

EUROPESE GEMEENSCHAP VOOR ATOOMENERGIE

DE RAAD

MEDEDELINGEN

RICHTLIJNEN

tot vaststelling van de basisnormen voor de bescherming van de gezondheid der bevolking en der werknemers tegen de aan ioniserende straling verbonden gevaren

DE RAAD VAN DE EUROPESE GEMEENSCHAP VOOR ATOOMENERGIE,

Gelet op de bepalingen van het Verdrag, met name die van de artikelen 30 en 31 ;

Gezien het advies van de groep personen, aangewezen door het Wetenschappelijk en Technisch Comité uit wetenschappelijke deskundigen van de Lid-Staten ;

Gezien het advies van het Economisch en Sociaal Comité ;

Gezien het voorstel van de Commissie ;

Na raadpleging van het Parlement ;

Overwegende dat de in het Verdrag genoemde basisnormen voor de bescherming van de gezondheid der bevolking en der werknemers tegen de aan ioniserende straling verbonden gevaren moeten worden vastgesteld, teneinde elke Lid-Staat in staat te stellen overeenkomstig artikel 33 van het Verdrag passende wettelijke en bestuursrechtelijke bepalingen uit te vaardigen om deze normen te doen naleven en teneinde de noodzakelijke maatregelen te nemen met betrekking tot het

onderwijs, de opvoeding en de beroepsopleiding en deze bepalingen uit te vaardigen in overeenstemming met de bepalingen welke in dit opzicht in de andere Lid-Staten toepasselijk zijn ;

Overwegende dat de bescherming van de gezondheid der werknemers en der bevolking vordert dat elke activiteit, welke een aan ioniserende straling verbonden gevaar meebrengt, aan een regeling wordt onderworpen ;

Overwegende dat de basisnormen moeten worden aangepast aan de omstandigheden waaronder de kernenergie wordt toegepast, en dat zij verschillend zijn naargelang het betreft de individuele veiligheid van de beroepshalve aan straling blootgestelde personen en van personen behorende tot bijzondere groepen van de bevolking of de bescherming van de bevolking in haar geheel ;

Overwegende dat de bescherming van de gezondheid der bevolking vereist, dat er een systeem dient te bestaan inzake toezicht, inspectie en optreden bij een ongeval ;

Overwegende dat de uitvoering van de bescherming van de gezondheid der werknemers een zowel medische als fysische controle op de bescherming tegen straling vordert ;

HEEFT DE VOLGENDE RICHTLIJNEN VASTGESTELD :**TITEL I****Definities****Artikel 1**

Voor de toepassing van deze richtlijnen, wordt onder de onderstaande termen het volgende verstaan :

§ 1 — Fysische en radiologische termen

« Maximaal toelaatbare concentratie van een radioactief nuclide » is de concentratie van dit nuclide in ingeademde lucht en in drinkwater, uitgedrukt in de eenheid van activiteit per eenheid van volume, welke bij een continue bestraling de maximaal toelaatbare dosis afgeeft.

« Besmetting » is een radioactieve besmetting, d.w.z. de verontreiniging van een willekeurige stof of een willekeurige omgeving door radioactieve stoffen.

In het bijzondere geval der werknemers omvat deze besmetting zowel de uitwendige besmetting der huid als de inwendige besmetting, ongeacht de wijze waarop deze geschiedt (via ademhaling, spijsvertering, door de huid, enz.).

« Desintegratie » is het spontaan uiteenvallen van een atoomkern, welke de emissie van een deeltje of van een foton ofwel van beide ten gevolge heeft.

« Natuurlijke straling » is het geheel der ioniserende straling, afkomstig van natuurlijke aardse en kosmische bronnen.

« Opneming » is de inwendige besmetting, waarbij radioactieve stoffen deelnemen aan de stofwisseling van het organisme.

« Bestraling » is elke wijze van blootstelling aan een ioniserende straling ; men onderscheidt de uitwendige bestraling waarbij de stralingsbron buiten het organisme is gelegen, en de inwendige bestraling, welke een gevolg is van de opneming van radioactieve stoffen.

« Doelbewuste uitzonderlijke bestraling » is een van te voren bestudeerde en als risico aanvaarde totale blootstelling aan ioniserende straling van een beroepshalve aan straling blootgestelde persoon.

« Nuclide » is het atoom dat bepaald wordt door zijn massagetal, atoomnummer en energie-toestand.

« Ioniserende straling » is de elektromagnetische straling (fotonen of quanta van gamma- of röntgenstralen) of corpusculaire straling (alfa- of beta-deeltjes, elektronen, positronen, protonen, neutronen en zware deeltjes), welke in staat is ionenvorming te veroorzaken.

« Radioactiviteit » is het verschijnsel van spontane desintegratie in een nuclide, waarbij een deeltje of een foton wordt uitgezonden en een nieuw nuclide wordt gevormd.

« Radiotoxiciteit » is de toxiciteit toe te schrijven aan ioniserende straling van het opgenomen radioactieve element ; zij houdt niet alleen verband met radioactieve kenmerken, maar is eveneens afhankelijk van het stofwisselingsgedrag van het element in het organisme of het orgaan en derhalve van de chemische of fysische toestand waarin het element verkeert.

« Bron » is een toestel of een stof, in staat ioniserende straling uit te zenden.

« Ingekapselde bron » is een bron welke wordt gevormd door radioactieve stoffen, die op hechte wijze in vaste niet-actieve stoffen zijn opgenomen, of welke is ingekapseld in een niet-actief omhulsel, dat voldoende weerstand biedt om onder normale gebruiksomstandigheden iedere verspreiding van radioactieve stoffen en iedere mogelijkheid van besmetting te voorkomen.

« Niet-ingekapselde bron » is een door radioactieve stoffen gevormde bron, welke zich in zodanige vorm bevindt dat niet iedere verspreiding van radioactieve stoffen en elk risico van besmetting kan worden voorkomen.

« Radioactieve stoffen » zijn alle stoffen welke het verschijnsel van radioactiviteit vertonen.

§ 2 — Overige termen

« Ongeval » is een toevallig voorval, dat het risico van een bestraling meebrengt, die de maximaal toelaatbare doses overschrijdt.

« Medische controle » is het geheel der door de erkende arts verrichte keuringen en genomen maatregelen, welke erop zijn gericht het medische toezicht op de werknemers die tegen ioniserende straling moeten worden beschermd, alsmede de naleving van de basisnormen te verzekeren.

« Fysische controle op de bescherming » is het geheel van metingen en verrichte bepalingen verband houdende met de bescherming van de gezondheid der bevolking en der werknemers tegen ioniserende straling, alsmede om de naleving van de basisnormen te verzekeren.

« Bevoegd deskundige » is een persoon die over de nodige kennis beschikt en de nodige opleiding heeft genoten om de ioniserende straling te kunnen meten, alsmede om alle raadgevingen te kunnen verstrekken teneinde een doeltreffende bescherming van personen en een goede functionering der beschermingsinstallaties te verzekeren, en wiens bevoegdheid door het bevoegde gezag is erkend.

« Bijzondere groepen van de bevolking ». Tot deze groepen behoren :

- a) personen die zich uit hoofde van hun werkzaamheden van tijd tot tijd in de gecontroleerde zone bevinden, doch niet als « beroepshalve aan straling blootgestelde personen » worden beschouwd ;
- b) personen die omgaan met apparaten welke ioniserende straling uitzenden of radioactieve stoffen bevatten in zodanige hoeveelheden dat de uitgezonden straling geen overschrijding van de maximaal toelaatbare dosis voor deze categorie van personen tot gevolg heeft ;
- c) personen die verblijven in de nabijheid van de gecontroleerde zone en uit dien hoofde kunnen worden blootgesteld aan een bestraling welke de voor de totale bevolking vastgestelde bestraling overschrijdt.

« Erkende arts » is een arts die verantwoordelijk is voor de medische controle en wiens bevoegd-

heid en autoriteit door het bevoegde gezag worden erkend en gewaarborgd.

« Beroepshalve aan straling blootgestelde personen » zijn personen die in een gecontroleerde zone gewoonlijk werkzaamheden verrichten, welke hen blootstellen aan het gevaar dat aan ioniserende straling is verbonden.

