

# **Regeling stralingshygiëne VU-VUmc-BVC**

## **Deel II Algemene Voorschriften**

“Oranje Boek”

Ioniserende straling kan schadelijk zijn voor de gezondheid van mensen, dieren, planten en goederen, zowel binnen als buiten de instelling waar ioniserende straling wordt toegepast. Ter beperking van deze schade en ter bevordering van een veilig en verantwoord gebruik van bronnen van ioniserende straling, stellen de besturen van de Stichting VU, Stichting VUmc en de directie BV Cyclotron (BVC) middelen ter beschikking en heeft zij beleid ontwikkeld op het gebied van stralingshygiëne. Het stralingshygiënische beleid is vastgelegd in de regeling stralingshygiëne VU-VUmc-BVC.

Stralingstoepassingen ten behoeve van patiëntenzorg, onderwijs en onderzoek moeten plaatsvinden binnen het kader van de Kernenergiewet (KEW). De aard en maximale omvang van de stralingsbronnen die in VU-VUmc-BVC kunnen worden gebruikt, zijn vastgelegd in de kernenergiewetvergunning(en).

De regeling stralingshygiëne VU-VUmc-BVC bestaat uit drie delen:

Deel I      Basisdocument

Deel II     Algemene Voorschriften

Deel III    Specifieke Voorschriften

Toelichting op de regeling staat vermeld in hoofdstuk 5 van Deel I.

Deel II bevat algemene voorschriften t.b.v. toepassingen met ioniserende straling. Deel II is onder meer gebaseerd op de aard en de omvang van de stralingstoepassingen zoals deze zijn opgenomen in van de kernenergiewetvergunning(en). De algemene voorschriften zijn leidend voor de werkplek specifieke voorschriften.

<b>VOORWOORD .....</b>	<b>2</b>
<b>INHOUDSOPGAVE .....</b>	<b>3</b>
<b>LIJST VAN AFKORTINGEN.....</b>	<b>5</b>
<b>1 UITGANGSPUNTEN EN ORGANISATIE .....</b>	<b>6</b>
1.1 Uitgangspunten en opzet regeling stralingshygiëne VU-VUmc-BVC.....	7
1.2 Stralingshygiënische Organisatie.....	11
1.3 Overlegstructuren stralingshygiënische organisatie.....	14
1.4 Verantwoordelijkheid bij medisch-radiologische procedures.....	15
1.5 Algemene normstelling.....	21
<b>2 INTERNE VERGUNNINGEN, TOEZICHT EN BEHEER.....</b>	<b>27</b>
2.1 Interne Vergunningen.....	28
2.2 Eisen aan een RI&E.....	33
2.3 Interne audits stralingshygiëne.....	37
2.4 Beëindiging van stralingstoepassingen.....	40
<b>3 WERKEN MET STRALINGSBRONNEN .....</b>	<b>43</b>
3.1 Veilig werken met stralingsbronnen.....	44
3.2 Classificatie van werknemers.....	47
3.3 Medische keuring A-werknemers.....	50
3.4 Externe werknemers.....	52
3.5 Dosimetrie.....	54
3.6 Opleiding, (her-)registratie, bij- en nascholing.....	56
3.7 Eisen aan werkruimten.....	60
3.8 Zwanger en werken met stralingsbronnen.....	65
3.9 Persoonlijke beschermingsmiddelen bij röntgentoepassingen.....	68
<b>4 ONBEDOELDE GEBEURTENISSEN.....</b>	<b>71</b>
4.1 Indeling onbedoelde gebeurtenissen.....	72
4.2 Voorziene onbedoelde gebeurtenis.....	75
4.3 Overmatige blootstelling.....	77
4.4 Stralingsincidenten.....	79
4.5 Melding en afhandeling van onbedoelde gebeurtenissen.....	81
<b>5 TOESTELLEN.....</b>	<b>86</b>
5.1 Beheer van toestellen, versnellers en apparatuur.....	87
<b>6 (INGEKAPSELDE) RADIOACTIEVE BRONNEN.....</b>	<b>93</b>
6.1 Controle van ingekapselde bronnen.....	94
6.2 Hoogactieve ingekapselde bronnen.....	98
6.3 Besmettingscontroles.....	101
6.4 Vrijgave van radioactieve stoffen.....	104

