

Regelgeving stralingsbescherming: vroeger, nu en in de toekomst

Seminaria voor Arbeidsgeneeskunde
UZ Gent, woensdag 8 februari, 2012

Hans Vanmarcke, SCK Mol, Boeretang 200, 2400 Mol
e-mail: hvanmarc@sckcen.be

Wijze waarop onze regelgeving wordt herzien

De wijze waarop de reglementering op het vlak van stralingsbescherming tot stand komt kan geïllustreerd worden aan de hand van de herziening van onze wetgeving:

- 1988: De aanzet tot de herziening wordt gegeven door UNSCEAR met de erkenning dat de gezondheidseffecten van een blootstelling aan ioniserende straling wellicht groter zijn dan voorheen gedacht. De epidemiologische studie van de overlevenden van de atoombommen op Hiroshima en Nagasaki vormt de voornaamste informatiebron.
- 1991: De hogere inschatting van de gezondheidsrisico's geeft aanleiding tot een aanpassing van de algemene aanbevelingen van de ICRP, gekend als ICRP-60 (1991). De dosislimieten voor werknemers worden verlaagd van 50 mSv/j tot 20 mSv/j en voor de bevolking van 5 mSv/j tot 1 mSv/j.
- 1996: De nieuwe Euratom (1996) en IAEA (1996) basisnormen nemen het stralingsbeschermingssysteem van ICRP-60 over.
- 2001: Omzetting van de Europese richtlijn in Belgische reglementering met de publicatie van een nieuw Algemeen Reglement voor de Bescherming van de bevolking, van de werknemers en het leefmilieu tegen het gevaar van Ioniserende Stralingen (ARBIS).

Deze aanpak waarbij op internationaal niveau de fundamentele principes van de stralingsbescherming worden vastgelegd, zorgt voor een grote uniformiteit tussen de verschillende nationale wetgevingen.

De volgende herziening van onze wetgeving is ondertussen op komst met de publicatie van ICRP-103 in 2007 en van de UNSCEAR rapporten van 2006 en 2008.

UNSCEAR

UNSCEAR is het acroniem voor "United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation". Het is net zoals de IAEA, de "International Atomic Energy Agency" of de WHO, de "World Health Organization" een instelling van de Verenigde Naties. UNSCEAR werd opgericht door de Algemene Vergadering van de Verenigde Naties in 1955. De voornaamste bezorgdheid destijds was de radioactieve neerslag van de vele bovengrondse kernproeven en de mogelijke gezondheidseffecten ervan voor de wereldbevolking.

UNSCEAR is op dit ogenblik de belangrijkste internationale instelling met betrekking tot:

- het overzicht en de evolutie van de blootstelling van de wereldbevolking aan alle bronnen van ioniserende straling (nucleaire industrie, medische blootstelling, natuurlijke bronnen...) zowel in normale als in ongevalsomstandigheden;
- de synthese van de wetenschappelijke kennis over de gezondheidseffecten van ioniserende straling op de mens (klinische effecten, kankerrisico, effecten bij het nageslacht...).

Evolutie ICRP aanbevelingen

De ICRP (International Commission on Radiological Protection) is een onafhankelijke wetenschappelijke commissie die advies verstrekt aan regelgevende agentschappen en bevoegde overheden. De ICRP werd in 1928 opgericht door de “International Congress of Radiology” onder het voorzitterschap van de Zweed Rolf Sievert en bestaat uit een hoofdcommissie en vijf thematische subcommissies. Ze publiceert regelmatig aanbevelingen en richtlijnen en bepaalt aldus de basisprincipes van de stralingsbescherming. Figuur 1 toont de evolutie van de aanbevelingen met betrekking tot de dosislimieten voor beroepshalve blootgestelde personen.

Al snel na de ontdekking van de X-stralen door Röntgen in 1895 en van de natuurlijke radioactiviteit door Becquerel in 1896 werden de eerste ongevallen gerapporteerd. Het ging voornamelijk om *huidletsels* op de handen van radiologen, welke ontardden in zeer snel ontwikkelende huidkanker of leukemie.