« Gecontroleerde zone » is een bepaalde plaats in de ruimte, waar zich een ioniserende stralingsbron bevindt en waar beroepshalve aan straling blootgestelde personen een stralingsdosis kunnen ontvangen, hoger dan 1,5 rem per jaar ; in deze zone worden een fysische controle op de bescherming tegen straling en een medische controle uitgeoefend.

« Bewaakte zone » is elke plaats in de ruimte grenzende aan een gecontroleerde zone, waar blijvend gevaar bestaat voor overschrijding van de maximaal toelaatbare dosis voor de gezamenlijke bevolking en waar een fysische controle op de bescherming tegen straling wordt uitgeoefend.

§ 3 — Eenheden en symbolen

« Curie » is de hoeveelheid radioactief nuclide, waarin het aantal desintegraties per seconde $3,7 \times 10^{10}$ bedraagt ; zij dient als eenheid van radioactiviteit. In gebruik zijn het veelvoud de « Kilocurie », welke gelijk is aan 10^3 curie, alsmede de onderverdeling van de curie, nl. de « millicurie » mc, welke gelijk is aan 10^{-3} curie, en de « microcurie », welke gelijk is aan 10^{-6} curie.

« Rad » is de eenheid van de geabsorbeerde dosis : $1 \text{ rad} = 100 \text{ erg per gram bestraalde stof}$ op een bepaalde plaats.

« Rem » komt overeen met de hoeveelheid ioniserende straling die, door het menselijk lichaam geabsorbeerd, een biologisch effect oplevert, gelijk aan het effect dat in hetzelfde weefsel tot stand komt door het absorberen van een rad röntgenstralen.

De als referentiegrootheid gebruikte röntgenstralen zijn röntgenstralen welke een gemiddelde specifieke ionisatie opleveren, gelijk aan 100 ionenparen per micron weglengte in water. Dit komt overeen met röntgenstralen van ongeveer 250 kV.

« Röntgen » is een zodanige hoeveelheid röntgen- of gammastralen, dat de daardoor per

0,001293 gram lucht teweeggebrachte elektronen-emissie in lucht ionen van beiderlei teken vormt, met een totale lading van één elektrostatische eenheid elk.

§ 4 — Activiteit en doses

« Activiteit » is een aantal desintegraties per tijdseenheid. De activiteit wordt in « curie » uitgedrukt.

« Geabsorbeerde dosis » is de hoeveelheid energie die door ioniserende deeltjes aan een bestraalde stof per eenheid van massa op een bepaalde plaats wordt overgedragen, ongeacht de aard van de gebruikte ioniserende straling. De eenheid van de geabsorbeerde dosis is de « rad ».

« Stralingsdosis » van röntgen- of gammastralen op een bepaald punt is de hoeveelheid straling

met betrekking tot haar vermogen ionisatie voort te brengen. De eenheid van de stralingsdosis van röntgen- of gammastralen is de « röntgen » (r).

« Individuele dosis » is de door iedere persoon gedurende een bepaald tijdsverloop ontvangen dosis ioniserende straling.

« Geabsorbeerde integrale dosis » is de in het gehele betrokken gebied door ioniserende deeltjes aan de stof overgedragen hoeveelheid energie. De eenheid van de geabsorbeerde integrale dosis is de « gram-rad ».

« Relatief biologisch effect » (R.B.E.) komt overeen met de verhouding tussen een dosis röntgenstralen, welke als referentiegrootheid wordt beschouwd, en een dosis ioniserende straling, welke hetzelfde biologische effect teweegbrengt. De voor het R.B.E. opgenomen waarden der verschillende typen straling zijn in onderstaande tabel vermeld.

Straling	R.B.E.	Biologisch effect
Röntgen- en gammastralen, elektronen en betastralen van elke energie	1	Bestraling van het gehele organisme (kritiek orgaan: bloedvormende weefsels)
Snelle neutronen en protonen tot 10 MeV	10	Bestraling van het gehele organisme (kritieke reactie: cataractvorming)
Alfadeeltjes welke door natuurlijke radioactieve elementen worden uitgezonden	10	Kankerverwekkend
Zware terugslagkernen	20	Cataractvorming

« Effectieve biologische dosis », de zgn. « R.B.E.-dosis », wordt bepaald door het produkt van de geabsorbeerde dosis in rad en de R.B.E.-factor. De R.B.E.-dosis wordt uitgedrukt in « rem ».

« Met voldoende veiligheid maximaal toelaatbare doses » zijn de doses ioniserende straling waarvan bij de huidige stand van onze kennis kan worden verwacht, dat zij geen ernstige stoornissen teweeg zullen brengen bij een persoon gedurende zijn leven, of bij de bevolking. Zij worden geschat aan de hand van de door afzonderlijke personen en door de bevolking ontvangen bestraling, met uitzondering van de natuur-

lijke straling en de straling welke een gevolg is van medisch onderzoek en medische behandeling.

« Gecumuleerde dosis » geeft, in de tijd geïntegreerd, de som aan van alle door een persoon ontvangen doses, ongeacht de stralingsbron, doch met uitzondering van de natuurlijke straling en de straling welke een gevolg is van medisch onderzoek en medische behandeling.

« Bevolkingsdosis » is de door een bevolking gedurende een bepaald tijdsverloop ontvangen dosis ioniserende straling, welke op grond van de demografische gegevens door weging wordt bepaald.

TITEL II

Werkingssfeer

Artikel 2

Deze richtlijnen zijn van toepassing op de produktie, de bewerking, de behandeling, het gebruik, het in bezit hebben, het opslaan, het vervoer en de verwijdering van natuurlijke en kunstmatige radioactieve stoffen en op iedere andere werkzaamheid die een aan ioniserende straling verbonden gevaar meebrengt.

Artikel 3

De uitoefening van de in het voorgaande artikel 2 bedoelde werkzaamheden wordt in elk der Lid-Staten afhankelijk gesteld van een verklaring en, in bepaalde door de Lid-Staat aan te wijzen gevallen, naar gelang van de omvang van het gevaar dat uit deze werkzaamheden voortvloeit, van een stelsel van voorafgaande vergunningen.

Artikel 4

Het stelsel van verklaringen en voorafgaande vergunningen behoeft echter niet *steeds* te worden toegepast :

- a) op radioactieve stoffen waarvan de totale activiteit minder is dan 0,1 microcurie. Deze waarde is vastgesteld voor de meest toxische radioactieve nucliden; de overige waarden worden voor elk afzonderlijk geval bepaald op grond van de relatieve radiotoxiciteit en

van de aanduidingen in de tabellen van Bijlage 1 van deze richtlijnen ;

- b) op radioactieve stoffen waarvan de concentratie minder is dan 0,002 microcurie per gram en, ten aanzien van de vaste natuurlijke radioactieve stoffen, op die waarvan de concentratie minder is dan 0,01 microcurie per gram ;
- c) op apparaten van een door het bevoegde gezag erkend type, welke ioniserende straling uitzenden, mits de radioactieve stoffen afdoende tegen elke aanraking en elk lekverlies zijn beschermd en de geleverde dosis op elk moment en op elk punt, gelegen op een afstand van 0,1 meter vanaf de buitenzijde van het apparaat, de waarde van 0,1 millirem per uur niet overschrijdt.

Artikel 5

Behoudens de gevallen van een verbod in de nationale wetgeving, moet het stelsel van voorafgaande vergunningen worden toegepast bij :

- a) het gebruik van radioactieve stoffen voor medische doeleinden ;
- b) de toevoeging van radioactieve stoffen bij de fabricage van levensmiddelen, geneesmiddelen, cosmetische produkten en produkten voor huishoudelijk gebruik, alsmede het omgaan met dergelijke levensmiddelen, geneesmiddelen en produkten ;
- c) de aanwending van radioactieve stoffen bij de fabricage van speelgoederen.

TITEL III

Met voldoende veiligheid maximaal toelaatbare doses

Artikel 6

§ 1 — De bestraling van personen alsmede het aantal aan ioniserende straling blootgestelde personen moeten zo gering mogelijk worden gehouden.