6.5	Eisen aan bergplaatsen _____	112
6.6	Intern en extern transport van radioactieve stoffen en splijtstoffen _____	114
6.7	Beveiliging radioactieve stoffen _____	119
6.8	Radioactief afval _____	123
<b>BIJLAGEN</b>	.....	<b>127</b>

## Lijst van Afkortingen

---

ACS	Algemeen coördinerend stralingsdeskundige
ALARA	As Low As Reasonably Achievable
Arbowet	Arbidsomstandighedenwet
Bbs	Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming
BVC	BV Cyclotron
CD	Coördinerend stralingsdeskundige
DEC	Dierenexperimentencommissie
HA	Hoog actief
HARAS	Hanteerbaarheid van Radioactieve Stoffen
ICRP	International commission on radiological protection
IV	Interne Vergunning
KEW	Kernenergiewet
METC	Medisch ethische toetsingcommissie
mSv	Milli-Sievert
PBM	Persoonlijke Beschermingsmiddelen
Rbs	Regeling basisveiligheidsnormen stralingsbescherming
RI&E	Risico Inventarisatie en Evaluatie
SBE	Stralingsbeschermingseenheid
SZA	Specifiek Ziekenhuis Afval
TMS	Toezichthoudend medewerker stralingsbescherming
μSv	Micro-Sievert
Vbs	Verordening basisveiligheidsnormen stralingsbescherming
VU	Vrije Universiteit
VUmc	Vrije Universiteit medisch centrum
Wet BIG	Wet Beroepen Individuele Gezondheidszorg
ZAVIN	Ziekenhuis Afval Verwerkings Installatie Nederland



### 1.1 Uitgangspunten en opzet regeling stralingshygiëne VU-VUmc-BVC

#### 1.1.1 Inleiding

Het stralingshygiënische beleid binnen VU-VUmc-BVC, de besluiten tot uitvoering, de controle op dit beleid en de infrastructuur zijn door de besturen van de Stichting VU, Stichting VUmc en de directie BV Cyclotron (BVC) vastgelegd in de regeling stralingshygiëne VU-VUmc-BVC. De regeling stralingshygiëne VU-VUmc-BVC bestaat uit drie onderdelen:

#### Deel I Basisdocument

Deel I geeft op hoofdlijnen de structuur van de stralingshygiënische zorg aan binnen VU-VUmc-BVC en de gelieerde dependances. Het omvat onder meer een beschrijving van de organisatie, de beheersstructuur en rechtvaardiging van de stralingshygiënische zorg. Deel I is een kaderregeling, welke onderdeel uitmaakt van de kernenergiewetvergunning(en). Het is geldig voor alle toepassingen van ioniserende straling binnen VU-VUmc-BVC en is richtinggevend voor de nadere invulling van Deel II en Deel III.

#### Deel II Algemene voorschriften (Oranje Boek)

Deel II, dat voor u ligt, is een nadere invulling van Deel I. Deel II bevat algemene voorschriften t.b.v. toepassingen met ioniserende straling. De algemene voorschriften zijn leidend voor de specifieke voorschriften in Deel III. Het aanbrengen van wijzigingen in Deel II is een aangelegenheid van de besturen. De ACS en de SBE bereiden wijziging voor, in samenwerking met de coördinerend deskundigen en de werkgroepen stralingsbescherming. Wijzigingen worden gemeld aan de overheid.

#### Deel III Specifieke voorschriften

Deel III Specifieke voorschriften bevat werkvoorschriften en protocollen van de betreffende organisatieonderdelen. Het omvat gedetailleerde beschrijvingen van de wijze waarop handelingen met ioniserende straling binnen de verschillende organisatieonderdelen moeten worden uitgevoerd. Specifieke voorschriften zijn afgestemd op de lijnen die zijn uitgezet in Deel I en Deel II. De CD wijzigt en stelt de specifieke voorschriften op in overleg met de SBE en de TMS. Het betreffende hoofd organisatieonderdeel bekrachtigt de wijzigingen.

