc Natl Acad Sci U S A. 2005 Jun 21; 102(25): 8984-8989.

[Rot2003]

Rothkamm K., Löbrich, M., Evidence for a lack of DNA double-strand break repair in human cells exposed to very low x-ray doses., Proc Natl Acad Sci U S A. 2003 Apr 29; 100(9):5057-62.

[UNS2006]

UNSCEAR, Effects of ionising radiation, Report to the General Assembly with scientific annexes, 2006

[UNS2008a]

UNSCEAR, Sources and effects of ionising radiation, Report to the General Assembly with scientific annexes, Volume II, Scientific annex D: Health effects due to radiation from the Chernobyl accident, 2008a

[UNS2008b]

UNSCEAR, Sources and effects of ionising radiation, Report to the General Assembly with

scientific annexes, Volume II, Scientific annex E: Effects of ionising radiation on non-human biota, 2008b

[UNS2010]

UNSCEAR, Report of the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, Summary of low-dose radiation effects on health, 2010

[Wei2013]

Weiser, D.A., Kaste, S.C., Siegel, M.J. and Adamson, P.C., Imaging in Childhood Cancer: A Society for Pediatric Radiology and Children's Oncology Group Joint Task Force Report, Pediatr Blood Cancer 2013; 60:1253-1260

It's all in the name

RADIATION EXPERTS. We hadden misschien een meer poëtische of intrigerende naam kunnen kiezen, maar dat lag niet in onze aard. We heten wat we zijn. Deskundigen op het gebied van straling, en dan met name stralingsveiligheid.

We helpen opdrachtgevers in de medische, civiele en transport-sector met de meest uiteenlopende vragen op ons vakgebied. Het opstellen van vergunningsaanvragen. Risicoanalyses. Terreingrensberekeningen. Acceptatie- en prestatietesten van apparatuur. Besmettingscontroles van ingekapselde radioactieve bronnen. Werkvoorschriften en audits. Kortom, met alles wat u van 'radiation experts' mag verwachten.

We stellen ook kwaliteitsborgingprogramma's op en voeren die uit, en verrichten stralingsveiligheidsmetingen. Opdrachtgevers kunnen bij ons terecht voor eenmalige inspecties, rapportages of adviezen, maar ook voor meerjarige contracten waarin we gezamenlijk vastleggen welke diensten we leveren. Inclusief gratis telefonisch consult.

We zijn niet gebonden aan producenten of leveranciers en verkopen geen apparatuur. Alles wat we doen, dient slechts één belang: het uwe. Een eerlijk advies is onafhankelijk, nietwaar?





Het Nationaal Crisisplan Stralingsincidenten

MR. W. HEIJNINCK, DR. P.C. GÖRTS EN DR. B.C. GODTHELP

Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS)

Email: wessel.heijninck@anvs.nl, peter.gorts@anvs.nl, barbara.godthelp@anvs.nl

Samenvatting

Het Nationaal Plan voor de Kernongevallenbestrijding (NPK), uit 1989, was toe aan een modernisering om te kunnen voldoen aan de eisen die het International Atomic Energy Agency (IAEA) en het Nationaal Handboek voor Crisisbesluitvorming stellen aan de crisisbeheersing van stralingsincidenten. Ter vervanging van het NPK is in de eerste helft van 2014 door het ministerie van Economische Zaken (EZ) en de Inspectie voor de Leefomgeving en Transport (ILT), in samenwerking en samenspraak met de ministeries van Veiligheid en Justitie (V&J), Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) en Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS), het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) en de veiligheidsregio's, het Nationaal Crisisplan Stralingsincidenten (NCS) opgesteld. Op 2 september 2014 is het NCS behandeld in het Interdepartementaal Overleg Crisisbeheersing en op 18 september 2014 is het vastgesteld door de Stuurgroep Nationale Veiligheid. Dit betekent dat het NCS vanaf die dag het NPK vervangt. Het doel van het NCS is om op hoofdlijnen de uitgangspunten uiteen te zetten voor de beheersing van stralingsincidenten. De bevoegdheden die de diverse betrokken partijen daarbij hebben zijn hetzelfde gebleven als in het NPK, maar zijn op een duidelijkere manier opgeschreven. Het NCS bevat géén gedetailleerde uitwerking van scenario's, interventieniveaus, evaluatiesystematiek, enzovoorts. Deze onderwerpen worden beschreven in separate deelplannen.

Abstract

The National Plan for Nuclear Emergency Management and Response (NPK) from 1989, needed to be modernised to fulfil the requirements of the International Atomic Energy Agency (IAEA) and the National Manual on Decision-making in Crisis Situations, concerning the management of and the response to radiation incidents. The National Plan for Nuclear and Radiological Emergencies (NCS) has been established in the first half of 2014 by the Ministry of Economic Affairs and the Human Environment and Transport Inspectorate in collaboration and in consultation with the Ministries of Security and Justice, Social Affairs and Employment, Health and Welfare and Sport, the National Institute for Public Health and the Environment and the Safety Regions, to replace the NPK. The NCS has been discussed in the Interdepartmental Commission for Crisis Management on September 2, 2014 and is approved by the Steering Committee for National Security on September 18, 2014. The NCS replaces the NPK from that date. The objective of the NCS is to define the key policy principles involved in the management of radiation incidents. The principal responsibilities and competences of the organizations involved did not change, however these competences

have been described in a clearer and more transparent manner in the NCS. The NCS does not provide detailed descriptions of scenario's, intervention levels, evaluation structures, etc. These topics are or will be covered in separate sub-plans.

Aanleiding

Het NPK is destijds opgesteld naar aanleiding van het ongeval met de kernreactor in Tsjernobyl. Het systeem van de kernongevallenbestrijding is in latere jaren wel geactualiseerd en aangepast, maar het plan zelf als beleidsdocument werd niet aangepast. Tijdens de zelfanalyse ter voorbereiding op de Integrated Regulatory Review Service (IRRS)-missie van het IAEA, die in november 2014 plaatsvond, bleek dat het NPK feitelijk niet meer aansloot bij de internationale standaarden en het Nationaal Handboek voor Crisisbesluitvorming. Daarom is ervoor gekozen om een nieuw compact, state of the art, overkoepelend plan op te stellen dat aansluit op de Nederlandse wetgeving en voldoet aan de internationale criteria. Er is tevens voor een naamswijziging gekozen, omdat het gaat om een Nationaal Crisisplan wat nu beter in de titel tot uitdrukking komt. Tevens maakt het woord "stralingsincidenten" in de nieuwe titel duidelijk dat het niet alleen over kernongevallen, maar ook om radiologische incidenten gaat. In overleg met de betrokken partijen is ervoor gekozen om bij de revisie geen grote beleidswijzigingen door te voeren. In thans lopende projecten zoals het project Versterking Risicobeheersing en Crisisbeheersing Stralingsincidenten met het ministerie van V&J, de veiligheidsregio's en de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS), wordt onder meer bekeken of er beleidswijzigingen nodig zijn. Zo nodig zal het NCS naar aanleiding daarvan op termijn worden aangepast.

Nationaal Crisisplan Stralingsincidenten

Het NCS geeft invulling aan het Instellingsbesluit Ministeriële Commissie Crisisbeheersing 2013 en het Nationaal Handboek Crisisbesluitvorming. Het plan is een uitwerking van vigerende wet- en regelgeving zowel nationaal (zoals de Kernenergiewet (in het bijzonder art. 40), de Wet Veiligheidsregio's en de Politiewet 2012) als internationaal (bijvoorbeeld richtlijnen van de Europese Unie en vanuit de conventies van het IAEA). Het doel van het NCS is om op hoofdlijnen het systeem en de uitgangspunten uiteen te zetten ten aanzien van de beheersing van stralingsincidenten. De bevoegdheden die de diverse betrokken partijen in de crisisbeheersing hebben, zijn in het NCS niet veranderd. Wel zijn de bevoegdheden op een duidelijkere manier opgeschreven. Ter toelichting zijn in het NCS onder andere de relevante wetsartikelen in de tekst opgenomen.



Het NCS richt zich op de strategische kaders en bevat géén gedetailleerde uitwerking van scenario's, onderbouwingen en uitleg over interventieniveaus, evaluatiesystematieken, enzovoorts. Deze onderwerpen worden beschreven in het Responsplan - Nationaal Plan Kernongevallenbestrijding (2011) en andere separate deelplannen (met de daarbij horende draaiboeken en concrete uitwerkingen zoals checklists, contactgegevens, enzovoorts). Deze deelplannen moeten (deels) nog worden aangepast, dan wel ontwikkeld door de desbetreffende organisaties (nationaal, regionaal en vergunninghouders). Het is daarbij van belang dat de plannen, uitwerkingen en draaiboeken van Rijk, veiligheidsregio's en vergunningverleners naadloos op elkaar aansluiten.

Het NCS bevat een duidelijke omschrijving van wat onder stralingsincidenten verstaan wordt en een afbakening van A- en B-objecten (hoofdstuk 2). Ook staan de verantwoordelijkheden van vergunninghouder, minister, burgemeester en voorzitter van de veiligheidsregio beschreven (hoofdstuk 3) en geeft het NCS een uitleg van de crisisstructuur (hoofdstuk 4). Hoofdstuk 5 gaat over de alarmeringsfase, responsfase en nafase. Risicocommunicatie en crisiscommunicatie worden in hoofdstuk 6 behandeld. Kwaliteitsborging, waaronder zowel het beheer van het NCS als het opleiden, trainen en oefenen vallen, is te vinden in hoofdstuk 7. Ook bevat het NCS de gebruikte afkortingen, de dreigingscategorieën en de ongevalsclassificaties, zoals deze door het IAEA worden gehanteerd, en de International Nuclear and Radiological Event Scale (INES schaal) als bijlagen.

In het NCS worden onder stralingsincidenten alle situaties verstaan waarin ongewenst straling en/of radioactief materiaal vrijkomt of vrij dreigt te komen met een verhoogd risico voor mens en milieu. Het gaat om zowel grootschalige crises als relatief kleinschaliger incidenten. Stralingsincidenten hebben betrekking op alle activiteiten, inclusief transport en opslag, met radioactieve stoffen of toestellen die ioniserende straling uit kunnen zenden. Dit kan variëren van (dreigende) incidenten in nucleaire installaties tot incidenten met radioactief materiaal.

Een stralingsincident hoeft dus niet gebonden te zijn aan een vooraf bekende locatie. Het kan overal voorkomen. Bijvoorbeeld bij bedrijven of inrichtingen zoals laboratoria of ziekenhuizen, maar ook tijdens een transport. Ook als het gaat om incidenten door moedwillig handelen, geldt dit plan ten aanzien van de beheersing van het (mogelijke) stralingsincident en de gevolgen hiervan. Tegelijkertijd spelen dan andere verantwoordelijkheden (bijvoorbeeld van de Minister van V&J).

De complexiteit van stralingsincidenten en de mogelijke verstrekkende gevolgen van een stralingsincident maken (gecoördineerde) crisisbeheersing noodzakelijk. Dit plan is dan ook bedoeld voor alle organisaties die daarin een bepaalde functie hebben – in het bijzonder ministeries, veiligheidsregio's en vergunninghouders.

Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming

In 2014 is besloten tot de vorming van de ANVS. Deze nieuwe autoriteit werkt vanaf 1 januari 2015 aan de ontwikkeling van wet- en regelgeving, veiligheidseisen, vergunningverlening, toezicht en voorlichting. De ANVS is medeverantwoordelijk voor de voorbereiding op mogelijke incidenten waarbij straling zou kunnen vrijkomen. Omdat de ANVS op het moment dat dit plan is vastgesteld nog niet was opgericht, is daar in dit plan geen rekening mee gehouden. Bij een toekomstige wijziging van het NCS zal de rol en verantwoordelijkheid van de ANVS worden beschreven.

Vervolgtraject

Zoals blijkt uit bijlage A van het NCS en zoals hierboven reeds is beschreven, is een aantal onderliggende, soms nieuwe deelplannen voorzien. In overleg met de stakeholders zal een NCS implementatieplan worden opgesteld en zullen de deelplannen worden uitgewerkt.

Nederlands Tijdschrift voor Stralingsbescherming 5(3):10-11;2015

Trefwoorden: Nationaal Crisisplan Stralingsincidenten



Portable dosimeters, besmettingsmonitoren en gammaspectrometers

Stratec Services heeft een breed aanbod in handmeters van diverse fabrikanten.

Van het fabrikaat ThermoFisher Scientific hebben we de befaamde **Mini monitoren** waaronder de 900 serie met NaI of GM probes en de 7-10 **Min Alarm** alarmmonitoren voor ruimtebewaking in het programma.

De **RadEye B-20** is een zeer handzame lekstralingsmeter/besmettingmonitor voor het bepalen van contaminaties en/of dosis en dosistempo van zowel Alfa, Bèta en Gamma bronnen. De meter is uitgerust met een pancake Geiger buis. De **RadEye G20-10** is de gamma equivalent hiervan.

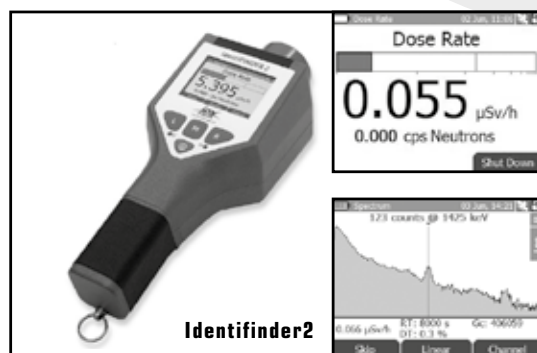
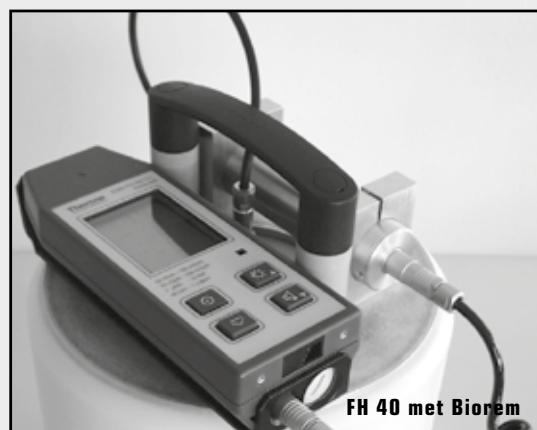
De **FH40 G** is een toestel waarop een breed assortiment meetprobes voor alfa-, Bèta- en Gammastraling aangesloten kunnen worden. De FH40G wordt ondermeer gebruikt op een **Teleprobe** systeem, maar ook in combinatie met met de Biorem neutronendetector.

De **RadEye SX** en **GX** zijn RadEye versies waarop scintillatieprobes of GM probes aangesloten worden. Deze meters hebben een geheugen voor 16 probe parameters en zijn een modern alternatief voor de **Electra**.

Van FLIR Radiation leveren wij de vernieuwde **Identifinder 2** als draagbare gammaspectrometer. Naast isotoopenidentificatie meet deze meter ook dosistempo en heeft hij een zoekfunctie voor het opsporen van bronnen. Optioneel is de Identifinder 2 leverbaar met ingebouwde neutronendetector.

Voor meer informatie over deze meters neemt u contact op met Stratec Services op het bovenstaande telefoonnummer. Maar u kunt natuurlijk ook onze website bezoeken: www.stratecservices.nl

Stratec Services is vertegenwoordiger van onderstaande fabrikanten.





7th EAN-NORM Workshop at COVRA, Vissingen, the Netherlands

GERT JONKERS

Shell Global Solutions International B.V.

Inleiding

The subject of the 7th EAN-NORM workshop “NORM Disposal in Member States of the European Union” attracted some 60 people; representatives of the competent authority, representatives of institutes or universities, and industrial representatives.

The workshop contributions were subdivided more or less along the lines of waste management hierarchy (**Figure 1**) in five distinct sessions. In this respect the topical day on “Building Materials” – attended by some 30 people – was one of the elements of the waste management hierarchy, notably

reuse of material with attractive building properties and low concentrations of Naturally Occurring Radionuclides (NOR's) of the uranium or thorium decay chains. For a report on the topical, see the contribution (in Dutch) of Rob Wiegers.