§ 2 — Geen enkele persoon die de volle leeftijd van 18 jaar nog niet heeft bereikt, mag werkzaamheden verrichten tijdens welke hij beroeps halve wordt blootgesteld aan het risico van ioniserende straling.

§ 3 — Vrouwen worden gedurende de zwangerschaps- of voedingsperiode niet toegelaten tot werkzaamheden welke het risico van een verhoogde bestraling meebrengen.

Hoofdstuk I

Maximaal toelaatbare doses voor beroepshalve aan straling blootgestelde personen

Artikel 7

TOTALE BESTRALING VAN HET ORGANISME

§ 1 — De maximaal toelaatbare dosis voor een beroepshalve aan straling blootgestelde persoon wordt uitgedrukt in rem en berekend op grond van zijn leeftijd en een gemiddelde jaarlijkse dosis van 5 rem.

De maximaal toelaatbare dosis voor een beroepshalve aan straling blootgestelde persoon van een bepaalde leeftijd wordt berekend met de basisformule :

$$D = 5 (N - 18)$$

D = de dosis in rem ;

N = de leeftijd in jaren.

De dosis D is de dosis welke in werkelijkheid is ontvangen door de bloedvormende organen, de gonaden en de ooglenzen.

§ 2 — Bij de beveiligingsmiddelen wordt uitgegaan van een gemiddelde wekelijkse dosis van 0,1 rem.

§ 3 — De maximale dosis welke gedurende een periode van 13 opeenvolgende weken wordt gecumuleerd, mag niet meer bedragen dan 3 rem. De berekening van de dosis geschiedt aan de hand van de volgende bepalingen :

a) Personen die de leeftijd van 18 jaar hebben bereikt, mogen beroepshalve een gecumuleerde dosis van 3 rem ontvangen (verdeeld over een periode van 13 opeenvolgende weken), mits de naleving van de basisformule is verzekerd en de in een jaar gecumuleerde dosis nooit meer dan 12 rem bedraagt.

De toediening van een dosis van 3 rem ineens kan slechts bij uitzondering worden toegestaan.

b) Wanneer de tevoren gecumuleerde dosis met zekerheid bekend is en deze beneden de

met de basisformule berekende dosis blijft, kan een cumulatie van de doses in een tempo van 3 rem per 13 weken worden toegelaten, zolang de met de basisformule berekende maximaal toelaatbare dosis niet wordt bereikt.

c) Wanneer de tevoren gecumuleerde dosis niet met zekerheid bekend is, wordt aangenomen dat deze gelijk is aan de met de basisformule berekende maximaal toelaatbare dosis.

d) Wanneer de tevoren gecumuleerde dosis met zekerheid bekend is en deze beantwoordt aan de normen in een tijdvak waarin de aanbevolen maximaal toelaatbare doses hoger waren dan die welke uit de basisformule volgen, wordt de berekening uitgevoerd zoals in het vorige lid is aangegeven.

Artikel 8

DOELBEWUSTE UITZONDERLIJKE BESTRALING

Tijdens een doelbewuste uitzonderlijke bestraling kan een dosis van 12,5 rem worden toegelaten voor beroepshalve aan straling blootgestelde personen. Deze dosis mag slechts eenmaal tijdens het leven worden ontvangen ; zij valt binnen het kader van de volgens de basisformule berekende maximaal toelaatbare totale dosis. Met een eventuele overschrijding van deze maximaal toelaatbare totale dosis wordt geen rekening gehouden.

Vrouwen mogen niet aan een doelbewuste uitzonderlijke bestraling worden onderworpen vóór het einde van het tijdperk, waarin zij kinderen kunnen voortbrengen.

Artikel 9

TOTALE BESTRALING ALS GEVOLG VAN EEN ONGEVAL

Tijdens een bestraling als gevolg van een ongeval van een beroepshalve aan straling blootgestelde persoon valt een dosis welke ligt tussen 3 en 25 rem, mits deze slechts eenmaal in het leven wordt ontvangen, binnen het kader van de maximaal toelaatbare gecumuleerde dosis, overeenkomend met de leeftijd van de persoon en berekend volgens de basisformule. Met een eventuele overschrijding van deze maximaal toelaatbare totale dosis wordt geen rekening gehouden.

Artikel 10

GEDEELTELIJKE BESTRALING

In geval van een gedeeltelijke bestraling van het organisme tijdens welke de op de bloedvormende organen, de gonaden en de ooglenzen te zamen ontvangen doses de volgens de basisformule vastgestelde grenzen niet overschrijden, is de maximaal toelaatbare dosis vastgesteld :

- a) voor de uitwendige bestraling van de ledematen (handen, onderarmen, voeten en enkels) op 15 rem per 13 weken en op 60 rem per jaar ;
- b) voor de uitwendige bestraling van de huid als zodanig op 8 rem per 13 weken en op 30 rem per jaar ;
- c) voor de bestraling van de inwendige organen, met uitzondering van de bloedvormende organen, de gonaden en de ooglenzen, op 4 rem per 13 weken en op 15 rem per jaar.

Hoofdstuk II

Maximaal toelaatbare doses
voor de bijzondere groepen van de bevolking

Artikel 11

- a) Voor personen behorende tot de bijzondere groepen van de bevolking en omschreven in

artikel 1, § 2, vijfde alinea, sub a) en b), is de maximaal toelaatbare dosis vastgesteld op 1,5 rem per jaar; het betreft hier de door de bloedvormende organen, gonaden en ooglenzen werkelijk ontvangen dosis.

- b) Voor personen behorend tot de bijzondere groep van de bevolking en omschreven in artikel 1, § 2, vijfde alinea, sub c), is de maximaal toelaatbare dosis vastgesteld op 0,5 rem per jaar ; het betreft hier de door de bloedvormende organen, gonaden en ooglenzen werkelijk ontvangen dosis.

Hoofdstuk III

Maximaal toelaatbare dosis
voor de bevolking in haar geheel

Artikel 12

Voor de bevolking in haar geheel is de maximaal toelaatbare dosis welke wordt gecumuleerd tot aan de leeftijd van 30 jaar, 5 rem per hoofd. Bij de bepaling van deze dosis dient met de door de beroepshalve aan straling blootgestelde personen en de door bijzondere groepen van de bevolking ontvangen doses door schatting rekening te worden gehouden. Hierbij wordt geen rekening gehouden met de natuurlijke straling en straling welke een gevolg is van medisch onderzoek en medische behandeling.

TITEL IV

Maximaal toelaatbare bestraling en besmetting

Artikel 13

§ 1 — Onder « maximaal toelaatbare bestraling » moet worden verstaan de uitwendige bestraling die, verdeeld over de tijd en verspreid in het organisme, volgens de huidige stand der kennis, aan de personen of de bevolkingen de maximaal toelaatbare dosis afgeeft.

§ 2 — Naar gelang van het geval wordt de bestraling uitgedrukt in stralingsdoses, in doses gemeten in de lucht en in de flux der deeltjes.

§ 3 — De tabel van Bijlage 2 van deze richtlijnen geeft de overeenkomstige waarde in neutronenflux aan voor de maximaal toelaatbare dosis voor beroepshalve aan straling blootgestelde personen.

Artikel 14

§ 1 — Onder « maximaal toelaatbare besmetting » moet worden verstaan een zodanige besmetting, dat de hoeveelheden van de in de ingeademde lucht of in het drinkwater aanwezige radioactieve nucliden overeenkomen met de in de tabel van

Bijlage 3 van deze richtlijnen aangegeven maximaal toelaatbare concentraties.

§ 2 — De concentraties worden uitgedrukt in activiteit per volume-eenheid.

§ 3 — De tabel van Bijlage 3 geeft de concentraties aan, welke overeenkomen met de maximaal toelaatbare dosis voor de beroepshalve aan straling blootgestelde personen.

§ 4 — In geval van besmetting ten gevolge van opneming van een mengsel van radioactieve nucliden van bekende samenstelling in dezelfde organen, moet rekening worden gehouden met de cumulatieve werking van de hierdoor veroorzaakte bestraling.

§ 5 — In geval van besmetting van een enkel orgaan door een mengsel van radioactieve nucliden van bekende samenstelling, moet bij de berekening van de maximaal toelaatbare concentraties rekening worden gehouden met de som van de bestralingen welke door de verschillende nucliden worden veroorzaakt.