### 1.1.2 Uitgangspunten Deel II Algemene voorschriften

#### a. Beleid stralingshygiënische zorg

In Deel I basisdocument staat onder meer de beleidsintentie voor de stralingshygiënische zorg verwoord. Het beleid inzake stralingshygiëne steunt hoofdzakelijk op de aanvaarde uitgangspunten rechtvaardiging, ALARA en dosislimieten:

- Toepassingen van stralingsbronnen worden getoetst aan het rechtvaardigingsprincipe. Volgens dit uitgangspunt moeten de voordelen van een toepassing groter zijn dan de hieraan verbonden nadelen voor mensen, dieren, planten en goederen. Aanvullend wordt vereist dat voor de (beoogde) stralingstoepassing geen adequaat alternatief beschikbaar is. Bij elke blootstelling aan ioniserende straling van personen voor medische doeleinden ziet de uitvoerend medisch specialist erop toe dat deze blootstelling medisch gerechtvaardigd is.
- De aard en omvang van de stralingshygiënische zorg wordt mede bepaald door het ALARA-principe. Volgens dit uitgangspunt moeten de stralingsbelasting en het aantal blootgestelde personen zo klein blijven als redelijkerwijs mogelijk is. Bij elke blootstelling aan ioniserende straling van personen voor medische doeleinden is de medisch deskundige verantwoordelijk voor de toepassing van het ALARA-principe en betreft hierbij de klinisch fysicus en de personen die bevoegd zijn om in de praktijk de procedure uit te voeren.
- In samenhang met het uitgangspunt ALARA is het bevorderen van de eigen deskundigheid van de gebruikers van stralingsbronnen onderdeel van het beleid. Ook het streven naar een optimale kwaliteit van stralingsbronnen en beeldvormende systemen en het streven naar een optimale toepassing daarvan zijn onderdeel van het beleid.
- In aanvulling op de genoemde uitgangspunten wordt een zodanige stralingshygiënische zorg gerealiseerd dat wettelijk vastgelegde dosislimietwaarden, de daarvan afgeleide referentieniveaus niet worden overschreden. Interne dosisbeperkingen vermeld in hoofdstuk 1.5 worden niet overschreden tenzij daar op grond van een adequate onderbouwing schriftelijk toestemming voor is gegeven door de ACS.

#### b. Uitgangspunten Deel II Algemene Voorschriften

##### Algemeen

- De voorschriften in Deel II dienen in lijn te zijn met Deel I de vergunning(en) en de wet. Tevens mogen werkvoorschriften en protocollen welke zijn opgenomen in Deel III, niet in tegenspraak zijn met Deel II.

##### (Interne) Vergunningen

- Alle stralingstoepassingen zijn gebonden aan de voorwaarden van de kernenergiewetvergunning(en).
- Het niet voldoen aan de bepalingen van de regeling stralingshygiëne VU-VUmc-BVC is in strijd met de door de overheid verleende kernenergiewetvergunning(en). Overtreding van de bepalingen van de kernenergiewet is strafbaar.
- Het bezit en gebruik van stralingsbronnen is gebonden aan een geldige IV. Het in bezit nemen en gebruiken van stralingsbronnen is alleen toegestaan voor zolang en voor zover hiervoor een IV toestemming is verleend. Zonder deze geldige IV is het gebruik en voorhanden hebben van stralingsbronnen verboden. Onderdelen van Deel III kunnen als vergunningsvoorschrift aan een IV worden gekoppeld. Deze onderdelen worden daarmee bindend verklaard voor de situatie of toepassing waarvoor de IV geldt.



### Organisatie en verantwoordelijkheid

- De zorg voor stralingsbescherming is een gezamenlijke verantwoordelijkheid van alle betrokken personen. Een ieder die taken heeft bij stralingstoepassingen en stralingsbescherming kent daarnaast een eigen verantwoordelijkheid.
- De beheersmatige verantwoordelijkheden ten aanzien van stralingshygiëne zijn neergelegd in de lijnorganisatie; de functionele stralingshygiënische verantwoordelijkheden bij aangewezen deskundigen.
- De eindverantwoordelijkheid berust bij de besturen van de Stichting VU, Stichting VUmc en de directie BV Cyclotron (BVC). In de regeling worden zij aangeduid als “de besturen”. De inhoudelijke stralingshygiënische verantwoordelijkheid is gemandateerd aan de ACS, die in het kader van de kernenergiewetvergunning(en) optreedt zoals bepaald in het Bbs. De ACS is als functie opgenomen in een stafdienst, onafhankelijk van de stralingstoepassingen. De lokale begeleiding en het toezicht bij stralingstoepassingen berusten bij aangewezen deskundigen (coördinerend deskundigen en toezichthoudend medewerkers stralingsbescherming).
- De SBE is als onafhankelijk organisatieonderdeel verantwoordelijk voor het functioneren van toezicht en controle op de zorg voor stralingsbescherming. De SBE is daarom organisatorisch buiten de lijnorganisatie ondergebracht.