Legislation

The session on Legislation was opened with an interesting presentation by Zhiwen Fan of the International Atomic Energy Agency (IAEA). In view of advancing insight it was recognized that not only (uranium) mining produces waste containing Natu-

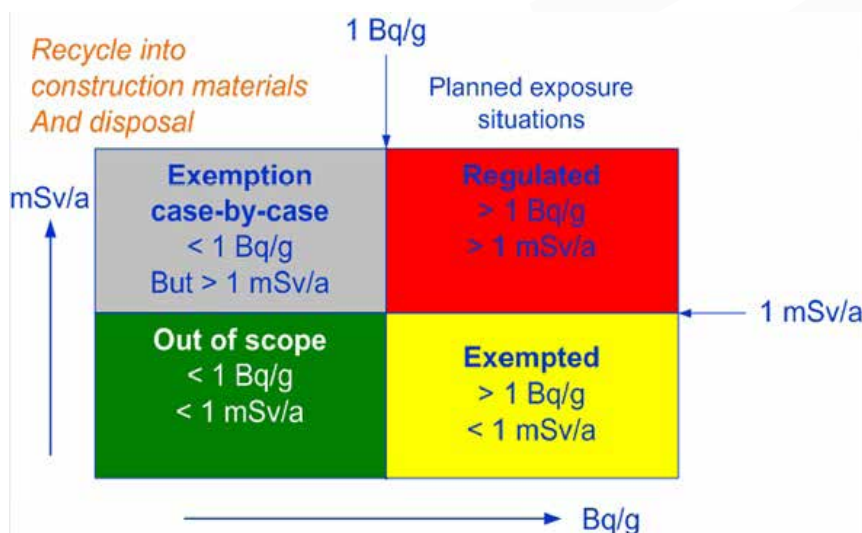
rally Occurring Radionuclides (NOR's). In this respect IAEA will revise and extend Waste Safety Guide 1.2 *Management of Radioactive Waste from the Mining and Milling of Ores*. Furthermore, the IAEA proposes a graded approach to waste contaminated with minor NOR concentrations.

Essential in this approach is exemption management, where the NOR's present in NORM should be identified and the waste characterised. Exposure to material in specified practices where the concentration of any NOR of the decay chains is greater than 1 Bq/g. The exemption of bulk amounts of material contaminated with NOR's (NORM) should necessarily be considered on a case by case basis by using a dose criterion of 1 mSv per annum, commensurate with typical doses due to natural background levels of radiation.

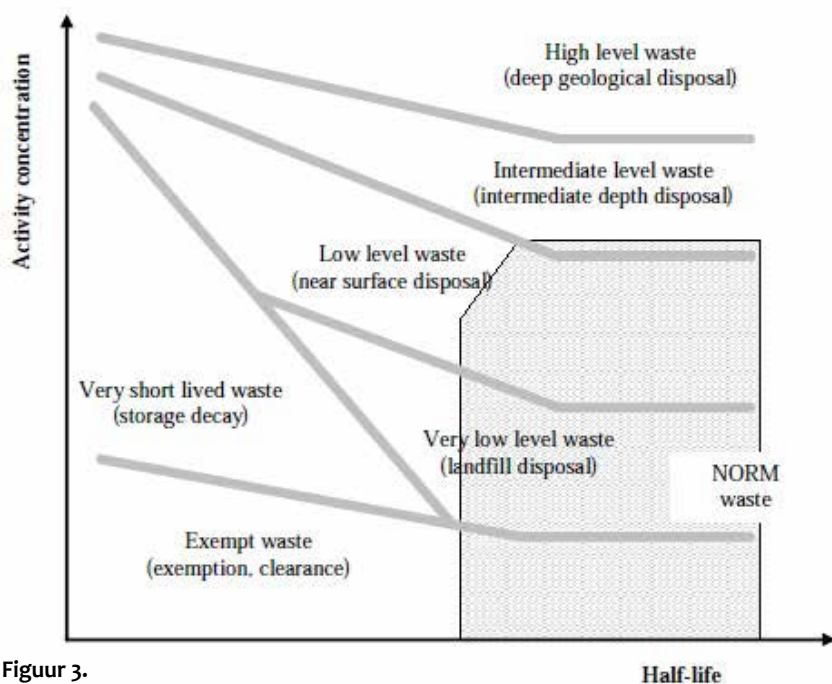
Despite the long-lived NOR's present in NORM, NORM waste may be classified as Low Level Waste, Very Low Level Waste or even Exempt Waste. If still opportunities for (re)use in applications, rather than disposing of as waste, are available recycling a NORM residue is the first consideration. There may be opportunities for recycling NORM residues back to the processes that generated them or these residues may be used as a resource in other processes (e.g. slags from Sn production may be used as a resource Nb/Ta production). Similarly, there are many opportunities for the safe use of NORM residues as by-products, consequently these residues should be regarded more as a resource than as waste. So, allowing NORM additives into building materials requires a new safety guide currently drafted by the IAEA DS 421 *Protection of the Public against Exposures Indoor due to Natural Sources of Radiation*. In another presentation the ideas developed in IAEA Technical Document 1712 *Management of NORM Residues* were compared



Figuur 1.



Figuur 2.



Figuur 3.

red with those applied in European Commission Directive 2013/59/Euratom (the new European Union Basic Safety Standards – EU BSS) by *Bogusław Michalik* of the Polish *Główny Instytut Górnictwa* (GIG - Central Mining Institute). He concluded that despite of strong statement in its introduction, the new EU BSS:

1. sets unclear criteria for NORM residues exemption and clearance (e.g. general criteria are not applicable to building materials or liquid effluents)
2. still differentiates the risk originating from natural sources of radiation from the artificial ones
3. still leaves NORM residues inside the gap between regulations dealing with radioactive and non-radioactive waste
4. does not precise clear requirements concerning protection of environment

In the presentation of the French *Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire* (IRSN) *Charlotte Cazala* states that the protection against natural radiation sources should be fully integrated within the overall requirements, rather than being addressed separately in a specific title. Next to this, industries processing materials containing NORM's should be managed within the same regulatory framework as other practices. The new EU BSS has been transposed to French regulati-

ons, especially with a view on NORM subdivided into raw product (e.g. ore, residue), product (via processing or refining) and waste, where generally NORM concentrations increase from raw product to waste. The public at large does not contract doses exceeding 1 mSv/a, while only about 15% of the NORM industry workers may contract doses exceeding 1 mSv/a.

The presentation of the Belgian *Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle* (FANC) by *Geert Biermans* was focused to the complex Belgian legislation. Here groundwater treatment installations as used by ground water users (beer, chocolate and fries industry) may produce NORM waste with limited exposure impact (< 1 mSv/a), but with NORM concentrations exceeding exempt levels. As radioactivity is a sensitive topic, this is even more so in the food industry. In Belgium radioactivity, incl. NORM is federally regulated, while groundwater is regionally regulated, consequently groundwater treatment requires intense stakeholder involvement.

Characterisation

The first presentation in the characterisation session was given by *Mark Elert* of *Ke-makte Konsult AB*. His motto was "learning by doing" as applied to the decommissio-

ning of *Ranstad*, a processing plant that extracted uranium from alum shale. The *DOS2U* dose modelling software was used for dose assessment and has been accepted by the Swedish *Statens strålskyddsinstitut* (SSI - Radiation Protection Authority).

The second presentation was provided by *Thomas Streil* of *SARAD GmbH*, a manufacturer of mobile units for site characterization in environmental remediation projects. This was a commercial presentation that in my humble opinion does not belong at an EANNORM workshop.

Bogusław Michalik (GIG) provided two consecutive presentations. The first one was on the preparation of NORM industry dependent reference materials, thereby counteracting sample self/absorption phenomena. The second presentation was on a multi-criteria feasibility study of a safe utilization of NORM waste, where as an example of ^{226}Ra rich sediments from coal mining industry were used. This example showed that the remediation of NORM-contaminated areas, the dilution with inert material – based on mixed waste rock/gangue balance – appears to be well justified from technical and economical point of view. Moreover, the coal excavation process offers more opportunities to apply NORM residues simultaneously as supporting, valuable material warranting safe final disposal, but only after approval by the competent authority.

The presentation of *Juan Carlos Mora Cañadas* (CIEMAT - Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas) addressed the Dose Conversion Factors (DCF's) to be used in case NORM waste is incinerated. Incineration is valid means of NORM waste disposal provided that the behaviour of the relevant elements in the combustion process has been taken into account (Rn, Pb and Po will be released via the stack). From there the DCF's for workers and the public at large can be derived.



Reuse

Geert Biermans (FANC) presented the reuse of solid residues from TiO_2 production from *Richards Bay Slag* - that already may be considered as a NORM residue - and a more pure grade of rutile. The process produces two types of solid residue: where a first filter cake is sold for further processing, a second filter cake formed after neutralisation with lime is disposed of by applying it as cover material for a nearby phosphogypsum stack. This reuse of NORM residue is subject to 'classic' waste regulations as well as radiation protection regulations and requires proper definition of each regulator's responsibilities.

Kees Oranje (*van Gansewinkel Minerals*) provided another nice example of reuse. Containers loaded with zircon sand containing minor NOR-concentrations became orphaned in the Rotterdam harbour. Ultimately after appropriate immobilisation and securement process the zircon sand was used as an additive in construction of the landfill, thereby saving on primary additives. A similar process is used for slag wool - originally applied for heat insulation - that contains minor concentrations of NOR's.

Disposal

Tobias Hein (BSP - *Brenk System Planung GmbH*) presented the disposal of a batch of 225 heritage drums filled with spent filter strained cloths (NORM) from a metal-oxide producer. Upon intended disposal due to a radiation portal monitor alarm this batch of cloths was rejected by the operator of the incinerator. The average contact γ -dose rate at the middle position of the drums was about 5 $\mu\text{Sv/h}$, while a γ -spectrometric analysis indicated ^{226}Ra ($\approx 20 \text{ Bq/g}$) and ^{228}Ra ($\approx 65 \text{ Bq/g}$) as principal NOR's. A one-time approved solution has been found by disposing this batch of drums in a hazardous landfill, but further generations of so much NORM should be prevented. Hereto the operational cycle time was optimised so that only exempted spent filter cloths would be sent to the hazardous waste incinerator.

Rainer Barthel (BSP) presented the NORM issues of drinking water production. Here NORM may be formed in the first filter (NOR-contaminated gravel), the second filter that should remove *inter alia* Ra (NOR-contaminated zeolite) and filter back wash sludge. Where the NOR-contamination of the first filter and the back wash sludge was unintended (NORM), that of the second filter was intended - focus to Ra removal - so that NOR-contaminated zeolite has to be dealt with as radioactive material. Via a "specific" NORM classification the secondary filter material could be classified as "usual" NORM requiring an optimization of replacement intervals for the second filter.

Markus Schmidt of the German *Bundesamt für Strahlenschutz* presented the results of a research project on the current situation and future prospects of NORM residues that has to be disposed of in radioactive waste repositories. The German NORM inventory was assessed on the basis of a survey: the total identified amount of NORM residues not released from surveillance is about 465 metric tonnes: 230 t from remediation/dismantling of 'NORM' industries, 90 t from the chemical industry, 60 t from the oil & gas industry, 30 t from the Th-alloy industry and 15 t from geothermal production. While the acceptance from waste management companies and the number of suitable landfill sites are decreasing and additional dangerous substances (e.g. Hg) reduce the number of disposal options paths the NORM issue remains.

Cristina Nuccetelli of the *Istituto Superiore di Sanità* presented two examples of Italian NORM disposal. The first example was really a success, the second close to a disaster. The phosphogypsum landfill was remediated without removing NORM waste. During the dismantling of the phosphoric acid plant some more highly contaminated material was added to the landfill that after closure was reused as a site for a renewable energy production facility (solar photovoltaic plant). In the second example, weir enforcement was achieved by covering it by waste bags filled with NORM. The bags were washed to

sea during bad weather conditions, so that this project was mainly a waste of work and money.

Anne Delos of Arcadis ESG, France presented an overview of potential options for NORM disposal techniques. The main options were taken from documents issued by the *Argonne National Laboratory* near Chicago describing the options along the separation from the human environment: from land spreading to deep geological disposal. The example of the disposal of oil & gas NORM after liquid removal and eventual conditioning into engineered repository tunnels at *Stangeneset*, Norway appears to be a safe and sound option.

Miscellaneous

In the miscellaneous session Stéphane Pepin (FANC) presented the decontamination of an abandoned phosphate plant that went broke. Different types of NORM waste (phosphate compounds, U scale) attached to various underground (metal, rubber, plastic) were noticed and cleaned. It was observed that the water jetting technique was generally - like in the oil & gas industry - efficient in decontaminations. The removed sludge has been disposed of into the nearby former production sludge disposal site taking its acceptance criteria into account.

On behalf of the *Wirtschaftsverband Erdöl- und Erdgasgewinnung e.V. (WEG)* presented Ernst-Michael Steffan (*Exxon-Mobil Production Deutschland GmbH*) how NORM waste from the oil & gas industry is handled and disposed in Germany. Here several political constraints have blocked formerly approved disposal options: e.g. NORM back filling and plugging abandoned wells. The presence of any other hazardous materials in NORM (e.g. Hg) even makes disposal more complex. Here generally NORM waste is pre-treated in order to remove the hazardous component, but placarding NORM or NOR-contaminated objects according ADR 7 still is a reason for disposal sites to refuse the waste. In summary, the disposal of NORM waste in Germany is regulated in an adequately man-



ner, but it is strongly influenced by the volatile political will of local authorities regulating disposal and disposal companies.

The presentation of *Juan Carlos Mora Cañadas* (CIEMAT) questioned if the dilution of NORM residues is an option for their management. Starting from the waste hierarchy management system (**Figure 1**), the focus was on recycling where from comparison with (inter)national waste regulations he concluded that dilution is required for gaseous and liquid discharges and that dilution should be considered when there are other options left for treatment or application. Dilution is already considered by fly ash addition to building materials, produced water reinjection by the oil & gas industry. Dilution as an option is investigated by applying phosphogypsum as a soil amendment (phosphate industry) or mixing of 'clean' and NORM-contaminated scrap (metals recycling industry).

Per Varskog (Zpire Ltd) provided an overview of oil & gas NORM temporary storage treatment and final disposal. All this, more or less occurs at the *Stangeneset* NORM disposal site in Norway. Not all NORM stems from oil & gas production as oil & gas treatment processes may also produce NORM: e.g. black dust from a gas refinery contains ^{210}Pb and significant amounts of Hg.

Sjoerd de Jonge (Radiatco) provided a presentation where he broke a lance for using NORM residues as a base or additive in non-radioactive products, especially when the objective is to upgrade the chemical and/or physical properties of that product.

Changing Attitude: Waste vs. Residue

The opportunities for recycling NORM waste – actually residue – or using it as a by-product depends on a variety of fac-

tors, including the type of residue, the rate at which it is generated, the location of the facility and, in the case of by-product use, local market conditions. Consequently, the approach to NORM residue management, especially the degree to which NORM residues are recycled or used as by-products, needs to be tailored to the particular industrial activity and its location. Nevertheless, there is an overall trend worldwide towards greater recycling of NORM residues and their use as by-products. This is being driven by sustainability issues such as concerns over the depletion of non-renewable resources, by more stringent environmental protection legislation, by a growing recognition that the amounts of NORM disposed of as 'real' waste need to be minimized in order to make their disposal manageable, and sometimes simply by economic considerations.

Topical Day: Bouwmaterialen

ROB WIEGERS

IBR Consult

In deze EAN-NORM workshop was "invloed van BSS op bouwmaterialen" het centrale thema. Deze topical day trok zo'n dertig deelnemers uit verschillende Europese landen. In een vijftal bijdragen kwamen respectievelijk de geschatte impact van de BSS op de bouwindustrie (Wiegiers), een afgeleide systematiek voor gewogen som van de specifieke activiteiten van bouwmaterialen (Nuccetelli), het Europees COST programma voor hergebruik NORM bijproducten in bouwmaterialen (Schroeyers), de praktische omgang met dosis afkomstig van bouwmaterialen (Wichtery) en de Belgische aanpak van het hergebruik van NORM in bouwmaterialen (Pepin) aan de orde. Zowel in de bijdrage van Wiegiers als van Wichtery staat een praktische aanpak alsmede maatschappelijke afwegingen van voor- en nadelen van het gebruik van bepaalde bouwstoffen centraal (anders dan het eenzijdig op basis van stralingseigenschappen beoordelen van bouwmaterialen of grondstoffen daarvoor). Ook in de andere bij-



drage alsmede ook de afsluitende ronde tafel discussie werd er door verschillende aanwezigen op gewezen dat gezien de complexiteit van zowel het toepassingsgebied (de bouwwereld) als de aspecten (zowel stralingshygiënisch als milieu-technisch als bouwtechnisch als economisch als...) een nauwe betrokkenheid van alle actoren en in het bijzonder van overheid en betrokken industrie van wezenlijk belang is voor het verkrijgen van adequate wetgeving die onder de streep ook een maatschappelijke meerwaarde vertegenwoordigt. Tevens werden er opmerkingen gemaakt over (het gebrek aan meerwaarde) van sommige door de wetenschappers voorgestelde nieuwe ontwikkelingen (zoals het proberen om

radonexhalatie gedrag aan de systematiek van de I-waarde te koppelen) terwijl een ander deel van het publiek hier de (toekomstige) meerwaarde wel weer van in-ziet.