§ 6 — Het geval van besmetting van verschillende organen door de opneming van een mengsel van radioactieve nucliden moet worden beschouwd als een totale bestraling.

§ 7 — In geval van besmetting door een mengsel van radioactieve nucliden van onbekende samenstelling, worden de waarden gebruikt welke zijn aangegeven in de tabel van Bijlage 3 voor een willekeurig mengsel van beta- en gammastralers en voor een willekeurig mengsel van alfastralers.

Artikel 15

Indien de bestraling van de beroepshalve aan straling blootgestelde personen tot 40 uur per week is beperkt, kunnen de in de tabel van Bijlage 3 aangegeven concentraties voor ingeademde lucht met een factor 3 worden vermenigvuldigd. In geval van een tijdelijk verblijf in een atmosfeer welke is besmet door een radioactieve stof, kan de concentratiefactor, naar gelang van de bestralingsduur, hoger zijn dan 3; deze kan evenwel niet meer bedragen dan 10.

Artikel 16

De waarden van de maximaal toelaatbare bestraling en besmetting onder andere omstandig-

heden dan van een totale bestraling van de beroepshalve aan straling blootgestelde personen, zijn af te leiden uit de maximaal toelaatbare doses, zoals deze zijn aangegeven in Titel III. Buiten de gecontroleerde zones zijn de maximaal toelaatbare concentraties welke de maximaal toelaatbare besmetting bepalen, vastgesteld op een tiende van de in de tabel van Bijlage 3 aangegeven waarden.

Artikel 17

Teneinde de bescherming van de gezondheid van de bevolking te verzekeren overeenkomstig de maximaal toelaatbare doses vastgesteld in de artikelen 11 en 12 en de maximaal toelaatbare bestraling en besmetting waarvan sprake is in de artikelen 13, 14, 15 en 16, neemt elke Lid-Staat maatregelen inzake toezicht, inspectie en optreden bij een ongeval.

§ 1 — Het toezicht omvat alle maatregelen en controles die dienen ter opsporing en uitschakeling van factoren, welke bij de produktie en de aanwending van ioniserende straling of tijdens een willekeurige verrichting, waardoor men aan de werking van deze straling wordt blootgesteld, een bestralingsrisico voor de bevolking kunnen scheppen. De omvang van de aangewende middelen is afhankelijk van de grootte van de risico's, welke de bestraling, met name de door een ongeval veroorzaakte bestraling, meebrengt, en van de bevolkingsdichtheid.

§ 2 — Het toezicht wordt uitgeoefend :

- a) in de « bewaakte zones », d.w.z. op de plaatsen waar de bescherming is gebaseerd op de inachtneming van de maximaal toelaatbare dosis van 0,5 rem per jaar, vastgesteld in artikel 11, sub b), voor personen behorende tot de bijzondere bevolkingsgroep welke verblijf houdt in de omgeving der gecontroleerde zone ;
- b) in het gehele gebied, waarvoor de maximaal toelaatbare dosis gelijk is aan de voor de bevolking in haar geheel vastgestelde dosis.

§ 3 — Het toezicht moet omvatten : het onderzoek en de controle van de beveiligingsmiddelen alsmede de vaststelling van de doses ten behoeve van de bescherming der bevolking.

- a) Het onderzoek en de controle van de beveiligingsmiddelen omvatten o.a. :

1. onderzoek en voorafgaande goedkeuring van de ontwerpen van installaties welke een stralingsgevaar opleveren, alsmede van de ontwerpen voor de vestigingsplaats op het grondgebied ;
 2. keuring bij ontvangst van de nieuwe installaties met betrekking tot de bescherming tegen iedere bestraling of besmetting welke invloed zich buiten de besloten ruimte van het bedrijf zou kunnen doen gelden, met inachtneming van de demografische, meteorologische, geologische en hydrologische omstandigheden ;
 3. verificatie van de doeltreffendheid van de technische beveiligingsmiddelen ;
 4. keuring bij ontvangst, uit het oogpunt van de fysische controle van de installaties voor het meten van straling en besmetting ;
 5. verificatie van de goede functionering der meetinstrumenten en het juiste gebruik daarvan.
- b) De vaststelling van de doses ten behoeve van de bescherming der bevolking omvat o.a. :
1. de bepaling van de uitwendige bestraling, met vermelding van de hoedanigheid der desbetreffende straling, alsmede de vaststelling, naar gelang der omstandigheden, van de stralingsdosis, de in de lucht gemeten dosis of de flux ;
 2. de bepaling van de radioactieve besmetting, met vermelding van de aard en de fysische en chemische gesteldheid van de radioactieve smetstoffen, alsmede het bepalen van de activiteit van de radioactieve stoffen en de concentratie daarvan (per volume-eenheid in de lucht en in het water, per oppervlakte-eenheid van de bodem en per gewichtseenheid in biologische en voedselmonsters) ;
 3. de bepaling van de « bevolkingsdosis », welke tot stand komt, rekening houdend met de wijze van bestraling, en door weging wordt bepaald op grond van de demografische gegevens. In het bijzonder dient men de aan verschillende stralingsbronnen toe te schrijven bestralingen zoveel mogelijk bij elkaar te tellen.
- c) De frequentie der bepalingen wordt vastgesteld, teneinde in elk geval de naleving van de basisnormen te verzekeren.
- d) De op de metingen van de uitwendige bestraling of radioactieve besmetting betrekking hebbende documenten, alsmede de resultaten van de bepaling van de door de bevolking ontvangen dosis, moeten in archieven worden bewaard.
- § 4 — Elke Lid-Staat moet een inspectiesysteem in het leven roepen, teneinde het toezicht op de bescherming van de gezondheid van de bevolking uit te oefenen en het treffen van maatregelen met betrekking tot toezicht en optreden in alle gevallen waarin dit noodzakelijk zou blijken te zijn, te bevorderen.
- § 5 a) Met het oog op ongevallen zijn de Lid-Staten gehouden :
1. de door de bevoegde autoriteiten te treffen maatregelen vast te stellen ;
 2. een hulporganisatie — personeel en materieel — in het leven te roepen ter bescherming en voor het behoud van de gezondheid der bevolking.
- b) De Lid-Staten zijn gehouden de Commissie mededeling te doen van de krachtens a), sub 1 en 2, getroffen maatregelen.
- c) Elk ongeval dat een bestraling van de bevolking ten gevolge heeft, dient, indien de omstandigheden zulks vereisen, met de meeste spoed aan de naburige Lid-Staten en aan de Commissie van Euratom te worden gemeld.

TITEL V

Grondbeginselen van het medisch toezicht op de werknemers

Artikel 18

§ 1 — Het medisch toezicht op de werknemers omvat in de gecontroleerde zones een fysische

controle op de bescherming tegen straling en een medische controle op de werknemers.

§ 2 — Een of meer inspectiesystemen worden door elke Lid-Staat ingevoerd, teneinde het toezicht

uit te oefenen op de controle en om de maatregelen inzake toezicht en optreden te bevorderen in alle gevallen waarin dit noodzakelijk zal blijken te zijn.

Hoofdstuk I

Fysische controle op de bescherming tegen straling

Artikel 19

De fysische controle op de bescherming wordt verzekerd door bevoegde deskundigen, wier bevoegdheid door het bevoegde gezag wordt erkend. De omvang van de aangewende middelen dient te worden bepaald door de grootte en belangrijkheid van de installaties, en hun verscheidenheid en hoedanigheid moeten worden bepaald door de risico's verbonden aan de werkzaamheden waardoor men aan ioniserende straling wordt blootgesteld.

Artikel 20

De fysische controle op de bescherming omvat :

§ 1 — De nauwkeurige opgave en de aanduiding van de gecontroleerde zones, d.w.z. van de plaatsen waar het mogelijk is de maximaal toelaatbare dosis van 1,5 rem per jaar te overschrijden, welke in artikel 11, sub a), voor de bijzondere groepen van de bevolking is vastgesteld, en waar de bescherming is gebaseerd op de inachtneming van de maximaal toelaatbare doses, vastgesteld in Hoofdstuk I van Titel III voor beroepshalve aan straling blootgestelde personen.