### Opleiding en instructie

- Bij het gebruik van stralingsbronnen en het toezicht daarop, is deskundigheid vereist in de stralingshygiëne.
- Bij het gebruik van stralingsbronnen dient men de voorschriften en instructies na te leven. De door de (daartoe aangewezen) deskundigen gegeven aanwijzingen dienen te worden opgevolgd.
- Voordat een werknemer zijn/haar werkzaamheden met stralingsbronnen aanvangt, wordt nagegaan of hij/zij voldoet aan de gestelde criteria betreffende opleiding en/of instructie.

### Toezicht en controle

- Zowel de ACS als CD en TMS zien toe dat in de praktijk wordt voldaan aan de voorschriften van Deel II en de interne vergunning.
- Stralingstoepassingen waarbij het niveau van stralingsbescherming niet meer in voldoende mate aanwezig is, worden opgeschort of beëindigd. Deze toepassingen mogen pas worden hervat als de stralingsbescherming (opnieuw) een adequaat niveau heeft bereikt.
- Stralingstoepassingen die niet (meer) zijn gerechtvaardigd, zijn niet toegestaan.

### Risicobeoordeling

- Het uitvoeren van een RI&E door een CD is vereist voorafgaand aan handelingen met ioniserende straling. De RI&E geeft inzicht in de mate van risico's ,vormt de basis van het stralingshygiënisch zorgsysteem en is onderdeel van de IV. De RI&E ligt ten grondslag aan de indeling van werknemers, de indeling van ruimten en het kiezen van additionele veiligheidsmaatregelen. Ook geeft de RI&E inzicht in de blootstelling buiten de locatie (milieu). De maatregelen die voortkomen uit de risicoanalyse vinden nadere uitwerking in de werkvoorschriften.  
De RI&E's waarin de stralingshygiënische risico's van bestaande toepassingen en situaties beschreven staan, worden actueel gehouden en tenminste eenmaal per vijf jaar geëvalueerd.

### 1.1.3 Opzet van Deel II Algemene Voorschriften

#### a. Opbouw

Deel II regeling stralingshygiëne is opgebouwd uit de volgende hoofdstukken:

- Hoofdstuk 1 Uitgangspunten en organisatie stralingshygiëne
- Hoofdstuk 2 Interne vergunningen, toezicht en beheer
- Hoofdstuk 3 Werken met stralingsbronnen
- Hoofdstuk 4 Onbedoelde gebeurtenissen
- Hoofdstuk 5 Toestellen
- Hoofdstuk 6 (Ingekapselde) radioactieve bronnen

#### b. Verspreiding

Deel II wordt verspreid onder:

- De besturen van de Stichting VU, Stichting VUmc en de directie BV Cyclotron
- Hoofden organisatieonderdelen met stralingstoepassingen
- Coördinerend stralingsdeskundigen
- Toezichthoudend medewerkers stralingsbescherming
- Directeur stafdienst waar de ACS en SBE zijn ondergebracht
- Manager(s) van organisatieonderdelen die belast zijn met het ophalen en de verwerking van radioactieve reststoffen
- Stralingsarts
- Arbodienst(en)
- Facilitair bedrijf en facilitaire campus organisatie

De CD en TMS zorgen ervoor dat betrokken medewerkers inhoudelijk op de hoogte worden gebracht van en geïnformeerd blijven over hoofdstukken die van belang zijn voor de medewerkers. Na bekrachtiging van de (gewijzigde) regeling door de vergunninghouders wordt deze door de SBE digitaal verspreid.

#### c. Wijziging

Indien een medewerker van mening is dat Deel II Algemene voorschriften wijzigingen of toevoegingen behoeft, dan bespreekt hij/zij dit met de CD/TMS of met het hoofd organisatieonderdeel. Indien een wijziging of toevoeging door het organisatieonderdeel noodzakelijk wordt geacht, neemt de coördinerend deskundige of het hoofd organisatieonderdeel contact op met de SBE.