Al met al een interessante en ook levendige sessie waarin deelnemers met verschillende (professionele) achtergronden op open en constructieve wijze met elkaar van gedachte hebben gewisseld.

Nederlands Tijdschrift voor Stralingsbescherming 5(3):13-16 ; 2014

Trefwoorden = EAN-NORM, workshop



Zonder ethiek geen stralingsveiligheid

PATRICIA BEKHUIS EN FRANS WIERSMA

TU Delft / TNW / RID / Nationaal Centrum voor Stralingsveiligheid
Opleidingscentrum Utrecht, Princetonplein 1, 3584 CC Utrecht
p.d.b.m.bekhuis@tudelft.nl
w.f.wiersma@tudelft.nl

Inleiding

Voor coördinerend deskundigen (niveau 2 en 3) geldt dat zij zich regelmatig moeten laten bijscholen. Bovendien zijn voor de opleiding tot coördinerend deskundige sinds januari 2014 nieuwe eindtermen geldig, gegroepeerd rond kerncompetenties. In enkele van deze competenties staat expliciet vermeld dat de deskundige zich van de ethische aspecten van het vakgebied bewust is. Wat is de relatie tussen ioniserende straling en ethische aspecten? Hieronder een toelichting voor drie onderwerpen; ethiek en de ICRP, radioecologie en veiligheidscultuur voor stralingsbescherming.

Ethiek

Tot medio jaren vijftig is het beleid van de ICRP erop gericht geweest de individuele dosis zo te houden dat er geen deterministische effecten optreden. Er waren limieten van ongeveer 500 tot 150 mSv/j. Dit beleid is opgesteld vanuit een deontologisch perspectief, een ethische stroming die uitgaat van absolute gedragsregels. Een deontoloog redeneert volgens afspraken, regels en plichten. Het is moreel goed als de intentie goed is, ongeacht de consequenties.

Naast de deontologie is er een andere belangrijke ethische stroming, het utilisme. Bij het utilisme worden keuzes gemaakt door alternatieven tegen elkaar af te wegen, de consequenties worden als het ware op een balans gelegd en de handeling die resulteert in het grootste nut, verdient de voorkeur. De ethische stromingen geven dus aan welke typen motieven je hanteert bij het maken van een keuze. In de Recommendations die de ICRP heeft opgesteld vanaf de jaren

zestig, worden er sociale en economische aspecten in de stralingsveiligheid geïntroduceerd. Naast de limieten komen er eisen voor rechtvaardiging en optimalisering. Voor het rechtvaardigen van het gebruik van ioniserende straling is het nu noodzakelijk om motieven op te stellen. Handelingen moeten tegen elkaar worden afgewogen. Er wordt gelet op het nut, een utilistisch perspectief [Val13].

Niet alleen organisaties maken beslissingen, ook individuen doen dat. Ook in je eigen gemaakte keuzes zijn utilistische en deontologische kenmerken te vinden. Het belang van normen en waarden blijkt wanneer je in een situatie terecht komt waarbij uit verschillende negatieve handelingen gekozen moet worden met verstreckende consequenties. Als coördinerend stralingsdeskundige neem je voortdurend beslissingen. Mag je liegen om iemand niet ongerust te maken? Wat als er elk jaar een kleine groep medewerkers een significant hogere dosis heeft? Moet je daar wat aan doen of is een hoger salaris voldoende om de hogere jaardosis te compenseren? Is het een plicht om ervoor te zorgen dat iedereen dezelfde jaardosis ontvangt? Of zou je voor- en nadelen tegen

elkaar kunnen afwegen en rekening houden met verschil in leeftijd, geslacht of vooropleiding? Wat is goed en wat is niet goed? Wat zijn de motieven achter gemaakte keuzes?

Radioecologie

Wanneer met ioniserende straling wordt gewerkt, heeft dat gevolgen voor de omgeving die soms zeer ingrijpend zijn voor mens en milieu. In de 1990 Recommendations heeft de ICRP adviezen opgesteld die expliciet betrekking hebben op het beschermen van het leefgebied van de mens. Daarbij is uitgegaan van een antropocentrische visie, nl. dat wanneer de mens goed is beschermd, het milieu eveneens goed is beschermd.

In 2008, ICRP publicatie 108 [ICRo8], is ervoor gekozen de natuur een waarde te geven onafhankelijk van de menselij-





ke betrokkenheid: er moet naar worden gestreefd de negatieve stralingseffecten in de natuur te reduceren tot een niveau waar het een verwaarloosbaar effect heeft op biodiversiteit, soorten, habitats, gemeenschappen en ecosystemen.

Echter, wat is natuur, welke waarde heeft natuur en waarom heeft de mens een verplichting ten aanzien van de natuur? Hebben individuele dieren en planten een morele waarde of zijn ze alleen maar nuttig? Is het mogelijk ecosystemen afdoende te beschermen op basis van referentiesoorten zoals de ICRP adviseert?

De ICRP wil met publicatie 108 richtlijnen geven voor nationale wetgeving. Nederland heeft nog geen wettelijk kader voor de bescherming van de natuur tegen de negatieve gevolgen van ioniserende straling. Naast richtlijnen is vanuit de ICRP, in samenwerking met de IAEA, een model gekomen voor risico evaluaties van het milieu, genaamd ERICA [ER107]. ERICA (*Environmental Risk from Ionising Contaminants: Assessment and Management*) is een model waarmee op eenvoudige wijze een risico assessment

voor terrestrisch, zoetwater en marine biota kan worden bepaald. In veel Europese landen (o.a. Engeland, Duitsland, België, Frankrijk, Spanje en Noorwegen) wordt gebruikt gemaakt van dit model voor milieu risico evaluaties. Een voorbeeld vanuit België is het gebruik van ERICA om milieu effecten te evalueren van de radioactieve vloeibare lozingen vanuit de kerncentrales Doel en Tihange [Van10]. Hebben wij in Nederland voldoende aan AGIS, NABIS en DOVIS om ons land volgens de antropocentrische visie te beschermen? Of zouden wij ook met ERICA of een ander model, milieu risico evaluaties moeten uitvoeren? Een ethische discussie op nationaal niveau is wellicht wenselijk voordat een wettelijk kader kan worden opgesteld.

Veiligheidscultuur

De oorzaak van het ongeluk met de kernreactor in Fukushima viel te wijten aan een aardbeving en de daarop volgende tsunami. Wellicht was de schade beperkter geweest als er bij Tepco, de eigenaar van de centrale, een andere veiligheidscultuur zou zijn geweest. In onderzoeken wordt gewezen naar de weinig kritische overlegstructuur in de

Japanse nucleaire industrie, refererend naar de specifieke eigenschappen van de Japanse cultuur, de onverbiddelijke gehoorzaamheid, discipline en werken tot je er bij neer valt.

Cultuur is een complex begrip, het is regionaal bepaald, verschilt per beroep en per organisatie. Zo zijn er regels, maar wie bepaalt deze regels en hoe moet je dergelijke regels interpreteren? Dat geldt ook voor veiligheidscultuur. Tijdens de Nuclear Industry Summit in Den Haag (voorjaar 2014) meldde Roger Howsley (directeur WINS, World Institute for Nuclear Security) dat de beveiligingscultuur van nucleaire installaties nogal te wensen over laat. Hij benadrukte dat het in de nucleaire branche minder moet gaan om strikte regels en veel meer over loyaliteit [NIS14]. Cultuur valt binnen een organisatie niet te negeren, misstanden kunnen zich versterken en ongewenst gedrag kan zich ontwikkelen. Cultuur heeft sociale aspecten, menselijk gedrag wordt erdoor gestuurd en -omgekeerd- menselijk gedrag geeft vorm aan cultuur. Om een veiligheidscultuur binnen een organisatie te structureren is een beschrijving nodig en in sommige situaties wellicht een di-





agnose. Hoe moet dat? Welke mogelijkheden zijn daarvoor? Een scherpe blik op rolpatronen, normen, procedures, manier van communiceren en realiteitsperceptie binnen de organisatie leveren daarvoor een verhelderend beeld.

De *International Radiation Protection Association* (IRPA) heeft een werkgroep opgericht dat zich bezig heeft gehouden met de vraag hoe de stralingsbeschermingscultuur verbeterd kan worden. In juni 2014 hebben zij een leidraad uitgebracht voor het opzetten van een volgens hun goede stralingsbeschermingscultuur [IRP14].

Nascholing

Het NCSV (Nationaal Centrum voor Stralingsveiligheid, onderdeel van TU Delft), afdeling Utrecht, heeft in juni 2014 nascholing aangeboden met als thema: Ethiek en ioniserende straling. Met een aantal sprekers is een dagprogramma gevormd waarin ethische en culturele aspecten aan bod zijn gekomen. Er is daarbij bewust gekozen voor een kleine groep deelnemers zodat het mogelijk is geweest actief deel te nemen aan de discussie.

Het blijkt zeker mogelijk te zijn om softethiek thema's aantrekkelijk te maken voor een hard publiek. De sprekers over Ethiek en ioniserende straling hebben dat goed vorm kunnen geven en de meningen van de deelnemers waren uitermate positief. Voor de volgende nascholingsdagen wordt gestreefd naar een

wisselende samenstelling van sprekers, zodat verschillende perspectieven mogelijk zijn, waarbij de ethische aspecten steeds centraal zullen blijven staan.

Nederlands Tijdschrift voor Stralingsbescherming 5(3): 17-19 ; 2014

Trefwoorden: ethiek; radioecologie; veiligheidscultuur; nascholing

Referenties

[ICRo8]

ICRP Environmental Protection - the Concept and Use of Reference Animals and Plants
ICRP Publication 108 Ann. ICRP 38 (4-6), 2008

[Van10]

Vandenhoven H., L. Sweeck, M. Van Hees, J. Wannijn Evaluation method for the environmental risk associated with radioactive liquid discharges from the Belgian nuclear power plants of Doel and Tihange: Principles, equations and parameters. External report SCK

CEN-ER 131, 2010

[ERI07]

Beresford N. et al. ERICA: an Integrated Approach to the Assessment and Management of environmental risks from ionising radiation. www.ERICA-tool.com, 2007

[IRP14]

IRPA Guiding principles for establishing a radiation protection culture, www.irpa.net edition 2014

[NIS14]

Nuclear Industry summit, www.nis2014.org, 2014

[Val13]

Valentin J. Radiation Risks and the ICRP in: Radioactivity in the Environment, Volume 19, Social and Ethical Aspects of Radiation Risk Management, D. Oughton & S.O. Hansson (eds) 2013



HYGIRAD- software gratis beschikbaar



Het programmapakket HYGIRAD (van "MEDPHYS Software & Services") is nu GRATIS beschikbaar.

HYGIRAD omvat **administratie-** en **rekenopties** voor:

- **nucliden en toestellen**, maar ook vervoersvoorwaarden, lozings- en terreindoses, patiënt- en labgegevens, onderhoudsagenda,
- **badges** (met automatisch "matchen" van persoonsnamen) maar ook **statistische** (jaar)gegevens en voorspellingen,
- **verzwakkingscoëfficiënten** en **transmissies** e.d. voor nucliden en toestellen, voor > 300 nucliden en > 120 materialen,
- **veilige laserafstanden**.

Het programma (met alle bestanden) kent zelf alle benodigde gegevens, en draait lokaal, op de eigen computers, zonder internetverbinding, dus geen gevaar voor datalekage.

Voor "**transmissies**" en "**lasers**" zijn er ook website-applicaties. Medphys kan tevens assistentie bieden bij het inbrengen en/of verwerken van uw data.



Zie voor informatie en downloaden: www.medphys.nl
"Medphys"
is een initiatief van Frits de Mul.





Verslag van de tweede conferentie over werknemersbescherming

MIRIAM TIJSMANS

Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS)

Postbus 16001, 2500 AB DEN HAAG

E-mail: miriam.tijsmans@anvs.nl w.f.wiersma@tudelft.nl

Inleiding

Van 1 tot en met 5 december 2014 vond in Wenen een conferentie plaats over de bescherming van werknemers bij blootstelling aan ioniserende straling, de “2nd International Conference on Occupational Radiation Protection; Enhancing the Protection of Workers – Gaps, Challenges and Developments”. De conferentie werd georganiseerd door de International Atomic Energy Agency (IAEA) en de International Labour Organization (ILO), in samenwerking met een groot aantal internationale organisaties. Er namen meer dan 500 mensen uit 95 landen en van 21 internationale organisaties deel, zowel vertegenwoordigers van regelgevende instanties als vertegenwoordigers van diverse beroepsverenigingen en bedrijven. De Nederlandse overheid werd vertegenwoordigd door Miranda Alphenaar (Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid), Angela Hume en Fridolijn Langenhuijsen (Ministerie van Defensie), Miriam Tijsmans (Ministerie van Economische Zaken) en Doreth Valk (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu). Richard van Sonsbeek (Applus RTD) was met een lezing over de werknemersbescherming in de industriële radiografie hoofdspreker in één van de thematische sessies.

De totale conferentie was namelijk opgedeeld in twaalf sessies waarin diverse thema's rond de bescherming van werknemers tegen de gevolgen van ioniserende straling werden uitgediept. Naast de thematische sessies werden vier rondetafelbijeenkomsten georganiseerd waarin sprekers hun visie op enkele thema's en praktische oplossingen daarvoor presenteerden, gevolgd door een discussie met het publiek. Voor de thematische sessies en de rondetafelbij-

eenkomsten waren in totaal ongeveer 100 sprekers uitgenodigd. Daarnaast waren voor de verschillende thematische sessies meer dan 120 artikelen aan-geleverd en werden er ongeveer 100 posters tentoongesteld.

In zijn openingsboodschap gaf IAEA's Directeur Generaal Amano aan dat het aantal mensen dat tijdens hun dagelijkse werk in aanraking komt met ioniserende straling continu blijft groeien en dat het daarom essentieel is dat de hoogste prioriteit wordt gegeven aan hun bescherming, zodat we in de toekomst gebruik kunnen blijven maken van de diverse technologieën en de risico's daarvan kunnen minimaliseren. Volgens IAEA's plaatsvervangend Directeur Generaal Flory mag worden verwacht dat deze conferentie de opmaat zal zijn voor noodzakelijke verdere ontwikkelingen in werknemersbescherming bijvoorbeeld in de gezondheidszorg, bij werkzaamheden met natuurlijke bronnen en tijdens de bouw en ontmanteling van nucleaire installaties. Volgens ILO baas Leppink is het uitermate belangrijk dat autoriteiten, werkgevers en werknemers goed samenwerken bij het opstellen en implementeren van voorschriften en aanbevelingen die werknemers moeten beschermen. De voorzitter van de conferentie, Weber (US Nuclear Regulatory Commission), gaf aan dat werknemers tijdens hun werk aan een scala van risico's kunnen worden blootgesteld, en dat de bescherming van werknemers tegen de gevolgen van ioniserende straling een meer geïntegreerd onderdeel zou moeten worden van de algehele bescherming van de werknemer.

Van verleden naar heden

De bijeenkomst in Wenen was de tweede conferentie over werknemersbescherming. De eerste conferentie vond in 2002 in Genève plaats (“Occupational Radiation Protection: Protecting Workers Against Exposure to Ionising Radiation”). Die eerste conferentie leidde destijds tot een actieplan, dat veertien verbeterpunten verdeeld over negen deelgebieden bevatte. De afgelopen jaren is dit actieplan door de IAEA en de ILO uitgevoerd, zij werkten daarin samen met een groot aantal internationale organisaties. De uitvoering van het actieplan bleek een effectieve strategie in het verbeteren van de bescherming van werknemers, sinds 2002 is een groot aantal ontwikkelingen in gang gezet. Zo is er een aantal internationale netwerken gelanceerd, zoals het *Information System on Occupational Exposure in Medicine, Industry and Research* (ISEMIR) en een aantal regionale ALARA-netwerken. Deze netwerken bieden een platform voor informatie-uitwisseling tussen professionals. Daarnaast heeft de IAEA een richtlijn opgesteld waarin ook de bescherming van werknemers tegen de gevolgen van ioniserende straling is opgenomen, de Safety Standard GSR Part 3 [IAE14], die thans door een groot aantal landen in regelgeving wordt overgenomen. Ook is conventie no. 115 van de ILO [ILO60] door een toenemend aantal landen geratificeerd en geïmplementeerd. Tevens kon een aantal landen gebruik maken van de “Occupational Radiation Protection Appraisal Services” (ORPAS), die door de IAEA wordt aangeboden ter bevordering van werknemersbescherming. Ook werden er diverse symposia en workshops georganiseerd, bijvoorbeeld op het gebied van werknemersbescherming bij



de uitvoering van werkzaamheden met natuurlijke bronnen.

