

Doses ten gevolge van beroepsmatige blootstelling aan ioniserende straling

De stralingsdoses die werknemers ontvangen tijdens de uitvoering van hun werkzaamheden worden opgenomen in het Nationaal Dosisregistratie- en Informatiesysteem (NDRIS). Dit is een gecentraliseerd databestand waarin alle door een persoon ontvangen doses worden samengebracht. De blootgestelde personen zijn onder meer werkzaam in ziekenhuizen, laboratoria, de industrie of bij reactoren. Minder bekend is dat ook de doses van het vliegend personeel in dit bestand worden opgenomen vanwege de verhoogde blootstelling aan kosmische straling. NRG is door de minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid aangewezen als beheerder van het NDRIS.

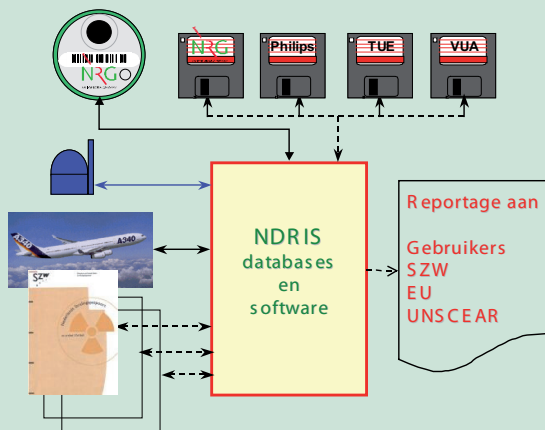
Doelstelling

Het voornaamste doel van het NDRIS is alle gemeten en berekende stralingsdoses van een persoon samen te brengen in één systeem, ongeacht bij welke werkgever de doses zijn ontvangen en door wie deze zijn vastgesteld. Dit garandeert dat te allen tijden overschrijdingen van de in het Besluit stralingsbescherming vastgestelde dosislimieten kunnen worden gesignaleerd. Daarnaast biedt de centrale registratie de beste garantie dat de individuele dosisgegevens beschikbaar blijven gedurende de vastgelegde termijn van dertig jaar na beëindiging van de werkzaamheden of totdat betrokkene de leeftijd van 75 jaar heeft bereikt of zou hebben bereikt.

Op basis van de in het NDRIS verzamelde gegevens worden statistische analyses verricht voor het ministerie van SZW, onder meer ter signalering van eventuele trends in de blootstelling. Voorts worden overzichten gemaakt ten behoeve van internationale organisaties zoals de Europese Unie en UNSCEAR, een organisatie vallende onder de Verenigde Naties.

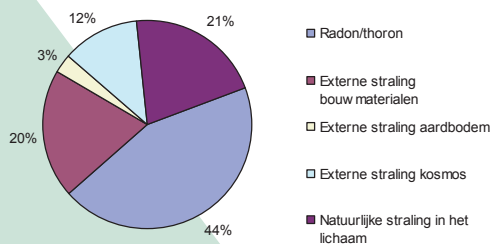
Herkomst gegevens

In figuur 1 is een overzicht gegeven van de herkomst van de verschillende dosisgegevens. Het leeuwendeel wordt geleverd door de vijf in Nederland erkende dosimetriediensten, t.w. Philips, TU Eindhoven, de Vrije Universiteit van Amsterdam en NRG met twee dosimetriediensten, respectievelijk in Arnhem en Petten. Deze diensten maken gebruik van zogenoemde thermoluminescentiedosismeters, die door de gebruiker tijdens het uitvoeren van



Figuur 1. De verschillende informatiestromen in het NDRIS

radiologische handelingen worden gedragen. Het detectormateriaal slaat daarbij de dosisinformatie op. Nadat de gebruiker van een nieuwe dosimeter is voorzien, wordt de gebruikte dosimeter door de desbetreffende dienst uitgelezen. Tijdens verhitting van de detector komt de opgeslagen stralingsenergie vrij als licht (thermoluminescentie); de hoeveelheid licht die wordt uitgezonden, wordt gemeten en is evenredig met de geabsorbeerde dosis ioniserende straling. Na deze verhitting is de detector weer in zijn oorspronkelijke staat teruggekeerd en kan opnieuw worden gebruikt. De kernenergiecentrale in Nederland gebruikt daarnaast elektronische bedrijfsdosismeters, waarvan de dosisuitslagen gekoppeld kunnen worden aan die van het NDRIS.