De SBE zorgt voor wijzigingen in - en toevoegingen aan Deel II na afstemming met de CD en de werkgroepen stralingsbescherming

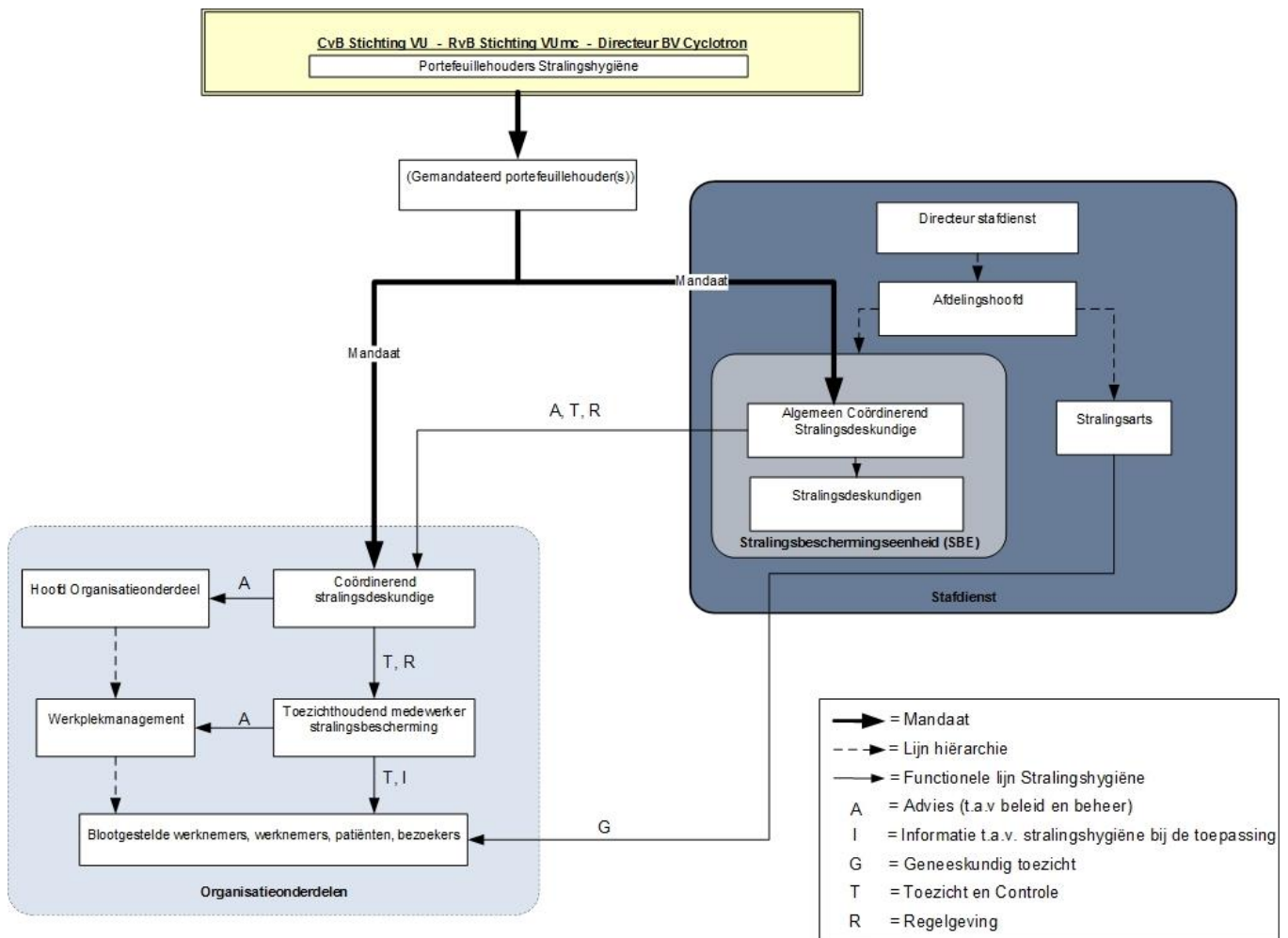
## 1.2 Stralingshygiënische Organisatie

### 1.2.1 Inleiding

Voor het verantwoord toepassen van ioniserende stralingsbronnen is een goede organisatie van de stralingshygiënische zorg in VU-VUmc-BVC noodzakelijk. Dit voorschrift geeft een korte beschrijving van de stralingshygiënische organisatie en de functie van de betrokken organisatieonderdelen en functionarissen. Voor een beschrijving van taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden van de functionarissen in de stralingshygiënische organisatie VU-VUmc-BVC wordt verwezen naar hoofdstuk 3 van Deel I Basisdocument.