Toch kan de bescherming van werknemers wereldwijd tegen de gevolgen van ioniserende straling nog steeds verbeterd worden. Ook zijn er nog wat uitdagingen en ontwikkelingen op het gebied van werknemersbescherming. Daarbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan de gezondheidszorg, door uitbreiding en verbijzondering van technieken zijn er steeds meer werknemers betrokken bij radiologische interventietechnieken en diagnostiek en therapie met radiofarmaca. Ook de bescherming van werknemers die werken met materialen waarin natuurlijke bronnen voorkomen, kan verbeterd worden. Daarnaast kan uit incidenten in het verleden geleerd worden dat communicatie daarover en over de mogelijke gezondheidsrisico's ervan met werknemers van groot belang is. Ook dient er blijvend aandacht te zijn voor opleiding en training van werknemers, en voor verdere verbetering van de veiligheidscultuur op de werkvloer.

De stand van zaken

De mogelijke verbeteringen, zaken die (nog) niet goed geregeld zijn, uitdagingen en ontwikkelingen op het gebied van werknemersbescherming zijn in de loop van de conferentie nader toegelicht. In twaalf thematische sessies werden onder andere behandeld: internationale richtlijnen en aanbevelingen, effecten van straling, inschatting van beroepsmatige blootstelling, management van dosisgegevens, opleiding en training, veiligheidscultuur en werknemersbescherming binnen diverse beroepsgroepen waar met ioniserende straling gewerkt wordt. Naast de thematische sessies zijn vier rondetafelbijeenkomsten georganiseerd waarin vertegenwoordigers van diverse regelgevende instanties, overheidsorganisaties van diverse landen, internationale organisaties, beroepsverenigingen en bedrijven hun visie en praktische oplossingen presenteerden op het gebied van: management van gezond-

heidsrisico's, de toepassing en interpretatie van internationale richtlijnen en aanbevelingen in noodsituaties, ontwikkelingen in de bescherming van werknemers in de gezondheidszorg en uitdagingen bij de implementatie van een veiligheidscultuur.

Wat waren belangrijke en opmerkelijke onderwerpen die tijdens de conferentie gepresenteerd werden?

Internationale aanbevelingen en richtlijnen:

In 2007 heeft de *International Commission on Radiological Protection* (ICRP) nieuwe aanbevelingen op het gebied van stralingsbescherming gepubliceerd, de "Fundamental Recommendations" [ICR07]. Doelstelling van het systeem van stralingsbescherming van de ICRP is en blijft het voorkomen van deterministische effecten van ioniserende straling en zo goed mogelijk beperken van stochastische effecten. De basis van het ICRP-systeem van stralingsbescherming zijn de drie fundamentele principes: rechtvaardiging, optimalisatie en de begrenzing van dosis. Nieuw is de holistische benadering. In plaats van een onderverdeling van het systeem in 'handelingen/werkzaamheden' en 'interventies' is overgegaan naar een systeem dat alle blootstellingssituaties omvat (geplande situatie, bestaande situatie en noodsituatie). Door middel van optimalisatie en het instellen van dosisbeperking en dosislimieten (voor geplande situaties) en referentieniveaus (voor bestaande en noodsituaties) wordt, op basis van een graduele benadering, voor elke blootstellingssituatie het gewenste niveau van bescherming bereikt.

De aanbevelingen van de ICRP zijn door de IAEA overgenomen in de in juli 2014 gepubliceerde richtlijn GSR Part 3 [IAE14]. Deze richtlijn kent aparte vereisten voor beroepsmatige blootstelling. Uitgangspunt is dat partijen (overheden, werkgevers, werknemers) zoveel mogelijk samenwerken, maar dat de verantwoordelijkheid voor de bescher-

ming van werknemers ligt bij de ondernemingen die ioniserende straling toepassen. Een leidraad met aanbevelingen voor nadere (praktische) invulling van de IAEA richtlijn wordt medio 2015 gepubliceerd. Deze leidraad (Safety Standard: "Occupational Radiation Protection") zal vijf eerder gepubliceerde leidraden vervangen en wordt aangepast aan de nieuwe holistische benadering.

Tijdens de conferentie werd geconcludeerd dat er geen noodzaak is voor verdere verfijning van de internationale aanbevelingen en standaarden, maar dat juist energie gestoken moet worden in de implementatie ervan en dan met name in landen waar de bescherming van werknemers tegen de gevolgen van ioniserende straling (nog) niet goed geregeld is.

Verplichte implementatie van de EU-richtlijn:

Europese landen zijn gehouden aan de implementatie van de "European Basic Safety Standards for protection against the dangers arising from exposure to ionising radiation" [EUR14]. In deze richtlijn zijn voorschriften opgenomen voor de bescherming van werknemers, leden van de bevolking, patiënten en het milieu. De EU-richtlijn is rechtstreeks gebaseerd op de aanbevelingen van de ICRP, zoals opgenomen in ICRP-publicatie 103 [ICR07]. De EU-richtlijn wijkt op enkele punten af van de IAEA-richtlijn, bijvoorbeeld voor de numerieke waarden van de vrijstellings- en vrijgavegrenzen. De EU-richtlijn dient in februari 2018 in de nationale wetgeving geïmplementeerd te zijn.

Dosislimiet voor de ooglenzen:

De door de ICRP gedane aanbeveling om de dosislimiet voor de ooglenzen te verlagen, van 150 millisievert per jaar naar 20 millisievert per jaar, is in de IAEA- en de EU-richtlijn overgenomen. De verlaging van de dosislimiet voor de ooglenzen brengt met zich mee dat steeds meer gebruik gemaakt zal moeten worden van ooglensdosimetrie. Het ontwerpen van ergonomische ooglensdo-



sismeters is daarom van groot belang. Daarnaast zal de internationale norm voor o.a. ooglendosimetrie [ISO14] aangepast moeten worden aan de laatste stand van de techniek.

Optimalisatie:

De bescherming van werknemers tegen de gevolgen van ioniserende straling dient geoptimaliseerd te worden tot het hoogste niveau van bescherming dat redelijkerwijs bereikt kan worden. Deze optimalisatie moet een zowel kwalitatief als kwantitatief iteratief proces zijn, zowel bij het voorbereiden van handelingen als bij de uitvoering ervan. Ook hier geldt dat de verantwoordelijkheid voor het bereiken van het gewenste niveau van optimalisatie ligt bij de ondernemingen die ioniserende straling toepassen.

Dosisbeperking:

Ook kan de ondernemer verantwoordelijk gehouden worden voor het instellen van een dosisbeperking voor werknemers die onder zijn verantwoordelijkheid in geplande blootstellingssituaties handelingen met ioniserende straling uitvoeren. De dosisbeperking heeft in de planningsfase van handelingen de functie van hulpmiddel voor het bereiken van de gewenste optimalisatie. In de uitvoeringsfase van handelingen dient de dosisbeperking als maatstaf voor onderzoek naar de bruikbaarheid van de gekozen optimalisatiestrategie. De dosisbeperking heeft een signaal-functie, en is voor de ondernemer een hulpmiddel voor het beheersen van risico's.

Industriële radiografie (voorbeeld van een geplande blootstellingssituatie):

Binnen de industriële radiografie sector bestaat een systematische benadering van de bescherming van de werknemers bestaande uit toezicht, training en kwalificatie volgens aanbevelingen van de IAEA. In sommige gevallen is echter sprake van hoge doses als gevolg van ongevallen en, voor sommige landen, gebrek aan training van werknemers. Internationale harmonisatie van training, uitrusting en communicatie zijn noodza-

kelijke aandachtspunten voor de toekomst. Grote uitdaging is het verder betrekken van de opdrachtgevers van de industriële radiografiebedrijven, bijvoorbeeld bij onderzoek naar de introductie en validatie van alternatieve technieken.

Gezondheidszorg (voorbeeld van een geplande blootstellingssituatie):

De grootste bijdrage aan de beroepsmatige blootstelling in de gezondheidszorg is afkomstig van de jaarlijks toenemende en complexer wordende interventieprocedures en van de nucleaire geneeskunde. Een geharmoniseerde aanpak voor de bescherming van zowel werknemers als de patiënt is essentieel voor de toepassing van de rechtvaardigings- en optimalisatiebeginselen, hoe lager de dosis voor de patiënt hoe lager vaak ook de beroepsmatige blootstelling. Dit vereist nauwe samenwerking tussen het medische team en de stralingsbeschermingsdeskundigen. Een aanpak voor de bescherming van werknemers bestaande uit gestandaardiseerde apparatuur, afscherming en vaardigheid en kennis van de werknemer is wenselijk. Door snel ontwikkelende nieuwe technieken zijn internationale standaardisatie van apparatuur (IEC-eisen), acceptatiecriteria voor toepassing van apparatuur in de medische praktijk en eisen voor afscherming echter nog niet voldoende doorgevoerd.

Blootstelling aan natuurlijke bronnen (bestaande versus geplande blootstellingssituatie):

Blootstelling aan natuurlijke bronnen wordt volgens de nieuwe ICRP-benadering gezien als een bestaande blootstellingssituatie, maar gedefinieerde uitzonderingen op die situatie zorgen voor verwarring. Speciale situaties, bijvoorbeeld werkzaamheden met natuurlijke bronnen waarin de activiteitsconcentratie de waarde van 1 Bq/g (U-238 en Th-232 reeksen) of 10 Bq/g (K-40) overschrijdt, dienen namelijk te worden gereguleerd als een geplande blootstellingssituatie. Gezien het feit dat de individuele doses bij beroepsmatige blootstelling aan natuurlijke bronnen vaak

beperkt zijn en de kans op ongelukken met vergaande gevolgen gering is, lijkt een graduele aanpak voor het realiseren van de benodigde praktische optimalisatie noodzakelijk. Omdat modelmatige dosisinschattingen daarbij altijd leiden tot grote overschatting, dient in de toekomst bij voorkeur gebruik gemaakt te worden van realistische dosisinschattingen, gebaseerd op metingen in de praktijk. Een aanpak gericht op specifieke industrieën is daarbij essentieel, de te nemen maatregelen ter bescherming van werknemers hangen af van de specifieke situatie en zijn niet voor alle industrieën gelijk. Bij die aanpak is ook aandacht nodig voor de nieuwe concepten van dosisbeperking en referentieniveaus, en bewustwording en training.

Nieuw is dat werknemers beschermd moeten worden tegen blootstelling aan radon op de werkplek.

Er is namelijk sterk bewijs voor het feit dat blootstelling aan radon en dochter-nucliden kan leiden tot het ontstaan van longkanker. Radonconcentraties op de werkplek variëren sterk en zijn afhankelijk van geologie, samenstelling van gesteenten, ventilatie en dergelijke. De IAEA- en EU-richtlijn bevatten voorschriften voor de inschatting en de beperking van dosis als gevolg van beroepsmatige blootstelling aan radon op de werkplek. Implementatie van deze voorschriften vereist een multidisciplinaire aanpak.

Noodsituaties:

Blootstelling van werknemers in een noodsituatie is opzettelijk en gepland, maar vereist wel de nodige flexibiliteit omdat nooit vooraf kan worden ingeschat wat de feitelijke noodsituatie precies inhoudt. Bij de bescherming van werknemers in noodsituaties dient daarom aandacht te worden besteed aan de inschatting, controle en reductie van de beroepsmatige blootstelling en de medische zorg voor de werknemers. In geval van een groot ongeval is het bewaken van de overgang van een geplande blootstellingssituatie naar een noodsituatie en van een noodsituatie naar een bestaande situatie van groot belang.



Voor de bescherming van de werknemers is dan immers sprake van een overgang tussen dosislimieten en referentieniveaus. De ICRP werkt momenteel aan nieuwe aanbevelingen die deze problematiek behandelt. Tijdens de conferentie was onvoldoende tijd om alle aspecten van bescherming van werknemers in noodsituaties volledig te behandelen. Om die reden werd geconcludeerd dat het wellicht verstandig is daarvoor een aparte bijeenkomst te organiseren.

De toekomst

Na vijf dagen van presentaties en intense discussies werd de conferentie afgesloten met het benoemen van negen aandachtspunten die wereldwijd aangepakt zullen moeten worden. Deze zijn:

1. De implementatie van bestaande internationale richtlijnen en aanbevelingen ter verbetering van de bescherming van werknemers die met ioniserende straling werken.
2. Het ontwikkelen en implementeren van nieuwe internationale richtlijnen en aanbevelingen voor werknemersbescherming in diverse blootstellingssituaties, zoals geavanceerde versnellers en interventieradiologie.
3. Het verbeteren van bijstand aan landen die minder ontwikkelde stralingsbeschermingsprogramma's kennen, met de praktische implementatie van de internationale aanbevelingen.
4. Het bevorderen van uitwisseling van kennis en ervaring, in het bijzonder op het gebied van industriële radiografie en medische toepassingen, daarbij rekening houdend met alle betrokken partijen.
5. Het verbeteren van onderwijs en training om werknemers te voorzien van de juiste kennis en vaardigheden om beschermende maatregelen te kunnen nemen, en periodieke herhaling daarvan gericht op stralingsbescher-

ming en praktische maatregelen om blootstelling te beperken.

6. Het verbeteren van de veiligheidscultuur onder werknemers die worden blootgesteld aan ioniserende straling, inclusief de promotie van veiligheidscultuur door de nationale overheden.
7. Kennisoverdracht van ervaren deskundigen aan een nieuwe generatie deskundigen door communicatie, netwerken, training, research, praktijkervaring en deelname aan technische bijeenkomsten en conferenties.
8. De toepassing van een graduele aanpak bij invoering van de internationale richtlijnen en aanbevelingen voor de bescherming van werknemers tegen de gevolgen van verhoogde natuurlijke stralingsniveaus, zoals vliegtuigbemanningen en mijnwerkers.
9. Het instellen van een internationaal forum voor de uitwisseling van aanvullende informatie en de analyse van de bescherming van werknemers tijdens noodsituaties, voor het nemen van maatregelen om de werknemersbescherming in noodsituaties verder te verbeteren.

De komende jaren zullen de IAEA en de ILO, samen met de andere betrokken internationale organisaties en regelgevende instanties, moeten samenwerken om deze plannen ten uitvoer te brengen. De verwachting is dat over vijf jaar opnieuw een conferentie over het onderwerp georganiseerd kan worden, waar de resultaten van de komende ontwikkelingen gepresenteerd kunnen worden.

Verdere informatie en presentaties zijn te vinden op internet, via <http://www-pub.iaea.org/iaea meetings/46139/International-Conference-on-Occupational->

Radiation-Protection-Enhancing-the-Protection-of-Workers-Gaps-Challenges-and-Developments

Nederlands Tijdschrift voor Stralingsbescherming 5(3):20-23; 2014 ;

Trefwoorden: stralingsbescherming, werknemers, conferentie

Referenties

[EUR14]

Euratom. Richtlijn 2013/59/Euratom van de Raad van 5 december 2013 tot vaststelling van de basisnormen voor de bescherming tegen de gevaren verbonden aan de blootstelling aan ioniserende straling, en houdende intrekking van de Richtlijnen 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom en 2003/122/Euratom; 17 januari 2014.

[IAE14]

IAEA. 'Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards'. IAEA Safety Standards, No. GSR Part 3; 2014.

[ICR07]

ICRP. 'The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection'. ICRP publication 103; 2007.

[ILO60]

ILO. 'Convention concerning the Protection of Workers against Ionising Radiations'. Radiation Protection Convention, 1960 (No. 115); 1960

[ISO14]

ISO. 'Radiological protection - Procedures for monitoring the dose to the lens of the eye, the skin and the extremities'. Standard: ISO - DIS 15382; 11 februari 2014.

Normen en waarden in de stralingsbescherming

ING. CAROLIEN LEIJEN

voorzitter NVS

DR. HIELKE FREERK BOERSMA

ex-voorzitter NVS

“Radiation protection is not only a matter for science. It is a problem of philosophy, and morality and the utmost wisdom”
schreef Lauriston S. Taylor, één van de oprichters van de ICRP in 1956.

De basis van de stralingsbescherming, rechtvaardiging, optimalisatie en limieten is geen statisch geheel. Sinds het ontstaan heeft het systeem zich ontwikkeld door groeiende kennis van stralingseffecten, evaluatie van gangbare praktijken en maatschappelijke ontwikkelingen. Daarbij heeft de ICRP altijd rekening gehouden met normen en waarden in de maatschappij. Haar aanbevelingen zijn er immers op gericht de rechten van het individu te respecteren, het publiek belang te dienen en waakzaam te zijn voor gevolgen die niet overzien kunnen worden. De laatste jaren is de behoefte gegroeid om deze zaken meer expliciet te maken.