§ 2 — Het onderzoek en de controle van de beveiligingsmiddelen, omvattende :

- a) onderzoek en voorafgaande goedkeuring van de ontwerpen van installaties, welke een stralingsgevaar opleveren, alsmede hun plaatsing in het bedrijf ;
- b) keuring bij ontvangst van nieuwe installaties uit het oogpunt van de fysische controle op de bescherming ;
- c) verificatie van de doeltreffendheid der technische beveiligingsmiddelen ;

d) verificatie van de goede functionering der meetinstrumenten en het juiste gebruik daarvan.

§ 3 — De volgende metingen :

- a) bepaling van de bestraling op de desbetreffende plaatsen met, zo nodig, aanduiding van de aard en hoedanigheid van de desbetreffende straling, teneinde rekening te kunnen houden met het relatief biologisch effect van de ioniserende straling (R.B.E.), alsmede, naar gelang van het geval, de bepaling van de stralingsdosis, van de in de lucht gemeten dosis of van de flux ;
- b) bepaling van de radioactieve besmetting met aanduiding van de aard en de fysische en chemische toestand van de besmettende radioactieve stoffen, alsmede de bepaling van hun activiteit en hun concentratie naar inhoud en oppervlakte ;
- c) bepaling van de individuele dosis welke op het gehele organisme heeft ingewerkt naar gelang van de wijzen van bestraling. De schatting van de gecumuleerde individuele dosis der aan uitwendige straling blootgestelde personen moet worden verricht door middel van een of meer persoonlijke meetapparaten, welke men voortdurend bij zich draagt ; bepaling van de individuele dosis van de personen die aan inwendige bestraling kunnen worden blootgesteld, moet worden verricht door middel van iedere fysische en medische methode waarmee de opgenomen hoeveelheid kan worden bepaald.

Artikel 21

De frequentie der bepalingen wordt vastgesteld, teneinde in elk geval de naleving van de basisnormen te verzekeren.

Artikel 22

§ 1 — De rapporten waarin de bepalingen van de individuele doses zijn opgetekend, worden gedurende het leven van de betrokkene en in elk geval gedurende minstens 30 jaar na beëindiging van het werk waardoor men aan ioniserende straling wordt blootgesteld, bewaard.

§ 2 — De documenten betreffende de resultaten van de bepaling der radioactieve bestralingen en besmetting, alsmede de gegevens inzake de getroffen maatregelen, worden in archieven bewaard.

Hoofdstuk II

Medische controle

Artikel 23

De medische controle der werknemers wordt verricht door erkende artsen.

Artikel 24

§ 1 — Geen werknemer kan in een functie worden aangesteld of gehandhaafd waarbij hij aan ioniserende straling is blootgesteld, indien wordt beslist dat zulks op medische gronden ontoelaatbaar is.

§ 2 — De Lid-Staten stellen de wijze vast waarop tegen een dergelijke beslissing beroep kan worden ingesteld.

Artikel 25

De medische controle der werknemers omvat :

§ 1 — *Een medisch onderzoek vóór de aanvang van het dienstverband*

- a) Dit onderzoek omvat een volledige anamnese waarin alle eventuele vroegere bestralingen moeten zijn vermeld, alsmede een algemeen klinisch onderzoek, aangevuld door alle vereiste onderzoeken, teneinde de toestand der organen of lichaamsfuncties welke het meest door bestraling zouden kunnen lijden, te beoordelen ;
- b) de onderzoekende arts moet op de hoogte zijn van de eerste bestemming en van elke wijziging in die bestemming van de werknemer, alsmede van de met deze bestemming verbonden bestralingen ;

c) de Lid-Staten stellen ten behoeve van de erkende artsen een lijst op, welke de criteria van ongeschiktheid aangeeft.

§ 2 — *Periodieke of speciale medische keuringen*, teneinde de toestand van de voor radioactiviteit meest gevoelige organen of lichaamsfuncties te beoordelen :

- a) de frequentie van deze keuringen is afhankelijk van de arbeidsomstandigheden en de gezondheidstoestand van de werknemer. De tussen twee opeenvolgende keuringen gelegen tijdruimte, welke de duur van een jaar niet mag overschrijden, wordt in alle gevallen waarin de bestralingsomstandigheden of de gezondheidstoestand van de werknemer dit vereisen, bekort ;
- b) de erkende arts zet het medisch toezicht na de beëindiging van het werk voort, zolang als hij dit voor de bescherming van de gezondheid van de betrokkene noodzakelijk acht ;
- c) voor de werkzaamheden welke het risico meebrengen dat men aan bestraling wordt blootgesteld, wordt de volgende medische classificatie aangenomen :
 1. voor het werk ongeschikte werknemers die niet meer aan het risico mogen worden blootgesteld ;
 2. in observatie genomen werknemers waarvan moet worden bewezen dat zij in staat zijn het risico te verdragen ;
 3. voor het werk geschikte werknemers die het aan hun werkzaamheden verbonden risico verder kunnen verdragen ;
 4. werknemers die na beëindiging van het werk waarbij zij aan ioniserende straling zijn blootgesteld, onder medisch toezicht staan.

§ 3 — *Buitengewoon toezicht*

- a) Dit toezicht vindt plaats in geval van sterke uitwendige bestraling en in geval van besmetting van de werknemer.
- b) De gebruikelijke keuringen worden aangevuld met alle door de arts noodzakelijk geachte keuringen, ontsmettingsmaatregelen en onmiddellijk nodig geachte therapieën.
- c) De arts stelt vast of de werknemer in zijn functie kan worden gehandhaafd of moet worden verwijderd of moet worden afgezonderd of onmiddellijk een medische behandeling moet ondergaan.

d) Iedere werknemer die ten gevolge van een ongeval aan een uitwendige bestraling van meer dan 25 rem of aan een inwendige besmetting heeft blootgestaan, moet aan een medisch onderzoek worden onderworpen.

Artikel 26

§ 1 — Voor iedere werknemer wordt een dagelijks bij te houden medisch dossier opgesteld, dat gedurende het leven van de betrokkene en in elk geval gedurende minstens 30 jaar na de beëindiging van de werkzaamheden waardoor men aan ioniserende straling wordt blootgesteld in archieven wordt bewaard.

§ 2 — Dit medisch dossier bevat de inlichtingen betreffende de tewerkstellingen van de werknemer, de door de werknemer ontvangen individuele doses en de resultaten van de medische keuringen.

§ 3 — De Lid-Staten bepalen de wijze waarop in de praktijk voor iedere werknemer het medisch dossier regelmatig kan worden bijgehouden. Bovendien dragen zij zorg voor een vrije circulatie binnen de Gemeenschap van alle nuttige gegevens

betreffende de tewerkstellingen van de werknemer en de ontvangen bestralingen.

Artikel 27

Iedere werknemer die aan stralingsgevaar kan worden blootgesteld, dient te worden ingelicht omtrent de risico's die zijn werk voor zijn gezondheid meebrengt, de werkmethoden, de te nemen voorzorgsmaatregelen en het belang zich aan de medische voorschriften te houden.

Artikel 28

Deze richtlijnen gelden voor alle Lid-Staten.