### 1.2.2 Organisatie van de stralingshygiëne in VU-VUmc-BVC

Het organogram van de stralingshygiënische organisatie in VU-VUmc-BVC is opgenomen in figuur 1. Een toelichting op de verschillende organen en functionarissen wordt in de nadere paragrafen gegeven.



Figuur 1 Organogram van de stralingshygiënische organisatie VU-VUmc-BVC

### a. Vergunninghouders

De rechtspersonen, Stichting VU, de Stichting VUmc en BV Cyclotron zijn de officiële houders van de kernenergievergunning(en) van VU-VUmc-BVC. De besturen van VU resp. VUmc en de directie van BV Cyclotron zijn belast met het besturen van de rechtspersonen. De besturen kunnen een gemandateerd portefeuillehouder stralingshygiëne benoemen die de beleidskaders met betrekking tot de stralingshygiënische organisatie en de kwaliteit van de stralingshygiënische zorg vast stelt namens de vergunninghouders. De gemandateerd portefeuillehouder stralingshygiëne benoemt o.a. de functionarissen aan wie specifieke stralingshygiënische taken zijn opgedragen.

### 1.2.3 Centrale organisatie

#### Stafdienst en de SBE

De SBE, die organisatorisch ondergebracht is bij een stafdienst binnen de vergunninghouder Stichting VUmc, formuleert het stralingshygiënisch beleid, controleert de uitvoering ervan en onderhoudt hierover contact met de vergunninghouders en de betreffende overheidsinstanties. De SBE ondersteunt het lijnmanagement met het geven van adviezen op het gebied van stralingshygiëne. Verder worden door de SBE risico inventarisaties en evaluaties (RI&E's) en interne vergunningen getoetst en verleend. De functie van ACS is opgenomen in de SBE.

Een van de managers binnen de stafdienst waar de SBE ondergebracht is, geeft hiërarchisch leiding aan de ACS. Deze draagt zorg voor de uitvoering van de opdracht m.b.t. de stralingshygiëne, rekening houdend met het rechtstreeks aan de ACS verleende mandaat van de vergunninghouders.

#### ACS

De stralingshygiënische zorg is door de vergunninghouders gemandateerd aan de ACS zoals gedefinieerd in het Bbs. De ACS is op centraal niveau belast met toezicht, coördinatie en advies op het gebied van stralingsbescherming. De ACS geeft tevens operationeel leiding aan de SBE.

#### Stralingsarts

De stralingsarts voert de verplichtingen uit zoals beschreven in het Bbs Artikel 7.21. (gezondheidskundig toezicht arbodienst en stralingsarts), waaronder het uitvoeren van geneeskundig onderzoek bij blootgestelde A-werkers en het verrichten van een geneeskundig onderzoek na het optreden van een voorval.

### 1.2.4 Decentrale organisatie

#### Hoofd organisatieonderdeel

Het hoofd van een organisatieonderdeel waar ioniserende straling wordt toegepast is beheersmatig verantwoordelijk voor de stralingshygiënische zorg binnen dit organisatieonderdeel. Hij/zij stelt hiertoe voldoende personeel en middelen ter beschikking. Het hoofd organisatieonderdeel is vergunninghouder van interne vergunningen. In geval van samengaan of splitsing van organisatieonderdelen worden de interne vergunningen na afstemming met de SBE en met instemming van de ACS overgedragen aan het hoofd van dit nieuwe organisatieonderdeel.

#### Leidinggevenden en werknemers

Leidinggevenden, werknemers en studenten dienen rekening te houden met de specifieke organisatie op het gebied van de stralingshygiëne. Zij dienen het veilig werken met stralingsbronnen uit te dragen tijdens hun werkzaamheden.