Verwacht wordt dat een meer expliciete beschouwing van de normen en waarden, de ethische kant van de stralingsbescherming, er toe kan bijdragen dat professionals en leken ‘onze’ systematiek beter begrijpen en de dialoog over basis en doelen van het systeem vergemakkelijken. Daarnaast kan een gedegen begrip van stralingsgerelateerde onderwerpen besluitvorming op basis van emoties beperken.



In 2013 werd door de ICRP Taskgroup 94 ingericht die een publicatie voorbereidt waarin de ethische basis van het stralingsbeschermingssysteem wordt beschreven. Om het internationale karakter van de ICRP te benadrukken en input vanuit ver-



schillende culturen te krijgen zijn enkele internationale workshops georganiseerd (Azië, Europa, Noord-Amerika). In de workshops wordt niet alleen gediscussieerd over deze cultuurverschillen maar wordt ook onderzocht welke gemeenschappelijke waarden gehanteerd worden, zoals bijvoorbeeld autonomie, niet-schadelijk zijn, weldadigheid en rechtvaardigheid.

Workshops

In december 2013 werd in Milaan de eerste Europese workshop gehouden. Alhoewel voor velen het onderwerp ethiek niet automatisch gekoppeld wordt aan stralingsbescherming, werd de workshop zeer waardevol en leerzaam gevonden. Het verslag van deze workshop is beschikbaar via internet. Om vanuit wetenschappelijke kennis ook aandacht te schenken aan de ‘zachte’ kant, werd gezien als een “cruciale uitdaging” voor het vak. Een belangrijke bevinding was verder dat met name aandacht gegeven moet worden aan een correcte en begrijpelijke uitleg van het stralingsbeschermingssysteem, zowel voor leken als voor stralingsbeschermingsdeskundigen in de dagelijkse praktijk.

In juni 2014 werd door onze Britse zustervereniging een workshop over *The ethical dimensions of the radiological protection system* georganiseerd waarbij ook de NVS vertegenwoordigd was. In één dag werd een korte toelichting gegeven op het werk van ICRP-taskgroup 94 en de voortgang in het programma. Een belangrijk deel van de tijd werd besteed aan beroepsethiek,

welk professioneel gedrag wordt verwacht van de stralingsdeskundige in zijn/haar reguliere werk.

Beroepsethiek

In de workshop werd een analogie gemaakt met de geneeskundige praktijk, waarbij een arts zich door het afleggen van de artseneed (eed van Hippocrates) verplicht bepaalde beroepsregels te handhaven. In Nederland werd de artseneed aan het einde van de 19e eeuw ingevoerd. Door het afleggen van de eed geeft de arts aan dat hij naar beste weten en kunnen zal werken aan het welzijn van de patiënt en patiënten zal behoeden voor alles wat schadelijk en verkeerd is. Verder behelst de artseneed dat de arts geen handelingen uitvoert die niet tot zijn competentie behoren en geen misbruik maakt van zijn/haar positie. De experimenten op mensen in de 2^e wereldoorlog hebben geleid tot aanscherping van de artseneed. Nu wordt ook expliciet aandacht gegeven aan de universele rechten van de mens en de richtlijnen uit de *Verklaring van Helsinki*, die zich richt op de bescherming van mensen in wetenschappelijk geneeskundig onderzoek.

De stralingsbeschermingsdeskundige die in het werk een beoordeling maakt van de rechtvaardiging van een handeling of toepassing, dient dit naar beste weten en kunnen te doen. Normen en waarden maken van deze beoordeling deel uit. Dit speelt een rol bij de beoordeling van wat de voor- en nadelen en de alternatieven van een toepassing zijn. Hoe zijn deze gekwantificeerd, hoe groot is de onzekerheid in de beschouwde blootstellingen en risico's en is een 'eerlijke' weging wel mogelijk? Hoe gaan we om met situaties waarbij de groep die het voordeel geniet een andere groep is dan die het nadeel ervaren. Na het rechtvaardigingsvraagstuk volgt optimalisatie, sociale en economi-



NATUURLIJK IS
VOOR U ALLEN HIER EEN
'GEDRAGSCODE' EIGENLIJK
HELEMAAL NIET NODIG, MAAR
LEEST U HEM TOCH EENS DOOR.



Bron: <http://www.acw66.nl/over-acw66/gedragcode/>

Gedragcode Nederlandse Vereniging voor Stralingshygiëne NVS

Vrije vertaling van de IRPA Code of Ethics

(2008)

- 1 Leden van de NVS beoefenen hun vak naar beste kunnen, op een professionele wijze en met een grote mate van integriteit.
- 2 Leden van de NVS laten niet toe dat verstrengeling van belangen, verschil van inzicht met de leiding of eigen belang hun deskundig oordeel of advies beïnvloedt, in het bijzonder als de veiligheid van de bevolking in het geding is.
- 3 Leden van de NVS nemen geen illegaal werk aan noch werk dat tegen het publieke belang is gericht.
- 4 Leden van de NVS brengen geen gegevens naar buiten die zij in de loop van hun professionele werkzaamheden hebben verkregen, tenzij deze onethisch of illegaal zijn.
- 5 Leden van de NVS zorgen ervoor dat hun relatie met belanghebbenden, andere beroepsuitoefenaars en de bevolking is gebaseerd op integriteit, professionele kennis en redelijkheid.
- 6 Leden van de NVS nemen geen werk aan waarvoor zij niet gekwalificeerd zijn of waarvan zij zelf vinden dat zij niet voldoende gekwalificeerd zijn.
- 7 Leden van de NVS nemen alle redelijke maatregelen om ervoor te zorgen dat personen aan wie zij leiding geven voldoende opgeleid en vakbekwaam zijn en dat deze niet aan een onnodig hoge werkdruk worden blootgesteld.
- 8 Leden van de NVS streven er steeds naar hun vak kennis en vakbekwaamheid te vergroten.
- 9 Rapporten, uitspraken, publicaties en adviezen van leden van de NVS op het gebied van de stralingsbescherming zijn gebaseerd op algemeen aanvaarde grondbeginselen van de stralingsbescherming. Zij zijn naar beste weten juist en voorzien van toepasselijke verwijzingen.
- 10 Leden van de NVS trachten misleidende, sensationele of ongefundeerde uitspraken van anderen op het gebied van de stralingsbescherming recht te zetten voor zover dit in hun vermogen ligt.
- 11 Leden van de NVS gebruiken iedere gelegenheid om anderen voor te lichten over stralingsbescherming in het algemeen en over de doelstellingen van de NVS en de IRPA in het bijzonder.

sche factoren in ogenschouw genomen. Om deze afweging correct en onderbouwd te maken is voldoende kennis en kunde van de toepassing, alternatieven en de gangbare praktijk nodig.

Professioneel gedrag in het maken van deze afwegingen is essentieel en geeft de basis voor acceptatie van de beslissingen die de stralingsdeskundige neemt. Er

moet vertrouwen zijn in de integere handelswijze van de betrokken deskundige; zijn onafhankelijkheid en objectiviteit moeten buiten kijf staan. Ter promotie van professioneel gedrag werd in 2008 door de NVS een gedragscode voor leden vastgesteld. De gedragscode is gebaseerd op de IRPA Code of Ethics (2004). Ook zusterverenigingen van de NVS hebben de IRPA Code of Ethics ingevoerd. Nieuwe leden krijgen de gedragscode sinds eind 2014 actief toegestuurd. Zittend leden zijn wellicht niet allen op de hoogte van de inhoud van de gedragscode (zie kader). Passend in de ambitie van de vereniging om te groeien in professionaliteit en het stimuleren van de ontwikkeling van de stralingsdeskundige wil het bestuur komend jaar de gedragscode evalueren en zo nodig aanpassen. Er werden al enkele zeer nuttige aanvullingen ontvangen. Wilt u ook uw reactie geven? Wij ontvangen deze graag via ons algemene emailadres: info@nvs-straling.nl.

Verder lezen:

- Verslag eerste Europese workshop over ethiek en het stralingsbeschermingssysteem <http://www.cepn.asso.fr/images/publications/reports/2014/A1211.pdf>.
- Editie 2014/4 van StrahlenschutzPRAXIS
- Task Group 94: Ethics of radiological protection via http://www.icrp.org/icrp_group.asp?id=86
- IRPA code of ethics: <http://www.irpa.net/page.asp?id=54407>
- Ethiek voor Dummies (ISBN13 9789043021449)
- Principles of Biomedical Ethics, 5th edn.; Beauchamp T L, Childress J F. Oxford University Press, 2001, ISBN0-19-514332-9
- Protection of the environment from ionising radiation: ethical issues, D. Oughton, Journal of environmental radioactivity 66 (2003) 3-18
- Radiation protection: Some philosophical and ethical issues, S.Sia, European Journal of radiology 76 (2010) 3-5

Nederlands Tijdschrift voor Stralingsbescherming 5(3):24-25; 2014

Trefwoorden: Normen en waarden, gedragscode NVS

Promis Electro-Optics B.V. (PEO) levert specifieke onderdelen, producten en detectiemiddelen ter optimalisering van uw bedrijfsproces op het gebied van Radiation Technology en Electro Optics, met professionele ondersteuning van onze PEO support afdeling

bespreek het met PEO

stralingsveiligheid

- handmeters
- persoons / dosimeters
- dosistempo
- besmettingsmonitoren
- isotopen identificatie
- omgevingsmonitoren
- poortdetectoren
- stack/duct monitoren

detectoren

- geiger müller
- ionisatiekamer
- HPGe
- scintillatie
- proportioneel
- silicium
- diamant

radiotherapie QA

- fantomen
- meetsystemen voor commissioning tot dagelijkse RTQA test
- gafchromic film en film QA pro software

radiologie QA

- fantomen
- XRQA meetsystemen
- gafchromic XR film

onderzoek/industrie

- HPGe spectroscopie systemen

nucleaire electronica

- amplificers
- high voltage
- Camac/NIM crates en modules
- multi channel analysers



PED



minitrace



isotoop ID



radhound



arccheck



poortdetectie



omgeving



HPGe + LN2 vrije koeling



NIM



Promis Radiation Technology

promis

www.gotoPEO.com



European ALARA Network on NORM

GERT JONKERS

Shell Global Solutions International B.V.

How the network was established, its objectives and some statistics on the workshops organised up to now.

European ALARA Network

Since 1980 the 'as low as reasonably achievable' (ALARA) principle has been implemented in Council Directive 80/836/Euratom (also known as EU BSS or *European Union Basic Safety Standards*) and since then has been progressively introduced into national regulations. In the EU BSS ALARA was re-emphasised as the cornerstone of the radiological protection system. Throughout the 80's and early 90's of the former century ALARA was integrated into many organisation's radiation protection programmes, particularly in the nuclear industry. To further develop specific European research on topics dealing with optimisation of radiation protection, as well as to facilitate the dissemination of good ALARA practices within the European industry, research and medical sectors with issue of a new EU BSS (Council Directive 96/29/Euratom) in 1996 the European Commission (EC) established the European ALARA Network (EAN: <http://www.eu-alara.net/>).

The objectives of EAN were to:

- promote the wider and more uniform use of optimisation techniques in the various fields of occupational application in Europe
- provide a focus and a mechanism for the exchange and dissemination of information from practical experience
- propose topical issues of interest that should be subject of European meetings, workshops or research projects

The objectives were tried to achieve by organising several workshops (15 up till now), undertaking specific benchmar-

king surveys in radiation protection, publication of the EAN newsletter (35 issues, including 25 lessons from incidents, since 1996), production of EAN feedback documents and position papers, etc. In the beginning of this century, there was still much to be done, especially in the non-nuclear industry as well as for the management of internal exposure. Therefore several sub-networks (e.g. European Radioprotection Authority Network, Non-Destructive Testing ALARA Network) and working groups on challenging issues (e.g. ALARA Culture) were been established.

EAN on Naturally Occurring Radioactive Material

Though within the EAN the SMOPIE (Strategies and Methods for the Optimisation of Internal Exposure of workers from industrial natural sources) project has generated important information about practical radiation protection monitoring programs in "NORM industries", up to 2007 this non-nuclear industrial sector was not explicitly included in this network. Consequently the sub-network EAN on Naturally Occurring Radioactive Materials (EAN-NORM) has been established in December 2006 by the EAN. The network interconnects groups of experts and provides experience exchange for the implementation of the ALARA principle in "NORM industries". The EAN-NORM network has been set up by three distinct parties and has been funded for two years by the EC. After EC funding has stopped in December 2008 IAF - Radioökologie GmbH kept the network running on its own account for about one year, and since September 2010, the network is managed (dr Hartmut Schulz) and coordinated (Astrid Schellenberger) by IAF - Radioökologie GmbH with two more years financial sup-

port from the *Bundesamt für Strahlenschutz*.

At the start of the network its aims were somewhat grandiloquent, like the communication system installed on the web-site that never took lofty flights. However, this is most likely caused by the strong development of (professional) social media like Facebook and LinkedIn, on which NORM discussion groups have been formed. Though as far as the EAN-NORM workshops are concerned the network is alive and vivid, despite the fact that not all options installed at the web-site (www.ean-norm.net) were efficiently exploited up till now.

EAN-NORM workshops (2007-2014)

Since 2007, almost every year an EAN-NORM workshops have been organised. Since 2012 the three-day workshops have been extended with a so-called topical day: *NORM in the Oil & Gas Industry* (2012) and *Building Materials* (2013). The 7th workshop of the EAN-NORM network since 2007 has been held at the Central Organisation for Radioactive Waste (COVRA N.V.) at Vlissingen, the Netherlands with as subject for the topical day *Building Materials*. The 8th EAN-NORM workshop has been announced to take place in November 2015 at Dresden, Germany. The subject for topical day is *COST Action „NORM4BUILDING“*, where **COST is an intergovernmental framework for European COoperation in Science and Technology, allowing the coordination of nationally-funded research on a European level.**

EAN-NORM workshops are generally attended by 50 to 90 NORM stakeholders (Figure 1) varying from (inter)national regulatory or organisational (e.g. International Atomic Energy Agency - IAEA,

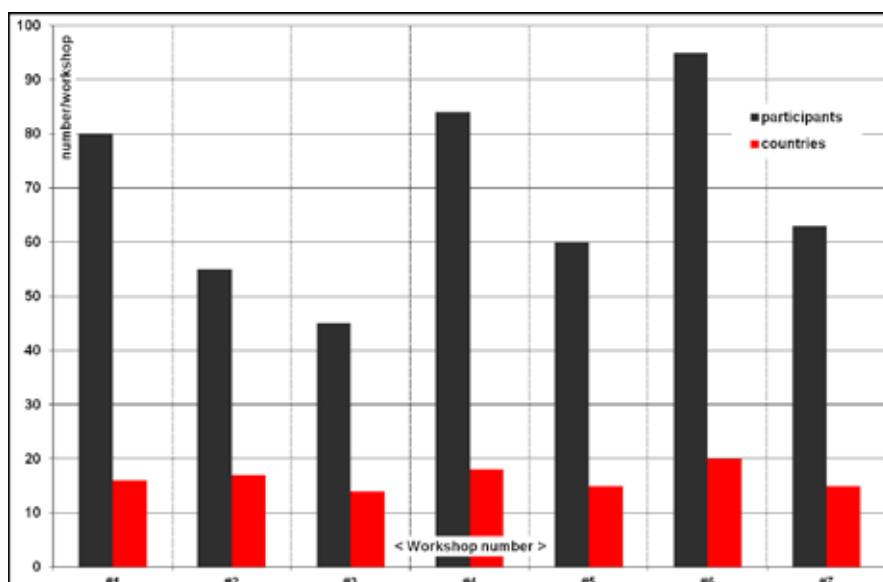


Figure 1. Number of participants and distinct nationalities per EANNORM workshop.

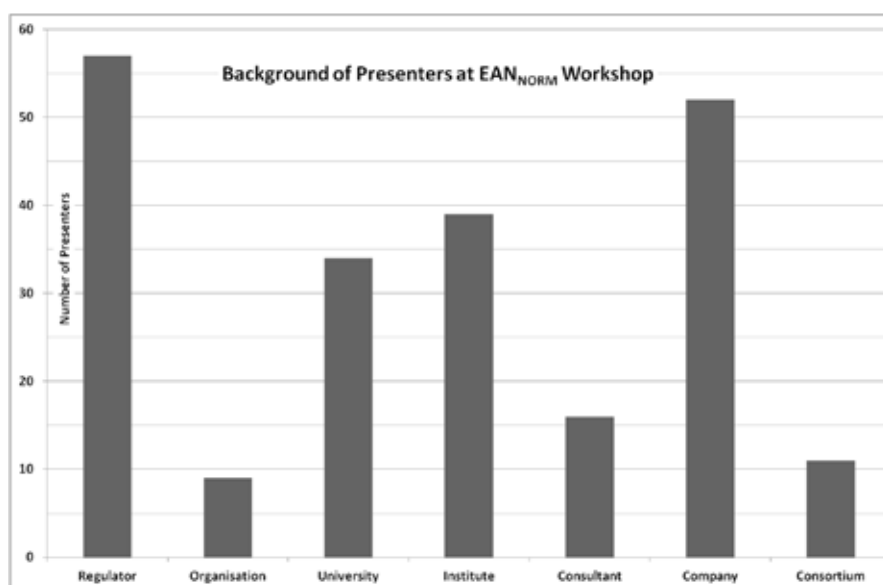


Figure 2. Presenter's background for EANNORM workshops held up till now.