De eerste aanbevelingen van de ICRP dateren van 1928. Ze hadden tot doel *acute effecten* bij medisch personeel te vermijden die het gevolg zijn van het overschrijden van bepaalde drempeldoses. De eerste aanbevelingen komen omgerekend overeen met een maximaal toegelaten dosis van 1000 mSv per jaar! Men nam aan dat een dergelijke dosis geen gezondheidseffecten veroorzaakte.

De ICRP introduceerde het optimaliseringsprincipe in 1951. Men streefde er voortaan naar om de doses zo laag mogelijk te houden. Men was namelijk tot het besef gekomen dat de blootstelling aan ioniserende straling kan leiden tot het ontstaan van *kanker*, en men slaagde er maar niet in om een drempelwaarde voor kankerinductie vast te leggen. De ICRP verlaagde de maximaal toegelaten dosis tot 150 mSv per jaar (of 3 mSv per week).

De maximaal toegelaten dosis voor werknemers werd in 1956 verlaagd tot 50 mSv per jaar. Deze beslissing was gesteund op de analyse van de *erfelijke effecten* van ioniserende straling. De limiet voor de bevolking werd vastgelegd op 5 mSv per jaar. Aan de medische wereld werd gevraagd om bestraling van de gonaden bij jongeren te vermijden.

De ICRP verliet in 1977 (ICRP publicatie 26) het idee van een toegelaten dosis en introduceerde de basisprincipes:

- rechtvaardigingsprincipe: justificatie van ieder gebruik van ioniserende straling;
- optimaliseringsprincipe: optimaliseren van de bescherming volgens het principe As-Low-As-Reasonably-Achievable (ALARA);
- principe van de individuele dosislimieten: beperken de blootstelling van een individu aan de som van alle toepassingen van ioniserende straling.

Aan de basis van deze aanpak lag de (voorzichtige) hypothese dat de kans op kanker en erfelijke afwijkingen evenredig is met de effectieve dosis, zonder drempelwaarde.

De aanbevelingen werden in 1991 (ICRP publicatie 60) aangepast aan de vooruitgang van de wetenschappelijke kennis. De hogere inschatting van de gezondheidsrisico's door UNSCEAR (1988) gaf aanleiding tot een verlaging van de dosislimieten: voor werknemers van 50 mSv/j tot 20 mSv/j en voor de bevolking van 5 mSv/j tot 1 mSv/j. Het ‘schade’-concept van ICRP 60 is ruimer dan het fatale kankerrisico. Het houdt eveneens rekening met niet-fatale kankers, ernstige erfelijke afwijkingen en verlies in levensverwachting. Tabel 1 geeft een samenvatting van de ICRP-*risico*coëfficiënten. Bij de bevolking liggen de *risico*-inschattingen hoger, omdat deze groep een andere leeftijdsverdeling heeft dan werknemers en onder andere de meer gevoelige groep van kinderen omvat.

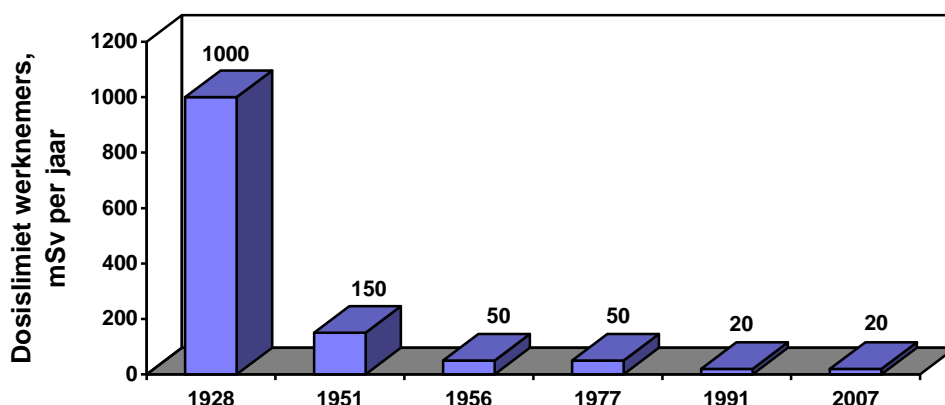
Tabel 1. De bijdrage in % per sievert effectieve dosis voor stochastische effecten bij lage doses en lage dosistempo's volgens ICRP 60 (1991) en (ICRP 103 (2007)).