Gedaan te Brussel de 2de februari 1959

Voor de Raad

De Voorzitter

COUVE DE MURVILLE

BIJLAGE 1

1. Relatieve radiotoxiciteit der nucliden

Voor de indeling van de radioactieve nucliden op grond van hun relatieve radiotoxiciteit heeft men de volgende groeperingen gemaakt :

A. Zeer hoge radiotoxiciteit

$\text{Sr}^{90} + \text{Y}^{90}, \text{Po}^{210}, \text{At}^{211}, \text{Ra}^{226} + \text{dochterprodukten}, \text{Ac}^{227}, \text{Pu}^{239}, * \text{Am}^{241}, \text{Cm}^{242}$

B. Hoge radiotoxiciteit

$\text{Ca}^{45}, * \text{Fe}^{59}, \text{Sr}^{89}, \text{Y}^{91}, \text{Ru}^{106} + \text{Rh}^{106}, \text{I}^{131}, * \text{Ba}^{140} + \text{La}^{140}, \text{Ce}^{144} + * \text{Pr}^{144}, \text{Sm}^{151}, * \text{Eu}^{154}, * \text{Tm}^{170}, \text{Pb}^{210} + \text{Bi}^{210} (\text{Ra D+E}), * \text{U}^{233}, * \text{Th}^{234} + * \text{Pa}^{244}$

C. Matige radiotoxiciteit

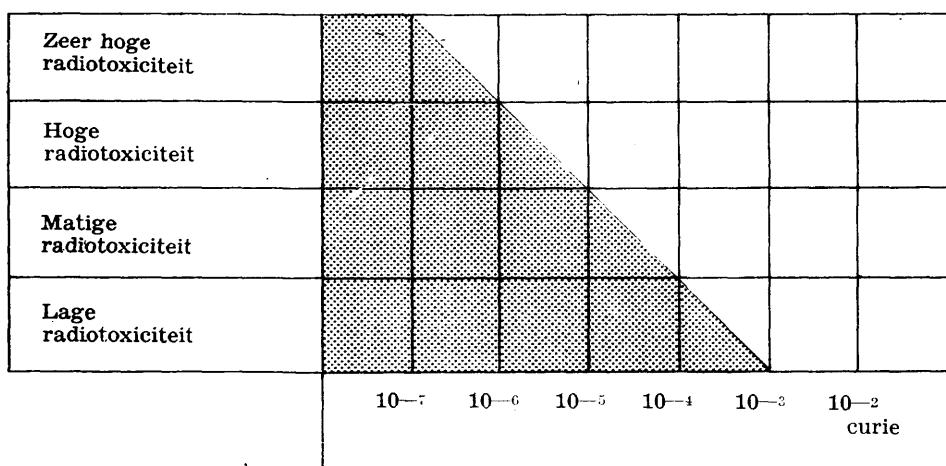
$* \text{Na}^{24}, \text{P}^{32}, \text{S}^{35}, \text{Cl}^{36}, * \text{K}^{42}, * \text{Sc}^{46}, \text{Sc}^{47}, \text{Sc}^{48}, * \text{V}^{48}, * \text{Mn}^{56}, \text{Fe}^{55}, * \text{Co}^{60}, \text{Ni}^{59}, * \text{Cu}^{64}, * \text{Zn}^{65}, * \text{Ga}^{72}, * \text{As}^{76}, * \text{Rb}^{86}, * \text{Zr}^{95}, * \text{Nb}^{95}, * \text{Mo}^{99}, \text{Tc}^{96}, * \text{Rh}^{105}, \text{Pd}^{103} + \text{Rh}^{103}, * \text{Ag}^{105}, \text{Ag}^{111}, \text{Cd}^{109}, * \text{Ag}^{109}, * \text{Sn}^{113}, * \text{Te}^{127}, * \text{Te}^{129}, \text{Cs}^{137} + * \text{Ba}^{137}, \text{Pr}^{143}, \text{Pm}^{147}, * \text{Ho}^{166}, * \text{Lu}^{177}, * \text{Ta}^{182}, * \text{W}^{181}, * \text{Re}^{183}, * \text{Ir}^{190}, * \text{Ir}^{192}, * \text{Pt}^{191}, * \text{Pt}^{193}, * \text{Au}^{196}, * \text{Au}^{198}, * \text{Au}^{199}, * \text{Tl}^{200}, * \text{Tl}^{202}, \text{Tl}^{204}, * \text{Pb}^{203}$

D. Lage radiotoxiciteit

$\text{H}^3, * \text{Be}^7, \text{C}^{14}, \text{F}^{18}, * \text{Cr}^{51}, \text{Ge}^{71}, * \text{Tl}^{201}$

2. Activiteit beneden welke een officiële vergunning niet steeds noodzakelijk is

Het gearceerde gedeelte van onderstaande figuur heeft betrekking op activiteiten waarvoor niet steeds een officiële vergunning noodzakelijk is.



(Ordinaat : relatieve radiotoxiciteit van het nuclide.
Abscis : de activiteit uitgedrukt in curie.)

* = gammastralen.

BIJLAGE 2

Tabel aangevende de neutronenflux welke overeenstemt met de maximaal toelaatbare dosis voor beroepshalve aan straling blootgestelde personen

(40 uur per week)

Neutronenenergie	Neutronenflux (neutronen/cm ² sec)
0,025 eV	700
10 eV	700
10 KeV	350
0,1 MeV	70
0,5 MeV	30
1 MeV	20
2 MeV	12
3 à 10 MeV	10

BIJLAGE 3

**Maximaal toelaatbare concentratie van een radioactief nuclide in ingeademde lucht
en in drinkwater voor personen die beroepshalve aan onafgebroken straling
zijn blootgesteld**

(Deze tabel is opgesteld aan de hand van de Aanbevelingen van de Internationale
Commissie voor de Bescherming tegen Straling van 1.12.1954) ⁽¹⁾

Atoom- nummer	Radioactief nuclide	Kritiek orgaan	Maximaal toelaatbare concentraties	
			in drinkwater microcurie/ml	in ingeademde lucht microcurie/ml
1	H ³ (HTO of H ₂ O)	Gehele organisme (GI) ⁽²⁾	0,2 0,2	10 ⁻⁵ 10 ⁻⁵
4	Be ⁷	Bot (GI)	1 2 × 10 ⁻²	5 × 10 ⁻⁶ 3 × 10 ⁻⁶
6	C ¹⁴ (CO ₂ in de lucht)	Vet (GI)	3 × 10 ⁻³ 6 × 10 ⁻²	10 ⁻⁵ 10 ⁻⁵
9	F ¹⁸	Bot (GI)	0,2 > 0,2	3 × 10 ⁻⁵ > 3 × 10 ⁻⁵
11	Na ²⁴	Gehele organisme (GI)	8 × 10 ⁻³ 8 × 10 ⁻³	2 × 10 ⁻⁶ 10 ⁻⁶
15	P ³²	Bot (GI)	2 × 10 ⁻⁴ 8 × 10 ⁻⁴	10 ⁻⁷ 10 ⁻⁷
16	S ³⁵	Huid (GI)	5 × 10 ⁻³ 6 × 10 ⁻³	10 ⁻⁶ 10 ⁻⁶
17	Cl ³⁶	Gehele organisme (GI)	4 × 10 ⁻³ 10 ⁻²	6 × 10 ⁻⁷ 2 × 10 ⁻⁶
19	K ⁴²	Spier (GI)	10 ⁻² 3 × 10 ⁻³	2 × 10 ⁻⁶ 6 × 10 ⁻⁷
20	Ca ⁴⁵	Bot (GI)	10 ⁻⁴ 2 × 10 ⁻²	8 × 10 ⁻⁹ 3 × 10 ⁻⁶
21	Sc ⁴⁶	Milt Lever (GI)	0,4 0,3 4 × 10 ⁻⁴	7 × 10 ⁻⁸ 5 × 10 ⁻⁸ 7 × 10 ⁻⁸
21	Sc ⁴⁷	Milt Lever (GI)	4 3 9 × 10 ⁻⁴	9 × 10 ⁻⁷ 6 × 10 ⁻⁷ 2 × 10 ⁻⁷
21	Sc ⁴⁸	Milt Lever (GI)	3 1 4 × 10 ⁻⁴	6 × 10 ⁻⁷ 3 × 10 ⁻⁷ 7 × 10 ⁻⁸
23	V ⁴⁸	Bot (GI)	0,3 3 × 10 ⁻⁴	6 × 10 ⁻⁷ 5 × 10 ⁻⁸
24	Cr ⁵¹	Nieren (GI)	0,7 2 × 10 ⁻²	10 ⁻⁵ 4 × 10 ⁻⁶

⁽¹⁾ *Algemene opmerking*: deze tabel is slechts voorlopig; zij zal binnenkort moeten worden gewijzigd aan de hand van nieuwe gevolgtrekkingen van de Internationale Commissie voor de Bescherming tegen Straling. Deze tabel kan worden gebruikt, doch hierbij moet rekening worden gehouden met het feit dat de waarden van deze tabel zijn vastgesteld op grond van en in overeenstemming met de oude norm van 0,3 rem per week. Dien-tengevolge moet men voor de radio-elementen die zich over het gehele organisme verspreiden, de waarden voor de maximaal toelaatbare concentraties door 3 delen, teneinde overeenstemming te bereiken met de nieuwe normen die onder Titel III van deze richtlijnen zijn vastgesteld.