Comité Européen (non-)nuclear industrial representatives. At latter workshops cooperation between various (inter)national parties (indicated by consortium in Figure 2) have been observed. From Figure 2 it can be noticed that direct stakeholders like regulators and industrial representatives are pretty well represented. Both universities and institutions are also well represented, but beforehand it is not clear to which side of the stakeholders spectrum (regulator <> industry) they belong. In the end all stakeholder will be concerned about the health, safety and well-being of workers and the public at large.

The subdivision into the nationality of presenters (Figure 3) does show a strong representation from Germany, from which the EAN-NORM network is managed. Next to this, various countries are good (Belgium, Spain) to well (Italy, Netherlands, Norway) presented, but many countries are underrepresented or even absent. In the EU bar (Figure 3), both EC members and international projects of EU member states are included. Occasionally even participants from non-European countries (e.g. Korea, Israel) take part in EAN-NORM workshops (bar international in Figure 3). To achieve a wider spectrum of EU participants, it may be wise to make the

existence and benefits of this kind of workshops known via the member state professional radiation protection associations in order to stimulate mutual experiences and learning with respect to all issues related to NORM.

The subdivision into subjects addressed twice or more during the series of workshop is presented in Figure 4. Initially, the objectives and optimal functioning of the network were addressed. The implementation of the EU BSS (Council Directive 96/29/Euratom) into EU member state regulations has been addressed almost every workshop and still is a hot topic for discussion, particularly in view of the implementation of the Euratom Directive 2013/59 ("new" EU BSS) into national regulations. Though the amount of relevant distinct Naturally Occurring Radionuclides (NOR's) is limited, the non-homogeneity of all matrices, in which NOR's may appear, has been the subject of many presentations with respect to measurement and analysis. Problems with the removal of NOR-contamination from treatment or processing installations, NORM (transboundary) transport and options for NORM treatment and disposal have also been discussed, but modelling of (activity balanced) industrial processes or environmental doses have not been addressed often and seem still to remain in their infancy. The topic of building materials containing minor NOR concentrations has been presented during several workshops, but particularly during two devoted topical days. NORM issues within natural resource mining industries (coal, gas & oil, geothermal, water) are mainly related to NOR's that are dissolved in associated aqueous phases or sometimes to NOR's attached to suspended particles in the aqueous phase. After deposition or collection from the aqueous phase these NOR's may appear as radioactive scale or sludge in pipe lines or filters in the treatment installations. The mining of ores, but particularly their processing into marketable products, is also mentioned in annex VI "List of industrial sectors invol-



ving NORM” of the newest EU BSS. The bar labelled metals (Figure 4) is a summary of metallic ores that only have been addressed once during all workshops. In alphabetical order these metals include Cu, Mn, Mo, Sn, Th, Zn and rare earth elements. Next to the already started exchange of mutual experiences, upcoming workshops may benefit from a more frequent presentations on the occurrence of NOR's in these more or less – from a NORM point of view – exotic metals.

The objective of the network to promote rational and coherent management

of radiation protection optimisation in non-nuclear industry has only partly been achieved as not yet an even distribution of stakeholders and nationalities has been reached. The facilitation of direct exchange of information between national competent radiation protection authorities, industry and industry trade associations on regulatory initiatives has been successful, at least for the participants. The workshops can be characterised by the open discussions of the presented material. Recently, the website has been redesigned as a portal, on which also the COST Action NORM4BUILDING (building materials), the

European Joint Research Project Metro-NORM (measurement and analysis procedures) and the European Radon Association (ERA) are present. In summary, if dealing with NORM issues, either as a regulator or industrial representatives, EAN-NORM workshop meetings are **real network** meetings.

Nederlands Tijdschrift voor Stralingsbescherming 5(3):27-29 ; 2014

Trefwoorden = EAN-NORM, workshop

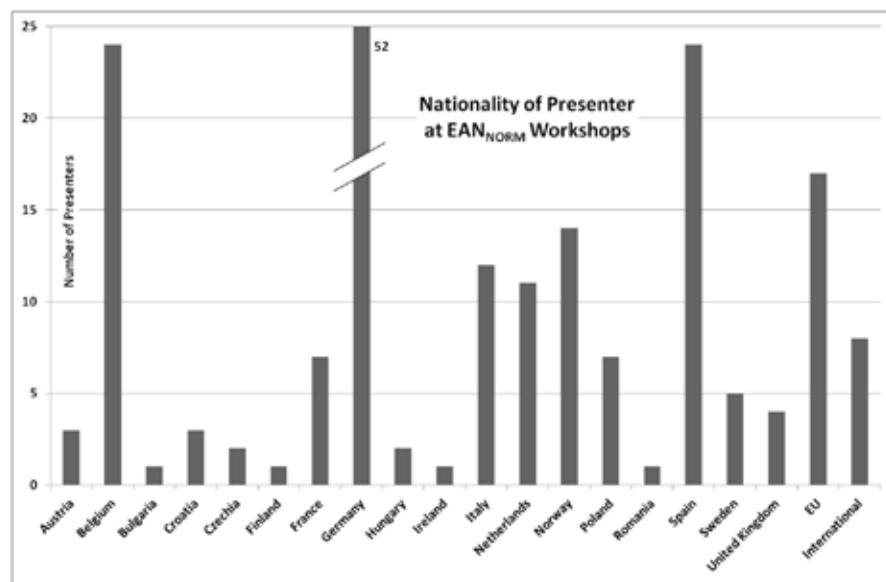


Figure 3. Presenter's nationality for EANNORM workshops held up till now.

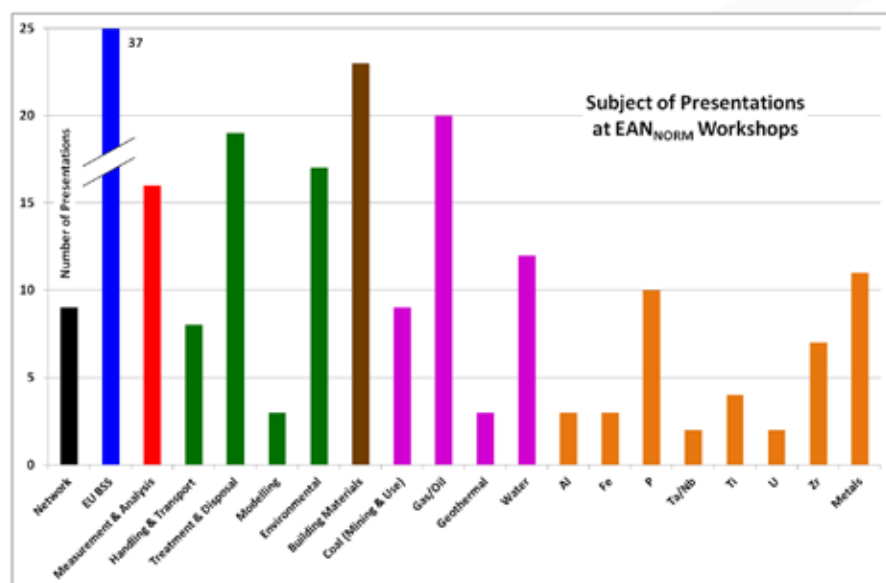


Figure 4. Subjects treated at EANNORM workshops held up till now.

Joh Aten Beurs

De NVS kent sinds 2009 speciaal voor jonge leden/young professionals de zgn. *Joh Atenbeurs*. De beurs wordt iedere twee jaar beschikbaar gesteld en is bedoeld om beginnende stralingsdeskundigen financieel te ondersteunen bij deelname aan een IRPA-congres. De gelegenheid om je wetenschappelijk of toegepast werk te presenteren aan vakgenoten buiten onze landsgrenzen.

Naast de Joh Atenbeurs wordt door de samenwerkende Europese verenigingen voor stralingsbescherming een *Young Professionals Award* (YPA) uitgereikt. De eerstvolgende YPA wordt tijdens het IRPA Congres in Kaapstad (9-13 mei 2016) toegekend. Per deelnemend land kan één kandidaat voorgedragen worden, de NVS draagt de Nederlandse kandidaat voor. Het bestuur besluit, rekening houdend met de winnaars van de Joh Atenbeurs, wie namens de NVS mag deelnemen aan de competitie voor de YPA. Als winnaar van de Joh Atenbeurs heb je een grote kans hiervoor genomineerd te worden. Verdere details over de Young Professionals Award zijn op dit moment nog niet bekend.

Het NVS bestuur wil de inbreng van jonge leden in de vereniging stimuleren. Daarom vragen wij je nadrukkelijk om mee te dingen naar één van de maximaal twee beurzen die in het seizoen 2015/2016 kunnen worden uitgereikt. Realiseer je dat je werk niet zuiver wetenschappelijk hoeft te zijn. Ook met werk over toegepaste stralingsbescherming kan je zeker meedingen naar de beurs.

Wat moet je doen

Om mee te dingen naar de Joh Atenbeurs dien je bij het bestuur een verzoek in te dienen. Om uiteindelijk de Joh Atenbeurs te kunnen krijgen is het noodzakelijk dat je abstract ook daadwerkelijk wordt geaccepteerd voor een poster of voordracht. Je verzoek moet in het Engels gesteld te zijn en moet bestaan uit:

- Curriculum Vitae
- Lidmaatschapsnummer
- Een beschrijving van je onderzoek in ca. 500 woorden
- Het abstract dat bij de *Scientific Program Committee* van het te bezoeken *IRPA Congress* is of zal worden ingediend.
- Bevestiging van acceptatie van je abstract voor poster of voordracht (de bevestiging van acceptatie kun je ook in een later stadium bij het NVS secretariaat indienen).

De uiterste inleverdatum voor dit verzoek is 15 juli 2015. Het verzoek kan gestuurd worden naar het NVS-secretariaat.

Het reglement is te vinden op de website van de NVS (www.nvs-straling.nl). Lees dit document aandachtig door!
Wij wachten je inzending met belangstelling af.

Met vriendelijke groeten,
Het bestuur van de NVS



Resultaten van de enquête naar opleidingsbehoeften onder NVS-leden

Nascholingscommissie

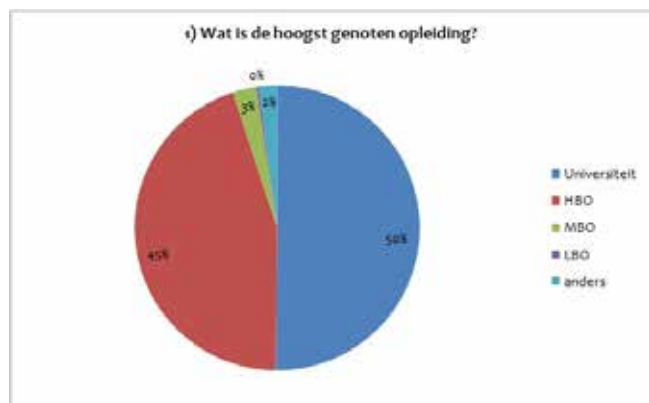
Eind 2014 is per e-mail een uitnodiging verzonden aan alle NVS leden met een bekend e-mail adres, met het verzoek om een beknopte online enquête in te vullen. Deze enquête had een dubbel doel. Enerzijds wilde de NVS-nascholingscommissie input hebben om te zien hoe deze commissie in de toekomst kan voldoen aan de behoeften van de NVS-leden. Daarnaast was de vragenlijst aangevuld met vragen van het NVS-bestuur om een actueel beeld krijgen van de samenstelling van de vereniging.

Over de resultaten

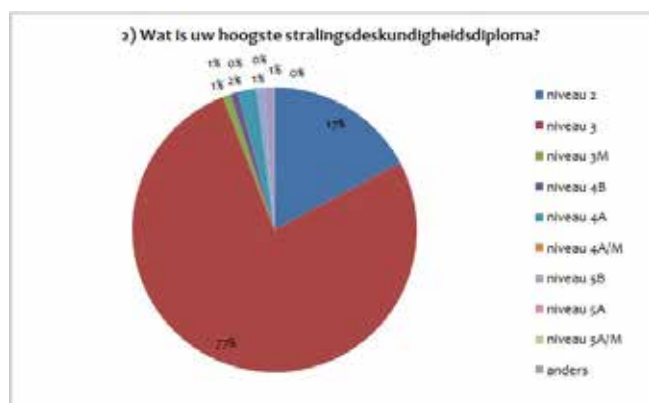
In het totaal hebben 337 mensen de enquête ingevuld, terwijl er 772 uitnodigingen zijn verstuurd. Dit is een respons van 44%! De resultaten van de vragen zijn grafisch weergegeven. Wanneer bij een vraag meerdere antwoorden mochten worden gegeven is het resultaat niet als taartdiagram maar als staafdiagram weergegeven. Naast de grafische weergave noemen we hier ook een aantal conclusies die uit de resultaten getrokken kunnen worden.

Conclusies per vraag

1. Wat is de hoogst genoten opleiding?



2. Wat is uw hoogste stralingsdeskundigheidsdiploma?



NVS is geen afspiegeling van alle stralingsdeskundigen in Nederland. Met name niveau 5A, 5B en 5M zijn hiervoor zwaar onderver-

tegenwoordigd. Wanneer de NVS gezien wordt als spreekbuis voor stralingsdeskundig Nederland moet hier rekening mee worden gehouden.

3. Bent u van plan zich als stralingsdeskundige te laten registreren of heeft u al een aanvraag daarvoor ingediend?



229 mensen hebben aangegeven zich te willen laten registreren. Dit is ongeveer 2/3 van de mensen die de enquête hebben ingevuld. Uit de mensen die niet hebben gereageerd zal ook een deel zich willen laten registreren, maar bij deze groep mogen we niet zomaar uitgaan van eenzelfde verhouding.

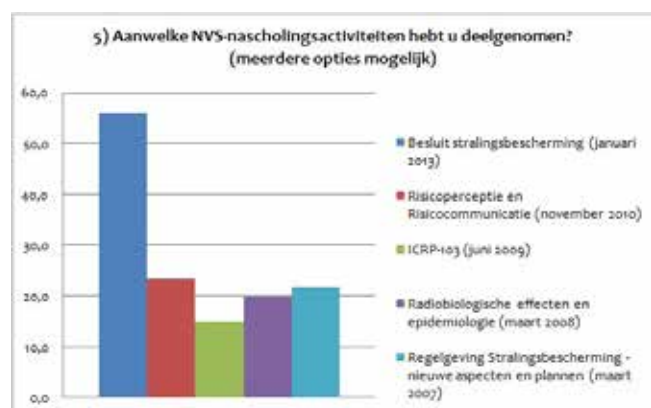
4. Op welke wijze wilt u worden geïnformeerd over nascholingsactiviteiten? (meerdere opties mogelijk)





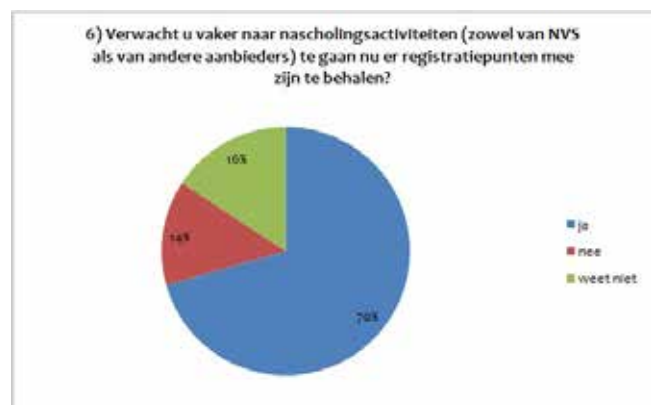
Het merendeel wil geïnformeerd worden via e-mail en website. Dit zal daarom ons primaire informatiekanaal blijven. Een aantal mensen wil de informatie graag per post ontvangen. Dit zullen we vooral doen door de nascholing in het *Nederlands Tijdschrift voor Stralingsbescherming* aan te kondigen. Hierbij willen we alvast vermelden dat op woensdagmiddag 3 juni een nascholing wordt georganiseerd. Meer informatie volgt per e-mail en onze website!