	Fatale en niet-fatale kanker		Ernstige erfelijke afwijkingen		Totale schade
Volwassen werknemers	4,0	(4,1)	0,8	0,8 (0,1)	5,6 (4,2)
Algemene bevolking	5,0	(5,5)	1,0	1,3 (0,2)	7,3 (5,7)

De ICRP publiceerde in 2007 nieuwe algemene aanbevelingen die het stralingsbeschermings-systeem verder verfijnen. Het objectief blijft hetzelfde; de gezondheid van de mens vrijwaren:

- door deterministische effecten (weefselreacties) te vermijden en;
- door de kans op stochastische effecten (kanker en overerfbare ziektes) op een laag en maatschappelijk aanvaardbaar niveau te beheersen.

De risicoschattingen van ICRP publicatie 103 zijn in tabel 1 opgenomen (*tussen haakjes*). In tegenstelling tot de vrijwel onveranderde schatting van het kankerrisico is de nieuwe risicoschatting voor ernstige erfelijke afwijkingen drastisch verlaagd. Het grote verschil komt door een andere methodologische benadering van stralingsgeïnduceerde erfelijke ziektes: voortaan beschouwt men enkel nog de risico's tot en met de tweede generatie, in plaats van een “theoretische” evenwichtswaarde te hanteren die pas na honderden jaren bereikt zou worden.



Figuur 1. Evolutie van de ICRP dosislimieten voor beroepshalve blootgestelde personen.

Belgische regelgeving en administratieve organisatie

De Belgische reglementering en de administratieve organisatie van de stralingsbescherming en nucleaire veiligheid werden met het Koninklijk Besluit (KB) van 20 juli 2001 helemaal vernieuwd. Het nieuwe “Algemeen Reglement op de Bescherming van de bevolking, van de werknemers en van het leefmilieu tegen het gevaar van Ioniserende Stralingen” (**ARBIS**) vervangt het KB van 28 februari 1963. Het voert enerzijds de wet van 15 april 1994 uit die voorziet in de oprichting van het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC) en anderzijds de omzetting van twee Europese richtlijnen: de richtlijn basisnormen van 1996 en de medische richtlijn van 1997.

FANC

Het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle is belast met:

- de controle op de nucleaire installaties (*nucleaire veiligheid*);
- het toezicht op het veilig gebruik van ioniserende straling (*stralingsbescherming*);
- de begeleiding van de IAEA en Euratom inspecteurs in België tijdens hun inspecties met betrekking tot de verspreiding van splijtbaar materiaal (*non-proliferatie*).

Het *Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle* (FANC) is (zoals NIRAS) een instelling van openbaar nut met aan het hoofd een directeur-generaal voor het dagelijks beheer en voor het uitvoeren van de beslissingen van de raad van bestuur. Als instelling van openbaar nut kan het agentschap heel wat flexibeler optreden dan een overheidsadministratie. De overheid zorgt voor de financiering van het agentschap via verplichte bijdragen (retributies) (bij vergunningsaanvragen, jaarlijkse heffing per vergunde inrichting, erkende deskundigen, gebruikers van ioniserende straling...).

De overheid stelt een *wetenschappelijke raad* samen die tot taak heeft het agentschap te adviseren over het toezichtsbeleid. Het advies van de wetenschappelijke raad is onder andere verplicht bij het verlenen of hernieuwen van vergunningen voor nucleaire installaties.