#### Coördinerend deskundige

De verantwoordelijkheid van de stralingshygiënische zorg binnen een of meerdere organisatieonderdelen berust bij de coördinerend deskundige. Hij/zij verzorgt het opstellen van de RI&E en de aanvraag van interne vergunningen. Daarnaast ziet hij/zij toe op de naleving van de aan interne vergunningen verbonden voorschriften. De CD kent verantwoordingsplicht aan het hoofd organisatieonderdeel. Ten aanzien van operationele zaken heeft hij/zij verantwoordingsplicht aan de ACS. De coördinerend stralingsdeskundige vervult tevens de taken zoals genoemd bij de toezichthoudend medewerker stralingsbescherming indien er voor de betreffende toepassing(en) geen toezichthoudend medewerker stralingsbescherming is aangesteld. (Deel I – hoofdstuk 3.8.3)

#### Toezichthoudend medewerker stralingsbescherming

Binnen ieder organisatieonderdeel waar ioniserende straling wordt toegepast, wordt tenminste één TMS aangesteld. De TMS houdt in opdracht van de CD toezicht op de naleving van de interne regelingen en de dagelijkse werkzaamheden voor stralingshygiëne. De TMS wordt schriftelijk benoemd door het betreffende hoofd organisatieonderdeel na advies van de CD. De ACS wordt op de hoogte gebracht van de benoeming en/of decharge.

### 1.3 Overlegstructuren stralingshygiënische organisatie

De vergunninghouders hebben twee overlegstructuren ingesteld; werkgroepen stralingsbescherming en afdelingscommissies. De overlegstructuren hebben een verschillende samenstelling en een verschillend doel.

#### Werkgroepen stralingsbescherming

Per tak van stralingstoepassing is een werkgroep ingesteld, waarin de coördinerend deskundige(n), toezichthoudend medewerker(s) stralingsbescherming en de ACS (of een vertegenwoordiger namens hem/haar) zijn opgenomen. Een overzicht van de ingestelde werkgroepen stralingsbescherming zijn opgenomen in de bijlage 1 van Deel I. Werkgroepen beogen de coördinatie en implementatie van maatregelen te bevorderen en evalueren het functioneren van de interne regelingen voor stralingsbescherming. Tevens geven de werkgroepen gevraagd en ongevraagd advies aan de ACS voor toepassingen en beleid op het gebied van de stralingshygiëne. Het voorbeeldreglement van de werkgroepen stralingsbescherming is opgenomen in bijlage 1 van Deel II.

#### Afdelingscommissies

De toepassing van straling ten behoeve van medische diagnostiek en behandeling in VU-VUmc vindt plaats binnen de aandachtsgebieden radiologie, radiotherapie, cardiologie en nucleaire geneeskunde. De besturen hebben voor deze aandachtsgebieden afdelingscommissies ingesteld. Afdelingscommissies geven voor eigen aandachtsgebied(en) concrete invulling aan het stralingshygiënisch beleid. De coördinerend deskundige betrokken bij het betreffende aandachtsgebied is in beginsel voorzitter van de desbetreffende afdelingscommissie. De samenstelling, benoeming en taken van de afdelingscommissies zijn gelijkwaardig aan de vereisten in het GHI Bulletin Verantwoordelijkheidsstructuur Stralingsbescherming. De reglementen van de afdelingscommissies zijn opgenomen in bijlage 2 t/m 5 van Deel II.

### 1.4 Verantwoordelijkheid bij medisch-radiologische procedures

#### 1.4.1 Inleiding

Dit voorschrift is van toepassing op alle medisch-radiologische verrichtingen in VU-VUmc en is bestemd voor:

- De medisch deskundige:  
een arts, tandarts (geregistreerd in het BIG register) of andere zorgverlener onder wiens klinische verantwoordelijkheid een blootstelling aan ioniserende straling plaatsvindt en die bevoegd is *klinische verantwoordelijkheid te dragen voor een individuele medisch-radiologische blootstelling*. Onder klinische verantwoordelijkheid wordt hierbij verstaan: de verantwoordelijkheid van een arts of tandarts betreffende de individuele medisch-radiologische procedure, met name toegespitst op de rechtvaardiging, de optimalisatie en de klinische evaluatie van het resultaat.
- Verwijzende persoon (de verwijzer):  
De verwijzer is een arts, tandarts of andere zorgverlener die bij of krachtens de artikelen 36 of 36a van de Wet op de beroepen in de individuele gezondheidszorg bevoegd is personen *te verwijzen* naar een medisch deskundige voor een individuele medisch-radiologische blootstelling.
- Beroepsbeoefenaren die in opdracht medisch-radiologische procedures uitvoeren (zogenoemde opdrachtnemers), te weten:
  - (tand-)artsen, die niet zelfstandig bevoegd zijn tot het uitvoeren van radiologische verrichtingen (bijvoorbeeld arts-assistenten);
  - medisch beeldvormings- en bestralingsdeskundige (zogenoemde artikel 34 beroepsbeoefenaren), ook bekend als radiodiagnostisch laborant, radiotherapeutisch laborant of medisch nucleair werker;
  - andere medische beroepsbeoefenaren (bijvoorbeeld verpleegkundigen, Nurse Practitioners, Physician Assistants);
  - studenten in het kader van hun opleiding (bijvoorbeeld co-assistenten en leerling-medisch beeldvormings- en bestralingsdeskundige).
- Klinisch fysicus:  
Een klinisch fysicus die als zodanig geregistreerd is in het landelijke register van geregistreerde klinisch fysici.
- Hoofden organisatieonderdelen, coördinerend deskundigen, toezichthoudend deskundigen, de ACS, en de stralingsbeschermingseenheid in verband met registratie, toezicht en advies.