5. Aan welke NVS-nascholingsactiviteiten hebt u deelgenomen? Meerdere opties mogelijk.

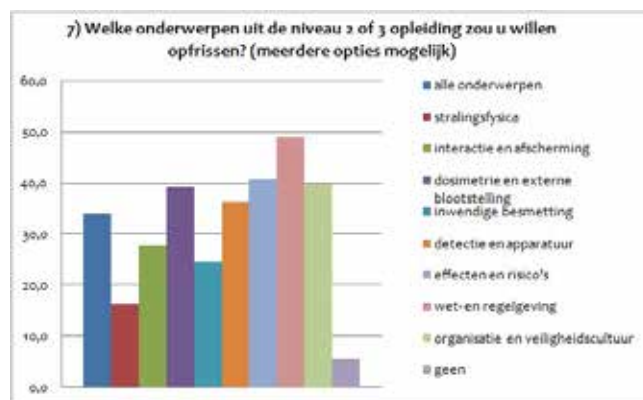


In de opeenvolgende jaren 2007, 2008, 2009, 2010 heeft gemiddeld 15% van de leden deelgenomen aan de nascholingsactiviteiten. Toen na 3 jaar weer een nascholing werd georganiseerd deed een drie maal zo grote groep mee. Mogen we hieruit concluderen dat we geen moeite hoeven te doen om jaarlijks een nascholing aan te bieden? Bij een langere tussentijd bereiken we immers hetzelfde aantal leden. Waarschijnlijk speelt hier toch wat anders mee, namelijk de "dreiging" van de registratie. Dit kan leiden tot een grotere opkomst bij nascholingsactiviteiten. Dit wordt ook ondersteund door de uitkomst van vraag 6, waarbij 2/3 van de leden aangeeft vaker naar nascholingsactiviteiten te gaan nu er registratiepunten mee zijn te behalen.

6. Verwacht u vaker naar nascholingsactiviteiten (zowel van NVS als van andere aanbieders) te gaan nu er registratiepunten mee zijn te behalen?

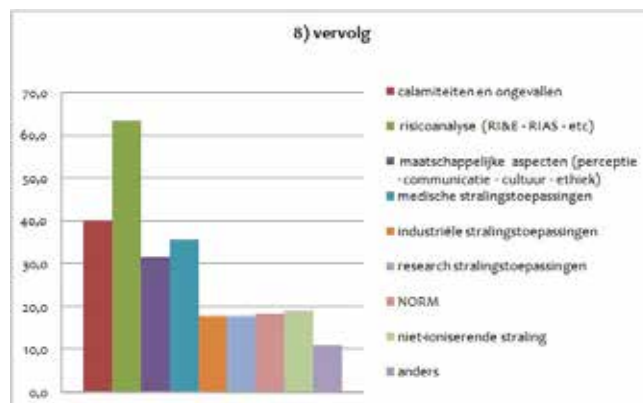
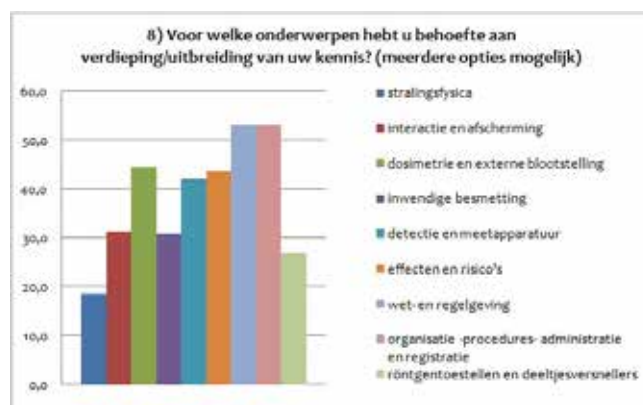


7. Welke onderwerpen uit de niveau 2 of 3 opleiding zou u willen opfrissen? Meerdere opties mogelijk.



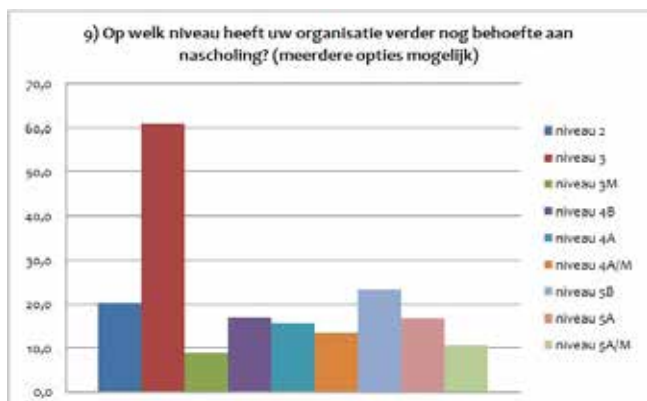
Deze vraag wordt, net als vraag 8, eigenlijk unaniem beantwoord met: "alle onderwerpen".

8. Voor welke onderwerpen hebt u behoefte aan verdieping/uitbreiding van uw kennis? Meerdere opties mogelijk.



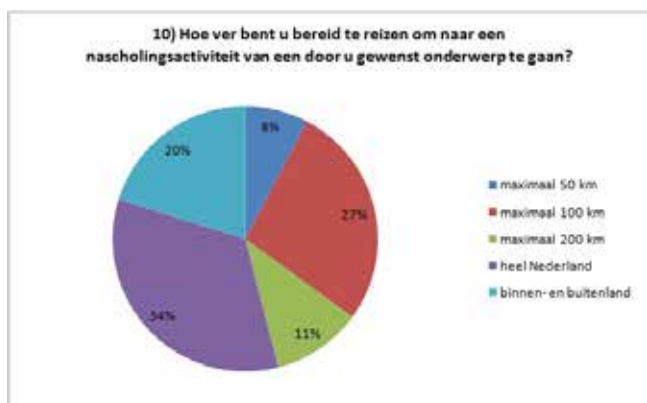
9. Op welk niveau heeft uw organisatie verder nog behoefte aan nascholing? Meerdere opties mogelijk.

Deze vraag riep irritatie op bij diverse leden. Waarom? Omdat de opstellers van de enquête hadden verzuimd de optie 'geen' toe te voegen aan de antwoorden. Hierdoor kwamen leden, die niet of niet meer in een organisatie werkzaam zijn, in het nauw bij het beantwoorden van deze vraag, waarvoor onze excuses! Zoals te verwachten viel, is de grootste behoeftevraag op niveau 3 en 2. Daar



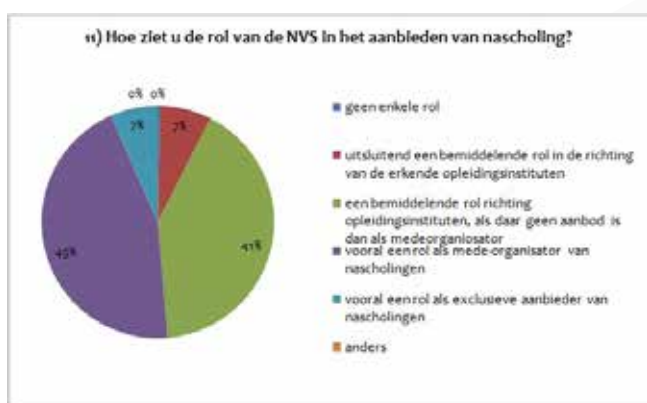
zijn immers de registratiepunten nodig en daarvoor dient men geschoold te worden. Maar het is ook duidelijk dat er behoefte is aan nascholing op alle niveaus.

10. Hoe ver bent u bereid te reizen om naar een nascholingsactiviteit van een door u gewenst onderwerp te gaan?



Alhoewel het voor iedereen prettig is om de nascholing in zijn/haar eigen regio te kunnen volgen, is ruim de helft van de leden bereid hier flink voor te reizen.

11. Hoe ziet u de rol van de NVS in het aanbieden van nascholing?



De meeste leden zien voor de NVS-nascholingscommissie een rol weggelegd als bemiddelaar en medeorganisator. Er is in de commissie al besloten hier gehoor aan te geven. Zo zal het overzicht van scholingsaanbod op de NVS-website worden uitgebreid. Naast de erkende opleidingsinstellingen met hun cursusaanbod zullen ook na-

scholingsactiviteiten (met bijbehorende registratiepunten) van de diverse aanbieders worden getoond. Uiteraard kan dit alleen wanneer de aanbieders dit ook aan de NVS doorgeven.

Ook staat de commissie open voor verzoeken om gezamenlijk scholing te organiseren. De commissie treedt dan niet enkel op als organisatiebureau en regelen van registratiepunten, maar helpt ook om de kwaliteit van sprekers, presentaties en studiemateriaal op hoog niveau te houden.

Ook zal de nascholingscommissie soms zelfstandig nascholing blijven aanbieden. Uitgangspunt hierbij is dat dit alleen gebeurt wanneer het een thema betreft waarvoor de opleidingsinstellingen geen scholing aanbieden. Ook thema's waarbij verwacht kan worden dat de NVS docenten of sprekers kan uitnodigen, die waarschijnlijk niet voor een 'gemiddeld' opleidingsinstituut zullen komen. Gedacht kan worden aan internationale sprekers, maar ook aan sprekers vanuit de Nederlandse ministeries.

Overigens is het geven van nascholing met registratiepunten niet exclusief voorbehouden aan erkende opleidingsinstellingen of de NVS! Ook andere instituten kunnen zelfstandig nascholing aanbieden, waarbij vooraf registratiepunten kunnen worden aangevraagd bij de ANVS of achteraf bij opvoering in de herregistratie door de deskundige.

12. Hebt u verder nog opmerkingen of suggesties op het gebied van bij- en nascholing?

Op de vraag "Hebt u verder nog opmerkingen of suggesties op het gebied van bij- en nascholing?" is uitgebreid gereageerd, in het totaal zijn er 58 opmerkingen ingevuld. De commissie zal hier zorgvuldig naar kijken. Een beknopte of grafische weergave van deze reacties is hier niet mogelijk.

Nederlands Tijdschrift voor Stralingsbescherming 5(3):31-33 ; 2014

Trefwoorden = nascholing; NVS, enquête

Bijeenkomst EU richtlijn Elektromagnetische velden (EMV)

BAS VIANEN

NVS

PETER PEETERS

Ministerie van SZW

Op woensdagmiddag 3 december organiseerde het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid een informatieve bijeenkomst over de nieuwe *Europese Richtlijn 2013/35/EU* die werkgevers verplicht werknemers te beschermen tegen de risico's van elektromagnetische velden (EMV). Voor stakeholders uit zowel het bedrijfsleven, als van binnen de overheid werd de richtlijn toegelicht en was er de gelegenheid om kennis en ervaring met elkaar uit te wisselen.

De dagvoorzitter Jacques Handelé trapte de middag af en het inhoudelijke gedeelte begon met een plenaire presentatie over de richtlijn gegeven door Rianne Stam (RIVM) en Paul Schuurmann (SZW).

EMV die sterk genoeg zijn kunnen leiden tot gezondheidseffecten zoals zenuwstimulatie en overmatige opwarming. De richtlijn stelt grenswaarden waaruit ook actieniveaus zijn afgeleid in termen van de sterkte van de EMV buiten het lichaam die makkelijker te meten zijn. De blootstelling is in de meeste werkomgevingen lager dan de grenswaarden en actieniveaus, maar er zijn toepassingen waarbij overschrijdingen mogelijk zijn. De belangrijkste hiervan zijn lassen, inductieverwarming, medische toestellen en zendinstallaties. De grenswaarden voor blootstelling hoeven niet te worden toegepast bij MRI-apparatuur in de gezondheidssector. Daarnaast mogen de strijdkrachten een alternatief grenswaardensysteem hanteren en mogen lidstaten bij bepaalde toepassingen tijdelijke overschrijdingen van de grenswaarden toestaan onder strenge voorwaarden.

Dit alles leidt ertoe dat Nederlandse werkgevers enige voorbereidingen zullen moeten treffen, met name waar het gaat om het inventariseren van mogelijke risico's van elektromagnetische velden en het nemen van maatregelen om deze risico's te beperken. De eerdergenoemde systematiek met grenswaarden en actieniveaus is deels vergelijkbaar met het "secundair toetsingsniveau" in de wetgeving op het gebied van ioniserende straling.



De nieuwe Europese richtlijn (2013/35/EU) verplicht werkgevers om werknemers te beschermen tegen de risico's van elektromagnetische velden (EMV) op de werkplek en wordt uiterlijk 1 juli 2016 opgenomen in de Nederlandse wetgeving. De richtlijn vervangt de 'oude' richtlijn (2004/40/EG) en bevat algemene bepalingen voor de beoordeling van de risico's, het nemen van beschermingsmaatregelen en het informeren van werknemers. De oude richtlijn is feitelijk nooit geïmplemen-

teerd in Nederland, wat betekent dat er voor het eerst extra regels komen op dit gebied.

De ruim 120 belangstellenden werden voor het voornaamste deel van de middag in kleinere groepen verdeeld over vijf kennistafels ('Gezondheidseffecten', 'Toetsing aan grenswaarden', 'Voorlichting aan medewerkers', 'Ervaringen met de richtlijn' en een kennistafel gefaciliteerd door de NVS en het Kennisplatform EMV). Hier

kwam men, onder deskundige begeleiding op de specifieke deelgebieden tot verdere kennisdeling.

Samen met Monique Beerlage van het Kennisplatform EMV is in twee sessies gesproken over kennisuitwisseling waarbij 'de behoefte aan kennisdeling', 'de beschikbaarheid van kennis op gebied van EMV' en 'de vraag of er een natuurlijke gesprekspartner was' de revue passeerden met interessante discussies tot gevolg.

De tafelleiders sloten de dag plenair af met de uitkomsten van de kennistafels. Uit de gesprekken 'aan' de NVS-kennistafel bleek een sterke behoefte te bestaan aan het delen van kennis rondom de bescherming van werknemers tegen EMV. Het werd daarbij ook duidelijk dat de meeste deelnemers geen toegang hadden tot een 'natuurlijke gesprekspartner' op dit gebied, of deze niet wisten te vinden. De versnippering van professionals (arbeidshygiënist, veiligheidskundigen, klinisch fysici en stralingsdeskundigen) die zich met dit onderwerp bezighouden werd als reden aangewezen.



Het Kennisplatform EMV en Gezondheid geeft bij vragen of zorgen in de samenleving duidelijkheid over mogelijke gezondheidseffecten van elektromagnetische velden. Het Kennisplatform is daarmee een maatschappelijk platform en richt zich niet op de professional zoals de NVS dat doet als het gaat om ioniserende straling en de Kernenergiewet. De meerwaarde van een 'nieuw' professioneel platform voor EMV werd door de aanwezigen dan ook onderschreven. Daarom onderzoekt de NVS op dit moment of de afdeling "NIS" (Niet Ioniserende Straling) weer nieuw leven ingeblazen kan en zou moeten worden.

De NVS vraagt daarom nadrukkelijk of belangstellenden die een actieve rol zouden willen vervullen in de afdeling NIS zich te melden via het secretariaat van de NVS via: info@nvs-straling.nl.

Voor meer informatie omtrent de implementatie van deze richtlijn:

Mail naar EMVrichtlijn@MinSZW.nl
of kijk op www.Arboportaal.nl.

Nederlands Tijdschrift voor Stralingsbescherming 5(3):34-35 ; 2014

**Trefwoorden = EMV,
elektromagnetische velden, NIS**





Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming

Per 1 januari 2015 is de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS) van start gegaan. De ANVS bundelt deskundigheid op de terreinen nucleaire veiligheid en stralingsbescherming, beveiliging en safeguards. De taken van de ANVS zijn het ontwikkelen van beleid, wet- en regelgeving, vergunningverlening, toezicht en handhaving, (publieks)voorlichting en het deelnemen aan internationaal overleg. De ANVS draagt bij aan veiligheidsonderzoeken en zorgt dat Nederland goed is voorbereid op eventuele stralingsincidenten.

Tot 2015 waren de diverse overheidstaken en de kennis over nucleaire veiligheid en stralingsbescherming verspreid over verschillende instanties. In de ANVS wordt kennis en kunde gebundeld in één onafhankelijke autoriteit. De volgende organisaties zijn samengevoegd:

- *Programmadirectie Nucleaire Installaties en Veiligheid* (NIV) van het ministerie van Economische Zaken (EZ);
- *Kernfysische Dienst* (KFD) en het *Team adviesnetwerken - nucleair* (TAN) van het ministerie van Infrastructuur en Milieu (I&M);
- *Team Stralingsbescherming* (TSB) van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland van het ministerie van EZ.
- Het *Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu* (RIVM) is geen onderdeel van de ANVS. Het RIVM gaat wel een aantal essentiële taken voor de ANVS vervullen.