Figuur 2. Verdeling van de natuurlijke stralingsdosis van de bevolking naar bron

Sinds een aantal jaar worden ook de doses van het vliegend personeel in het NDRIS opgenomen. Deze stralingsdoses zijn het gevolg van kosmische straling, waarvan het niveau op vlieghoogte vele malen groter is dan op grondniveau. Deze doses worden niet door middel van een persoonsdosimeter vastgesteld maar via een berekeningsmodel. Daarbij wordt onder meer rekening gehouden met het aantal vluchten, het vluchtprofiel naar hoogte en tijd alsmede de zonneactiviteit. Daarnaast worden in het NDRIS de stralingsdoses opgenomen die individuele werknemers hebben ontvangen in het buitenland. Daarbij wordt gebruik gemaakt van een zogenoemd stralingspaspoort. De verantwoordelijke stralingsbeschermingseenheid van het buitenlandse bedrijf maakt hierin een aantekening van de ontvangen stralingsdosis, waarna deze gegevens in het NDRIS worden overgenomen. Ook gegevens met betrekking tot blootstellingen die het gevolg zijn van inwendige besmettingen met radioactieve stoffen worden in het NDRIS opgenomen.

Gegegevensbestand

Het huidige aantal werknemers dat in Nederland beroepsmatig aan straling wordt blootgesteld bedraagt ongeveer 47.000. Daarnaast bevat het NDRIS ook de gegevens van zo'n 100.000 personen die momenteel geen radiologisch werk meer verrichten of zijn gepensioneerd. Individuele dosisgegevens worden uitsluitend gebruikt ten behoeve van de stralingsbescherming. Ter bescherming van de persoonlijke gegevens verstrekt NRG informatie over individuele dosisgegevens slechts aan direct betrokkenen en, als deze daarom vraagt, de Arbeidsinspectie.

De persoonsregistratie is aangemeld bij het College bescherming persoonsgegevens onder nummer m1010955. Het reglement is als pdf-file beschikbaar op www.dosimetrie.nl.

Natuurlijke straling

De in de wetgeving vastgelegde dosislimieten voor beroepsmatig blootgestelde werkers zijn exclusief de straling die van nature wordt ontvangen, tenzij deze natuurlijke component verhoogd is zoals bijvoorbeeld bij vliegtuigbemanningen en in enkele andere sectoren het geval is. Op de gemeten stralingsdoses wordt daarom de van nature ontvangende stralingsdoses in mindering gebracht.

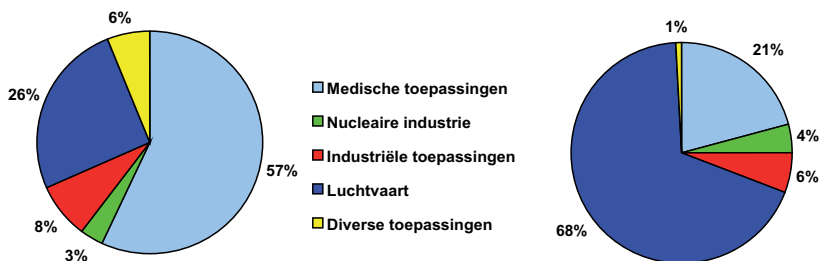
Figuur 2 toont een diagram met betrekking tot de bijdrage van de verschillende natuurlijke stralingsbronnen in Nederland. De dosis die een Nederlander hierdoor oploopt, bedraagt gemiddeld ongeveer 2 millisievert (mSv) per jaar. De beroepsmatig ontvangen stralingsdosis heeft een gemiddelde waarde van ca. 0,6 mSv per jaar. De toegestane maximale individuele jaardosis bedraagt in Nederland 20 millisievert.

telefoon
(026) 356 85 55

fax
(026) 445 07 87

e-mail
info.im@nrg-nl.com

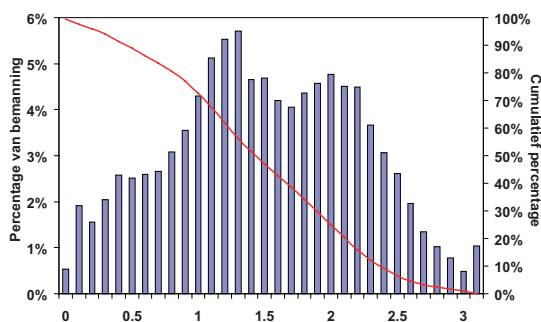
internet
www.dosimetrie.nl



Figuur 3. verdeling van het aantal blootgestelde personen naar sector (linkerdeel) en van de totaal ontvangen stralingsdosis (rechterdeel) door dezelfde sectoren.

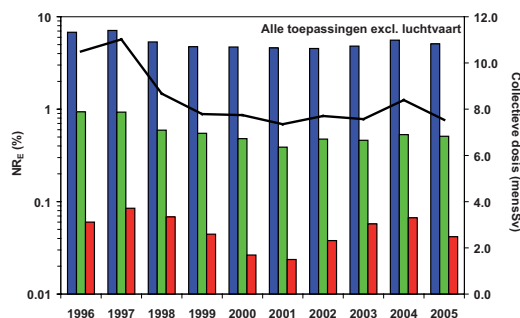
Beroepsmatige blootstelling

Zoals hiervoor reeds aangegeven, worden de gegevens uit het NDRIS gebruikt voor het maken van overzichten en het doen van statistische analyses. Hiervan zal een aantal voorbeelden worden gegeven. In figuur 3 zijn twee diagrammen opgenomen, links de verdeling van het aantal blootgestelde personen over de verschillende sectoren en rechts van de dosis die door de betreffende sector als geheel is ontvangen. Uit het linkerdeel van dit figuur blijkt dat de meeste blootgestelde werkers zich in de medische sector bevinden. De dosis die deze beroepsgroep ontvangt bedraagt echter slechts ca. 21% van de totale beroepsmatige dosis. De grootste dosisbijdrage wordt geleverd door de luchtvaartsector (68%) door 26% van de blootgestelde werkers.