⁽²⁾ (GI) : Spijsverteringskanaal (tractus gastro intestinalis).

Atoomnummer	Radioactief nuclide	Kritiek orgaan	Maximaal toelaatbare concentraties	
			in drinkwater microcurie/ml	in ingeademde lucht microcurie/ml
25	Mn ⁵⁶	Nieren Lever (GI) ⁽²⁾	0,15 0,4 3×10^{-3}	4×10^{-6} 4×10^{-6} 5×10^{-7}
26	Fe ⁵⁵	Bloed (GI)	5×10^{-3} 0,1	7×10^{-7} 2×10^{-5}
26	Fe ⁵⁹	Bloed (GI)	10^{-4} 3×10^{-3}	2×10^{-8} 5×10^{-7}
27	Co ⁶⁰	Lever (GI)	2×10^{-2} 4×10^{-4}	10^{-6} 8×10^{-8}
28	Ni ⁵⁹	Lever (GI)	0,3 4×10^{-3}	2×10^{-5} 7×10^{-7}
29	Cu ⁶⁴	Lever (GI)	6×10^{-2} 5×10^{-3}	5×10^{-6} 9×10^{-7}
30	Zn ⁶⁵	Bot (GI)	6×10^{-2} 2×10^{-3}	2×10^{-6} 4×10^{-7}
31	Ga ⁷²	Bot (GI)	3 5×10^{-4}	10^{-6} 10^{-7}
32	Ge ⁷¹	Nieren (GI)	10 2×10^{-2}	4×10^{-5} 3×10^{-6}
33	As ⁷⁶	Nieren (GI)	0,2 2×10^{-4}	2×10^{-6} 4×10^{-8}
37	Rb ⁸⁶	Spier (GI)	3×10^{-3} 3×10^{-3}	4×10^{-7} 4×10^{-7}
38	Sr ⁸⁹	Bot (GI)	7×10^{-5} 7×10^{-4}	2×10^{-8} 10^{-7}
38	Sr ⁹⁰ + Y ⁹⁰ (h)	Bot (GI)	8×10^{-7} 10^{-3}	2×10^{-10} 2×10^{-7}
39	Y ⁹¹	Bot (GI)	4×10^{-2} 3×10^{-4}	9×10^{-9} 5×10^{-8}
40	Zr ⁹⁵ + Nb ⁹⁵	Bot (GI)	0,4 6×10^{-4}	8×10^{-8} 10^{-7}
41	Nb ⁹⁵	Bot (GI)	2×10^{-3} 2×10^{-3}	2×10^{-7} 3×10^{-7}
42	Mo ⁹⁹	Bot (GI)	5 3×10^{-3}	6×10^{-4} 5×10^{-7}
43	Tc ⁹⁶	Nieren (GI)	3×10^{-2} 10^{-3}	3×10^{-6} 2×10^{-7}
44	Ru ¹⁰⁶ + Rh ¹⁰⁶ (h)	Nieren (GI)	0,1 10^{-4}	3×10^{-8} 2×10^{-8}
45	Rh ¹⁰⁵	Nieren (GI)	0,4 10^{-3}	2×10^{-6} 2×10^{-7}

(²) (GI) : Spijsverteringskanaal (tractus gastro intestinalis).

(h) De in microcurie en microcurie/ml uitgedrukte waarden gelden voor het eerste element. Er wordt aangenomen dat de dochterproducten een overeenkomstig deel van de toestand van evenwicht met het oorspronkelijke produkt bereiken, nadat dit door het organisme is geabsorbeerd.

Atoomnummer	Radioactief nuclide	Kritiek orgaan	Maximaal toelaatbare concentraties	
			in drinkwater microcurie/ml	in ingeademde lucht microcurie/ml
46	Pd ¹⁰³ + Rh ¹⁰³ (h)	Nieren (GI) (2)	10 ⁻² 5 × 10 ⁻³	8 × 10 ⁻⁷ 9 × 10 ⁻⁷
47	Ag ¹⁰⁵	Lever (GI)	2 4 × 10 ⁻⁴	10 ⁻⁵ 7 × 10 ⁻⁸
47	Ag ¹¹¹	Lever (GI)	5 5 × 10 ⁻⁴	3 × 10 ⁻⁵ 8 × 10 ⁻⁸
48	Cd ¹⁰⁹ + Ag ¹⁰⁹ (h)	Lever (GI)	7 × 10 ⁻² 0,7	7 × 10 ⁻⁸ 10 ⁻⁴
50	Sn ¹¹³	Bot (GI)	0,2 2 × 10 ⁻³	6 × 10 ⁻⁷ 3 × 10 ⁻⁷
52	Te ¹²⁷	Nieren (GI)	3 × 10 ⁻² 7 × 10 ⁻⁴	10 ⁻⁷ 10 ⁻⁷
52	Te ¹²⁹	Nieren (GI)	10 ⁻² 2 × 10 ⁻⁴	4 × 10 ⁻⁸ 4 × 10 ⁻⁸
53	I ¹³¹	Schildklier (GI)	6 × 10 ⁻⁵ > 6 × 10 ⁻⁵	6 × 10 ⁻⁹ > 6 × 10 ⁻⁹
54	Xe ¹³³	Gehele organisme	4 × 10 ⁻³	4 × 10 ⁻⁶
54	Xe ¹³⁵	Gehele organisme	10 ⁻³	2 × 10 ⁻⁶
55	Cs ¹³⁷ + Ba ¹³⁷ (h)	Spier (GI)	2 × 10 ⁻³ 2 × 10 ⁻³	2 × 10 ⁻⁷ 2 × 10 ⁻⁷
56	Ba ¹⁴⁰ + La ¹⁴⁰ (h)	Bot (GI)	5 × 10 ⁻⁴ 3 × 10 ⁻⁴	2 × 10 ⁻⁸ 6 × 10 ⁻⁸
57	La ¹⁴⁰	Bot (GI)	0,3 3 × 10 ⁻⁴	4 × 10 ⁻⁷ 5 × 10 ⁻⁸
58	Ce ¹⁴⁴ + Pr ¹⁴⁴ (h)	Bot (GI)	8 × 10 ⁻³ 10 ⁻⁴	2 × 10 ⁻⁹ 2 × 10 ⁻⁸
59	Pr ¹⁴³	Bot (GI)	8 × 10 ⁻² 5 × 10 ⁻⁴	2 × 10 ⁻⁷ 9 × 10 ⁻⁸
61	Pm ¹⁴⁷	Bot (GI)	0,2 2 × 10 ⁻³	4 × 10 ⁻⁸ 4 × 10 ⁻⁷
62	Sm ¹⁵¹	Bot (GI)	5 × 10 ⁻² 8 × 10 ⁻³	3 × 10 ⁻⁹ 10 ⁻⁶
63	Eu ¹⁵⁴	Bot (GI)	10 ⁻² 4 × 10 ⁻⁴	2 × 10 ⁻⁹ 8 × 10 ⁻⁸
67	Ho ¹⁶⁶	Bot (GI)	5 5 × 10 ⁻⁴	8 × 10 ⁻⁷ 8 × 10 ⁻⁸
69	Tm ¹⁷⁰	Bot (GI)	6 × 10 ⁻² 5 × 10 ⁻⁴	10 ⁻⁸ 8 × 10 ⁻⁸
71	Lu ¹⁷⁷	Bot (GI)	6 10 ⁻³	10 ⁻⁶ 2 × 10 ⁻⁷

(2) (GI) : Spijverteringskanaal (tractus gastro intestinalis).

(h) De in microcurie en microcurie/ml uitgedrukte waarden gelden voor het eerste element. Er wordt aangenomen dat de dochterproducten een overeenkomstig deel van de toestand van evenwicht met het oorspronkelijke produkt bereiken, nadat dit door het organisme is geabsorbeerd.