Met het oprichten van de ANVS brengt Nederland de voorbereiding van beleid, wet- en regelgeving, vergunningverlening en toezicht en handhaving en crisisbeheersing samen in één Autoriteit zoals internationaal de standaard is. De ANVS moet een nationaal en internationaal gezaghebbende en onafhankelijke autoriteit op haar gebied zijn. Dit betekent dat de ANVS deskundig, betrouwbaar, onafhankelijk en transparant is.

De Organisatie

Bij de ANVS werken ca. 120 medewerkers. Vanaf 1 februari 2015 is de heer mr. J. van den Heuvel algemeen directeur ANVS en ook beoogd bestuursvoorzitter/kwartiermaker van het zelfstandig bestuursorgaan ANVS.

De ANVS wordt een zelfstandig bestuursorgaan (ZBO). De formele procedure hiervoor vereist onder meer een wetwijziging en zal naar verwachting afgerond zijn in januari 2016. Tot die tijd is de ANVS een dienst (directie) binnen het ministerie van I&M, die de taken en bevoegdheden van de toekomstige ZBO gaat uitvoeren.

De ANVS is georganiseerd op basis van een taakgerichte ordening. Er zijn twee inhoudelijke kolommen: (1) Nucleaire Veiligheid en (2) Stralingsbescherming. De taakgebieden Nucleair en Security & Safeguards zijn ondergebracht in de Nucleaire kolom. De taakgebieden Stralingsbescherming, Afval, Transport en Crisisvoorbereiding zijn ondergebracht in de kolom Stralingsbescherming. Alle primaire processen zoals de voorbereiding van beleid, wet- en regelgeving, vergunningverlening en toezicht en handhaving worden uitgevoerd binnen deze twee kolommen.

De derde kolom Strategie en Organisatie voert de taken uit die te maken hebben met de bedrijfsvoering, de bestuursfuncties (o.a. ontwikkelen strategie, ontwikkelen organisatie), de onafhankelijke functies (o.a. kennis- en kwaliteitsmanagement) en de taken rond publieksvoorlichting.

Website ANVS en bezoekadres

Op de website www.anvs.nl staat informatie over onder meer de organisatie, de taken van de ANVS en de contactgegevens. Ook staan hier de gegevens, die ondernemers nodig hebben om een vergunning aan te vragen of een (incident) melding te doen.

De ANVS is de komende jaren gehuisvest in het gebouw van het ministerie van Buitenlandse Zaken aan de Bezuidenhoutseweg 67 te Den Haag. Het postadres is Postbus 16001, 2500 AB Den Haag. Het telefoonnummer van het secretariaat is 070-3487427.

Nederlands Tijdschrift voor Stralingsbescherming 5(3):36; 2014

Trefwoorden: ANVS



IRPA 14

50 years

9 - 13 May 2016

PRACTISING RADIATION PROTECTION
sharing the experience | new challenges

www.irpa2016capetown.org.za

14th International Congress of the
International Radiation Protection Association



FIRST ANNOUNCEMENT

Cape Town International Convention Centre, South Africa



Conferenties, symposia, workshops en internationale cursussen

1st International Conference on Nuclear Risk

16-17 april, Wenen, Oostenrijk
Website, programma en inschrijving:
www.nuris.org

Congressecretariaat:

Mr. Florian DRAPALIK
INRAG Office
Institute of Safety/Security and Risk Sciences
University of Natural Resources and Life Sciences (BOKU)
Borkowskigasse 4, 1190 Vienna, Austria
T: +43 (1) 47654-7712
F: +43 (1) 47654-7709
E: info@nuris.org

Ms. Almira GEOSEV
INRAG Office
Institute of Safety/Security and Risk Sciences
University of Natural Resources and Life Sciences (BOKU)
Borkowskigasse 4, 1190 Vienna, Austria
T: +43 (1) 47654-7716
F: +43 (1) 47654-7709
E: info@nuris.org

Symposium Thorium in Molten Salt Reactors

17 april, TU Delft, Delft
Website, programma en inschrijving
www.janleenkloosterman.nl/

IM2015 – International Conference on Individual Monitoring of Ionising Radiation

20 – 24 april 2015, Brugge, België
Website, programma en inschrijving: <http://www.im2015.org/>

Conferentiesecretariaat

E: contact@im2015.org

ICRR 2015 – 15th International Congress of Radiation Research

25 – 29 mei 2015, Kyoto, Japan
Website, conceptprogramma en inschrijving:
<http://www.congre.co.jp/icrr2015/>

Congressecretariaat

c/o Congress Corporation
3-6-13 Awajimachi, Chuo-ku
Osaka 541-0047, Japan
T: +81 6 6229 2555; F: +81 6 6229 2556
E: icrr2015@congre.co.jp

Betrokken NVS-lid:

Rob Coppes (UMCG, lid Scientific Committee)

NVS-Lustrumsymposium

4 en 5 juni 2015, Leiden

20th International Conference on Radionuclide Metrology and its Applications

8 – 11 juni 2015, Wenen, Oostenrijk
Website, conceptprogramma en registratie:
<http://icrm2015.boku.ac.at/>

6th EUTERP Workshop | Legislative change in Europe: the implications for training in radiation protection - Rising to the challenge

30 september – 2 oktober 2015, Athene, Griekenland
Website: <https://go.app.sckcen.be/EUTERPWorkshop2015>

Betrokken NVS-leden:

Folkert Draaisma (NRG; EUTERP Board member/treasurer),
Marcel Schouwenburg (TU Delft – RID/NCSV; EUTERP Board member/deputy treasurer & webmaster),
Hielke Freerk Boersma (RUG; EUTERP Associate)

NVS-Najaarssymposium

20 november 2015, Rotterdam

IRPA 2016 – 14th International Congress of the International Radiation Protection Association (IRPA)

9 – 13 mei 2016, Kaapstad, Zuid-Afrika
Website en voorinschrijving: <http://www.irpa2016capetown.org.za/>

Congressecretariaat

Turners Conferences
PO Box 1925
Durban, 4000, Zuid-Afrika
T: +27 31 3688000; F: +27 31 3686623
E: info@irpa2016capetown.org.za



Een greep uit pas verschenen publicaties

TJERK KUIPERS

Redactie Nederlands Tijdschrift voor Stralingsbescherming

ICRP

Radiological Protection against Radon Exposure.

ICRP Publication 126, Ann. ICRP 43(3), 2014.

Te downloaden via [ICRP14a].



In dit verslag geeft de Commissie bijgewerkte richtsnoeren inzake stralingsbescherming bij blootstelling aan radon. Het rapport is ontwikkeld rekeninghoudend met de meest recente aanbevelingen van de ICRP voor het systeem van stralingsbescherming, alle beschikbare wetenschappelijke kennis over de risico's van radon en de ervaring die is opgedaan door vele organisaties en landen bij de beheersing van de blootstelling aan radon. Het rapport beschrijft de kenmerken van blootstelling aan radon, behandelt de bronnen en transfermechanismen, de gezondheidsrisico's in verband met radon en de uitdagingen van beheer van blootstelling aan radon.

De Commissie beveelt een geïntegreerde aanpak aan voor het beheersen van blootstelling aan radon waarbij het zoveel mogelijk een beroep doet op het beheer van gebouwen of locaties waar blootstelling aan radon optreedt, ongeacht het gebruik van het gebouw. Het rapport geeft ook aanbevelingen over het beheer van de radonblootstelling van werknemers.

Radiological Protection in Ion Beam Radiotherapy

ICRP Publication 127, Ann. ICRP 43(4), 2014.

Te downloaden via [ICRP14b].



Het doel van externe radiotherapie is om nauwkeurig doses te verschaffen aan het te behandelen doelvolume met minimale schade aan het omringende normale weefsel. Ionenbundels, zoals protonen en koolstofionen, leveren uitstekende dosisverdelingen af, vooral door hun beperkte bereik, waardoor een aanzienlijke vermindering bereikt wordt van ongewenste blootstelling van normaal weefsel. Zorgvuldige planning van de behandeling is noodzakelijk, mede afhankelijk van het type en locatie van de tumor, om een behandeling te maximaliseren en de dosis in normaal weefsel te minimaliseren. Blootstelling aan straling van omliggende volumes weefsel ontstaat door secundaire neutronen en fotonen, deeltjesfragmenten en fotonen afkomstig uit geactiveerde materialen. Vanuit het oogpunt van de stralingsbescherming van de patiënt moet rekening gehouden worden met deze onvermijdelijke doses.

Stralingsbescherming van medisch personeel bij externe radiotherapie met ionenbundels in dergelijke faciliteiten, vereist speciale aandacht. Goed beheer en goede controle zijn een strikte eis zowel voor de therapeutische apparatuur als de lucht in de behandelkamer, die kan worden geactiveerd door de deeltjesbundel en afgeleide secundaire deeltjes. Stralingsbescherming en veiligheidsmanagement moet altijd voldoen aan de wettelijke eisen. De huidige regelgeving voor beroepsmatige blootstelling bij radiotherapie met fotonen, zijn van toepassing op externe radiotherapie met bundels van protonen of koolstofionen. Echter, externe radiotherapie met

ionenbundels vereist een meer complex systeem voor de behandeling dan conventionele radiotherapie. Een passende personeelsopleiding en geschikte programma's voor kwaliteitsborging worden aanbevolen om mogelijke accidentele blootstelling van patiënten te voorkomen, om onnodige doses aan normaal weefsel te minimaliseren en om de stralingsbelasting van personeel te minimaliseren.

Gezondheidsraad

Briefadvies Gezondheidsrisico's van leds.

Den Haag: Gezondheidsraad, 2015; publicatienr.

2015/02. Te downloaden via [GR14].



Ledlicht wordt steeds meer toegepast: in verlichting en in beeldschermen van onder meer smartphones en tablets. Naast de vele voordelen heeft het blauwre licht mogelijk ook risico's voor de gezondheid, zoals verstoring van de biologische klok en oogschade. Consumenten attenderen op mogelijkheden om die risico's te beperken is volgens de Gezondheidsraad belangrijk. Ook pleit de raad voor ontwikkeling van producten die ledlicht met minder blauw afgeven en meer onderzoek naar de gezondheidseffecten van ledlicht.

IACRS

Relevant facts regarding screening devices at airports.

Te downloaden via [IACRS14].



In 2010 begonnen luchthavenbeveiligingsorganisaties scanners te installeren, om wapens die verborgen waren onder kleding van een individu, te detecteren. Twee soorten scanners werden hierbij bekeken: één gestoeld op detectie van microgolven en één gestoeld op een techniek gebruikmakend van lage energie ioniserende straling. Om overheden, die verantwoordelijk zijn voor de goedkeuring van het gebruik van dergelijke apparaten, van solide wetenschappelijke informatie over de blootstellingsniveaus en de risico's van dergelijke apparaten te voorzien, heeft de IACRS (Inter-Agency Committee on Radiation Safety) ingestemd met het ontwikkelen van een kort samenvattend document over dergelijke apparatuur.

NATO

Recording of operational ionizing radiation exposure for medical purposes and management of dosimeters.

AMedP-7.8 Ed. A Ver. 1, covering STANAG: 2474 Ed.2, UNCLASSIFIED. Te downloaden via [NATO14].



Het doel van deze Allied Medical Publicatie (AMedP) is de medische behandeling van blootgestelde militairen aan ioniserende straling tijdens operaties te optimaliseren, door het in het medisch dossier archiveren van blootstelling aan ongecontroleerde of aan arbeid gerelateerde relevante stralingsbronnen. Deze AMedP standaardiseert de blootstellingsinformatie, geschat of gemeten, die kan wor-



den verkregen uit zowel militairen die zich melden bij een medische faciliteit, vanwege mogelijke blootstelling aan straling, als uit aangeleverde medische documentatie.

NEA-OECD

The characteristics of an effective nuclear regulator
NEA No. 7185, OECD 2014. Te downloaden via [NEA-OECD14].



Zowel nationale als internationale organisaties zijn het erover eens dat het fundamentele doel van alle toezichthouders op nucleaire veiligheid is, om ervoor te zorgen dat de nucleaire licentiehouders hun faciliteiten te allen tijde op een veilige manier exploiteren. Om deze doelstelling effectief te bereiken, moet de toezichthouder voor nucleaire veiligheid specifieke kenmerken hebben die het mogelijk maken "om het juiste ding goed en efficiënt te doen".

Effectieve organisaties zijn diegene die goed leiderschap tonen en in staat zijn om hun strategische visie om te zetten in operationele programma's. Effectiviteit draait erom hoe goed de organisatie is in het bereiken van haar fundamentele doel. In het geval van een toezichthouder nucleaire veiligheid, zorgt deze ervoor dat de licentienemers hun faciliteiten op een veilige manier exploiteren.

Dit rapport beschrijft de kenmerken van een effectieve toezichthouder nucleaire veiligheid in termen van rollen, verantwoordelijkheden, principes en attributen.

Dit rapport gaat ook over de kenmerken van een effectieve nucleaire toezichthouder en is een unieke bron voor landen met bestaande, volwassen toezichthouders. Het kan gebruikt worden voor benchmarking, alsmede opleiding en de ontwikkeling van medewerkers.

NCRP

Commentary No. 23 - Radiation Protection for Space Activities: Supplement to Previous Recommendations.
2014, \$30 hardcopy, \$24 pdf. Te downloaden via [NCRP14].



Dit document behandelt met de meest actuele informatie over

vroeg en late gezondheidseffecten van blootstelling aan straling in de ruimte, zowel informatie over kanker als niet kanker gerelateerde gezondheidseffecten (cardiovasculaire en centraal zenuwstelsel (CZS) aandoeningen). Dit document richt zich op de volgende specifieke onderwerpen:

- gezondheidsrisico's van langere activiteiten of verkennende missies in Low Earth Orbit (LEO);
- gebruik door NASA van het 95%-betrouwbaarheidsinterval bij projecties van onzekerheden in kankerrisicoberekeningen;
- opname van recente wetenschappelijke kennis op het gebied van hart- en vaatziekten en CZS-aandoeningen in stralingsbescherming voor NASA ruimtemissies;
- hoogste prioriteit te geven aan onderzoek om onzekerheden te minimaliseren in schattingen van stralingsrisico's voor NASA ruimtemissies, waaronder de biologische effectiviteit van hoge atoomnummer en hoogenenergetische deeltjes.

[ICRP14a]

<http://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20126>

[ICRP14b]

<http://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20127>

[GR14]

http://www.gezondheidsraad.nl/sites/default/files/201502_leds.pdf

[IACRS14]

<http://www.iacrs-rp.org/products/iacrs-airports.pdf>

[NATO14]

<http://nso.nato.int/nso/zPublic/ap/AMedP-7.8%20EDA%20V1%20E.pdf>

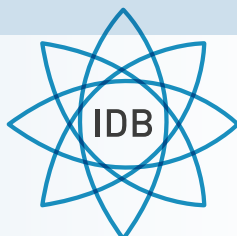
[NEA-OECD14]

<http://www.oecd-neo.org/nsd/pubs/2014/7185-regulator.pdf>

[NCRP14]

<http://www.ncrppublications.org/Commentaries/23>

Industrial Radiation Sources



IDB Holland bv
From Atom to Image

Weverstraat 17
5111 PV Baarle-Nassau
The Netherlands

Tel.: +31(0)13 507 95 58
Fax: +31(0)13 507 99 12
E-mail: sales@idb-holland.com

www.idb-holland.com

Meetpoort voor radioactief afval in ziekenhuizen

Technology Nuclear Electronics, verdeeld door **Canberra CBNS** in de Benelux, expert in meetpoorten voor radioactief afval, introduceert een specifieke opstelling voor ziekenhuizen.

- Controle van wagentjes met radioactief afval tijdens hun doorgang langsheen één of twee zijdelings geplaatste detectiepanelen.
- Ontworpen om **automatische** metingen uit te voeren, zowel stilstand als in beweging.
- Het voorbijgaan van de wagentjes wordt gemeld door een optische sensor die aan de ingang geplaatst is en die de meting doet starten.
- Auditief en visueel alarm.
- Autocontrolefuncties, o.a. voor de detectie van een te lage background.
- Alarm- en gegevenscontrole unit met volgende functies:
 - Systeembeheer
 - Toegang tot parameters (integratietijd, alarmniveaus, enz.) met paswoord beveiliging.
 - Monitor voor gegevens en grafieken
 - Gegevensbestand met onbeperkte gegevensopslag.
 - Plek voor aantekeningen/commentaren
 - Afdrukken van de metingen en alarmen (externe PC vereist)



Beschikbare versies

- 1 plastieken detector/scintillator van 12 of 25 liter of,
- 2 plastieken detectoren/scintillatoren telkens van 12 of 25 liter