Figuur 4. Verdeling van de jaardosis (in 2005) van het vliegend personeel. De bij de staven behorende percentages zijn weergegeven op de linker as. De rode curve, behorende bij de rechteras, geeft het percentage van de bemanning met een dosis hoger dan de gegeven dosiswaarde op de horizontale as.

Figuur 4 toont een staafdiagram waarin de verdeling van de door het vliegend personeel ontvangen jaardosis is weergegeven. Het percentage van de bemanning per dosisinterval is af te lezen op de linker verticale as. Het verloop van de verdeling hangt samen met het aantal vluchten dat is gemaakt en de in dat jaar gevlogen routes. De rode curve in figuur 4 geeft aan welk percentage van het vliegend personeel een bepaalde jaardosis, aangegeven op de horizontale as, te boven gaat.

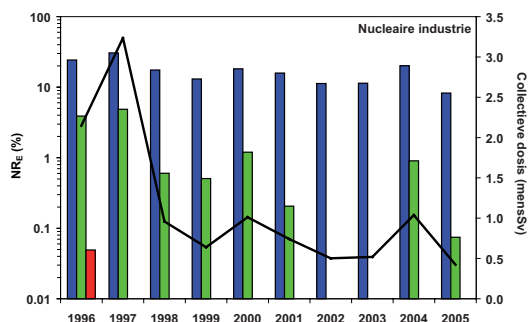


Figuur 5. De staven geven het aantal personen aan met een jaardosis van meer dan respectievelijk 1 millisievert (blauwe staven), 6 millisievert (groene staven) of 20 millisievert (rode staven) voor de periode 1996-2005. Dit aantal is als percentage weergegeven op de linker as. De getrokken lijn, behorende bij de rechteras, laat het verloop van de collectieve dosis over deze jaren zien.

Dit percentage is af te lezen op de rechter verticale as. Uit het verloop van deze curve blijkt dat de doses die in de luchtvaart worden ontvangen zelden meer bedragen dan 3 millisievert per jaar.

De gegevens in het NDRIS worden ook gebruikt om eventuele trends in de tijd te kunnen vaststellen. In figuur 5 is het verloop over de afgelopen tien jaar in beeld gebracht voor alle blootgestelde werkers tezamen, excl. die uit de luchtvaart. Per jaar zijn drie staven gegeven, die het percentage van de werkers aangeven die respectievelijk de jaardosis van 1 millisievert, 6 millisievert of 20 millisievert hebben overschreden. Na een aanvankelijke daling lijkt de laatste jaren een stabilisatie op te treden. Dit is ook terug te vinden in de zogenoemde collectieve dosis, de totale dosis van alle werkers tezamen. Het verloop hiervan in de tijd is in figuur 5 door middel van een getrokken lijn aangegeven.

Dergelijke grafieken kunnen ook per sector worden gemaakt. Een voorbeeld daarvan betreft de nucleaire industrie (figuur 6). De staven en lijn hebben een zelfde betekenis als in de grafiek hiervoor. De dosis van alle werkers in deze sector tezamen (de zwarte lijn in figuur 6) is in de afgelopen jaren aanzienlijk verminderd. Dit is met name te danken aan een ingrijpende revisie die bij de centrale te Borssele heeft plaatsgevonden in 1997. Figuur 6 laat in dat jaar een eenmalige stijging zien, die wordt gevolgd door een sterke afname. In de jaren 1999, 2002, 2003 en 2005 is tijdens de brandstofwisselperiode het waterniveau in de reactor hoog gebleven en daarmee de afscherming van de radioactieve bron. In 1998, 2000 en 2004 is het waterniveau verlaagd om onderhoud te kunnen plegen aan stoomgeneratoren en appendages. Zoals figuur 6 laat zien, resulteert dit in een hogere collectieve dosis voor die jaren.



Figuur 6. De staven geven het aantal personen aan met een jaardosis van meer dan respectievelijk 1 millisievert (blauwe staven), 6 millisievert (groene staven) of 20 millisievert (rode staven) voor de periode 1996-2005. Dit aantal is als percentage weergegeven op de linker as. De getrokken lijn, behorende bij de rechteras, laat het

Meer informatie

In dit documentatieblad is slechts een aantal voorbeelden gegeven van mogelijke informatie uit het NDRIS. Voor het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid is een uitgebreid overzicht samengesteld met meer dan 100 tabellen. Dit rapport is als pdf-file beschikbaar op www.SZW.nl en www.dosimetrie.nl.