Atoomnummer	Radioactief nuclide	Kritiek orgaan	Maximaal toelaatbare concentraties	
			in drinkwater microcurie/ml	in ingeademde lucht microcurie/ml
73	Ta ¹⁸²	Lever (GI) ⁽²⁾	10 ⁻¹ 5 × 10 ⁻⁴	2 × 10 ⁻⁸ 9 × 10 ⁻⁸
74	W ¹⁸¹	Bot (GI)	0,1 7 × 10 ⁻⁴	5 × 10 ⁻⁶ 10 ⁻⁷
75	Re ¹⁸³	Schildklier Huid (GI)	9 × 10 ⁻² 0,3 2 × 10 ⁻³	9 × 10 ⁻⁶ 3 × 10 ⁻⁵ 4 × 10 ⁻⁷
77	Ir ¹⁹⁰	Nieren Milt (GI)	10 ⁻² 0,2 3 × 10 ⁻³	8 × 10 ⁻⁷ 10 ⁻⁶ 6 × 10 ⁻⁷
77	Ir ¹⁹²	Nieren Milt (GI)	9 × 10 ⁻⁴ 6 × 10 ⁻³ 5 × 10 ⁻⁴	5 × 10 ⁻⁸ 3 × 10 ⁻⁸ 9 × 10 ⁻⁸
78	Pt ¹⁹¹	Nieren (GI)	6 × 10 ⁻³ 7 × 10 ⁻⁴	2 × 10 ⁻⁷ 10 ⁻⁷
78	Pt ¹⁹³	Nieren (GI)	5 × 10 ⁻³ 9 × 10 ⁻⁴	2 × 10 ⁻⁷ 2 × 10 ⁻⁷
79	Au ¹⁹⁶	Lever Nieren (GI)	5 × 10 ⁻² 5 × 10 ⁻³ 2 × 10 ⁻³	2 × 10 ⁻⁷ 2 × 10 ⁻⁷ 4 × 10 ⁻⁷
79	Au ¹⁹⁸	Lever Nieren (GI)	4 × 10 ⁻² 3 × 10 ⁻³ 6 × 10 ⁻⁴	2 × 10 ⁻⁷ 10 ⁻⁷ 10 ⁻⁷
79	Au ¹⁹⁹	Lever Nieren (GI)	9 × 10 ⁻² 8 × 10 ⁻³ 2 × 10 ⁻³	4 × 10 ⁻⁷ 3 × 10 ⁻⁷ 3 × 10 ⁻⁷
81	Tl ²⁰⁰	Spier (GI)	2 × 10 ⁻² 10 ⁻³	2 × 10 ⁻⁶ 2 × 10 ⁻⁷
81	Tl ²⁰¹	Spier (GI)	8 × 10 ⁻² 9 × 10 ⁻³	7 × 10 ⁻⁶ 2 × 10 ⁻⁶
81	Tl ²⁰²	Spier (GI)	2 × 10 ⁻² 5 × 10 ⁻³	2 × 10 ⁻⁶ 9 × 10 ⁻⁷
81	Tl ²⁰⁴	Spier (GI)	8 × 10 ⁻³ 10 ⁻³	8 × 10 ⁻⁷ 2 × 10 ⁻⁷
82	Pb ²⁰³	Bot (GI)	0,1 2 × 10 ⁻³	7 × 10 ⁻⁶ 4 × 10 ⁻⁷
82	Pb ²¹⁰ + dochter- produkt (h)	Bot (GI)	2 × 10 ⁻⁶ 3 × 10 ⁻³	8 × 10 ⁻¹¹ 4 × 10 ⁻⁷
84	Po ²¹⁰ (oplossing)	Milt (GI)	3 × 10 ⁻⁵ 3 × 10 ⁻⁶	5 × 10 ⁻¹⁰ 5 × 10 ⁻¹⁰
84	Po ²¹⁰ (niet opge- lost)	Longen	—	10 ⁻¹⁰
85	At ²¹¹	Schildklier (GI)	3 × 10 ⁻⁶ > 3 × 10 ⁻⁶	5 × 10 ⁻¹⁰ > 5 × 10 ⁻¹⁰

(²) (GI) : Spijsverteringskanaal (tractus gastro intestinalis).

(h) De in microcurie en microcurie/ml uitgedrukte waarden gelden voor het eerste element. Er wordt aangenomen dat de dochterproducten een overeenkomstig deel van de toestand van evenwicht met het oorspronkelijke produkt bereiken, nadat dit door het organisme is geabsorbeerd.

Atoomnummer	Radioactief nuclide	Kritiek orgaan	Maximaal toelaatbare concentraties	
			in drinkwater microcurie/ml	in ingeademde lucht microcurie/ml
86	Rn ²²⁰ + dochter- produkt	Longen	—	10 ⁻⁷
86	Rn ²²² + dochter- produkt	Longen	—	10 ⁻⁷
88	Ra ²²⁶ + 55 % dochterprodukt (h)	Bot	4 × 10 ⁻⁸	8 × 10 ⁻¹²
89	Ac ²²⁷ + doch- terprodukt (h)	Bot (GI) (2)	3 × 10 ⁻⁶ 6 × 10 ⁻⁵	4 × 10 ⁻¹² 10 ⁻⁸
90	Natuurlijk-Th (r)	Bot (GI)	5 × 10 ⁻⁷ 10 ⁻⁶	3 × 10 ⁻¹¹ 2 × 10 ⁻¹⁰
90	Natuurlijk-Th (niet opgelost)	Longen	—	3 × 10 ⁻¹¹
90	Th ²³⁴ + Pa ²³⁴ (h)	Bot (GI)	5 × 10 ⁻² 2 × 10 ⁻⁴	10 ⁻⁸ 3 × 10 ⁻⁸
92	Natuurlijk-U (r) (oplossing)	Nieren (GI)	10 ⁻⁴ 2 × 10 ⁻⁶	3 × 10 ⁻¹¹ 3 × 10 ⁻¹⁰
92	Natuurlijk-U (niet opgelost)	Longen	—	3 × 10 ⁻¹¹
92	U ²³³ (oplossing)	Bot (GI)	1,5 × 10 ⁻⁴ 3 × 10 ⁻⁶	3 × 10 ⁻¹¹ 5 × 10 ⁻¹⁰
92	U ²³³ (niet opge- lost)	Longen	—	3 × 10 ⁻¹¹
94	Pu ²³⁹ (oplossing)	Bot (GI)	6 × 10 ⁻⁶ 3 × 10 ⁻⁶	2 × 10 ⁻¹² 2 × 10 ⁻¹²
94	Pu ²³⁹ (niet opge- lost)	Longen	—	2 × 10 ⁻¹²
95	Am ²⁴¹	Bot (GI)	2 × 10 ⁻⁴ 3 × 10 ⁻⁶	4 × 10 ⁻¹¹ 5 × 10 ⁻¹⁰
96	Cm ²⁴²	Bot (GI)	10 ⁻³ 2 × 10 ⁻⁶	2 × 10 ⁻¹⁰ 4 × 10 ⁻¹⁰
Willekeurig mengsel van splijtingsprodukten (beta, gamma)			10 ⁻⁷	10 ⁻⁹
Willekeurig mengsel van stralers (alfa)			10 ⁻⁷	5 × 10 ⁻¹²

(2) (GI) : Spijsverteringskanaal (tractus gastro intestinalis).

(h) De in microcurie en microcurie/ml uitgedrukte waarden gelden voor het eerste element. Er wordt aangenomen dat de dochterprodukten een overeenkomstig deel van de toestand van evenwicht met het oorspronkelijke produkt bereiken, nadat dit door het organisme is geabsorbeerd.

(r) Er wordt aangenomen, dat een curie natuurlijk uranium overeenkomt met 3,7.10¹⁰ desintegraties per seconde van U²³⁸, met 3,7.10¹⁰ desintegraties per seconde van U²³⁴ en met 9.10⁹ desintegraties per seconde van U²³⁵. Er wordt aangenomen, dat een curie natuurlijk thorium overeenkomt met 3,7.10¹⁰ desintegraties per seconde van Th²³² en met 3,7.10¹⁰ desintegraties per seconde van Th²³⁰. Er wordt aangenomen, dat geen der overige dochterprodukten van U²³⁸ of van Th²³² aanwezig is tijdens de ingestie of de inhalatie.