Het agentschap kan instellingen erkennen voor het uitvoeren van de systematische controle op de nucleaire installaties. Het agentschap oefent toezicht uit op de activiteiten van de erkende instelling. *Er zijn 3 erkende instellingen: BEL V, een filiaal van het FANC (kerncentrales, SCK...), Controlatom (veel ziekenhuizen en bedrijven), Technitest (veel tandartsen).*

Praktische organisatie van de stralingsbescherming

De reglementering voorziet in twee soorten controles: een fysische en een medische controle. Inrichtingen worden op basis van het blootstellingsrisico ingedeeld in vier klassen met afnemend risico. Klasse I zijn de inrichtingen met het hoogste risico, bv. kernreactoren, en klasse IV zijn de niet vergunde inrichtingen (*de nummering is bij de bioveiligheid net andersom*).

Fysische controle

De exploitant van een vergunde inrichting moet een *dienst voor fysische controle* oprichten. Met uitzondering van klasse I inrichtingen mag de fysische controle, mits goedkeuring door het agentschap, aan een *erkende instelling* toevertrouwd worden. Indien de onderneming een eigen dienst voor fysische controle heeft moet ze voor bepaalde opdrachten toch een beroep doen op een erkende instelling (dubbele controle).

De dienst voor fysische controle is belast met de organisatie van en het toezicht over de stralingsbeschermingsmaatregelen om de naleving van het algemeen reglement (ARBIS) te verzekeren. De fysische controle vormt een onderdeel van de dienst voor Preventie en Bescherming op het Werk (PBW), zoals bepaald in de wet van 4 augustus 1996 betreffende het welzijn van de werknemers bij de uitvoering van hun werk.

Het hoofd van de fysische controle is een *erkend deskundige* van klasse I of klasse II en heeft minstens dezelfde klasse als de inrichting. Het agentschap staat in voor de erkenning op basis van opleiding en ervaring. Klasse I deskundigen moeten bovendien een gunstig advies van de

wetenschappelijke raad krijgen. De erkenning is in de tijd beperkt (eerst 3 en daarna om de 6 jaar) en specificeert de klasse en voor welke inrichtingen ze geldig is. Bij verlenging moet de deskundige het bewijs leveren dat hij zijn kennis en bekwaamheid op peil houdt.

Medische controle

Het medisch toezicht op beroepshalve blootgestelde personen wordt uitgevoerd door erkende artsen. Het agentschap staat in voor de erkenning na gunstig advies door de medische jury van het FANC. De erkenning is in de tijd beperkt (eerst 3 en daarna om de 6 jaar) en specificeert de klasse waarvoor ze geldt. Bij verlenging moet de erkende arts het bewijs leveren dat hij zijn kennis en bekwaamheid op peil houdt.

De taken van de *medische controle* omvatten:

- nagaan of de beroepshalve blootgestelde werknemers uit medisch oogpunt geschikt zijn voor hun werk volgens de algemene beginselen van de arbeidsgeneeskunde;
- het bepalen van de dosis en de besmetting van personen samen met de fysische controle;
- maatregelen nemen om de gezondheidseffecten van een radiologische noodsituatie te beperken (*bv. decontaminatie van personen*);
- jaarlijks een bestralingstabel met de maandelijks ontvangen stralingsdosis opmaken en overmaken aan het FANC en aan de FOD werkgelegenheid, arbeid en sociaal overleg.

Nieuwe Europese richtlijn basisnormen op komst

De herziening en uitbreiding van de Europese richtlijn Basisnormen voor de bescherming van de bevolking en de werknemers tegen het gevaar van ioniserende straling is bijna klaar voor publicatie. De lidstaten van de Europese Unie krijgen daarna enkele jaren tijd om hun nationale regelgeving aan te passen. De nieuwe richtlijn zet de algemene aanbevelingen van ICRP publicatie 103 om en reglementeert de blootstelling aan natuurlijke radioactieve bronnen op dezelfde manier als kunstmatige bronnen van ioniserende straling.