Dit voorschrift beschrijft op welke wijze de verantwoordelijkheid voor- en het toezicht op het uitvoeren van medisch-radiologische procedures (het om medische redenen toedienen van ioniserende straling middels bijvoorbeeld röntgentoestellen, radiotherapieversnellers, of het toedienen van radioactieve stoffen) is geregeld in VU-VUmc.

#### 1.4.2 Voorwaarden

a. Medisch deskundigen die zelfstandig een radiologische verrichting uitvoeren of laten uitvoeren  
Een medisch deskundige mag uitsluitend zelfstandig een medisch-radiologische procedure uitvoeren indien hij/zij voldoet aan de volgende voorwaarden:

- De medische deskundige dient voldoende stralingshygiënisch deskundig te zijn. Hiervoor dient deze ten minste aantoonbaar met goed gevolg de opleiding te hebben afgelegd zoals vermeld in tabel 1a en 1b.
- De medisch deskundige dient bekwaam te zijn om de medisch-radiologische procedure uit te voeren. Hiertoe moet de medisch deskundige op dat moment over voldoende kennis en ervaring beschikken om de medisch-radiologische procedure naar behoren uit te voeren. Nadere bepalingen voor het beheersen van voldoende bekwaamheid zijn opgenomen in tabel 2.

Bij de uitvoering van de medisch-radiologische procedure;

- beoordeelt de medisch deskundige – naast de beoordeling door de verwijzer - vooraf of een individuele medisch-radiologische blootstelling gerechtvaardigd is, met inachtneming van het specifieke doel van de blootstelling en de kenmerken van de betrokken persoon.
- informeert de medisch deskundige bij een vrouw die een medisch-radiologische blootstelling ondergaat of zij zwanger is of borstvoeding geeft, tenzij dat om duidelijke redenen kan worden uitgesloten of niet relevant is voor de radiologische procedure.

### b. (Tand-)artsen of ander zorgverleners verwijzen voor de uitvoering van een medisch-radiologische procedure

Een verwijzend persoon is uitsluitend bevoegd om opdracht te geven tot het uitvoeren van een medisch-radiologische procedure indien hij/zij voldoet aan de volgende voorwaarden:

- De verwijzer is arts, tandarts of is een andere zorgverlener die krachtens art. 36 of 36a van de wet BIG bevoegd is personen te verwijzen naar een medisch deskundige.
- De verwijzer beoordeelt – naast de beoordeling door de medisch deskundige - vooraf of een individuele medisch-radiologische blootstelling gerechtvaardigd is, met inachtneming van het specifieke doel van de blootstelling en de kenmerken van de betrokken persoon.
- De verwijzer verkrijgt, indien dat uitvoerbaar is, eerdere diagnostische of medische gegevens met betrekking tot de voorgenomen blootstelling en houdt rekening met deze gegevens om onnodige blootstelling te voorkomen.
- De verwijzende persoon informeert bij een vrouw die een medisch-radiologische blootstelling ondergaat of zij zwanger is of borstvoeding geeft, tenzij dat om duidelijke redenen kan worden uitgesloten of niet relevant is voor de radiologische procedure.

### c. Medisch beroepsbeoefenaren die in opdracht een medisch-radiologische procedures uitvoeren (opdrachtnemers)

Een medisch beroepsbeoefenaar mag uitsluitend medisch-radiologische procedures in opdracht verrichten indien wordt voldaan aan de volgende voorwaarden:

- De opdrachtnemer neemt de opdracht tot een radiologische verrichting alleen aan van een opdrachtgever welke voldoet aan de onder a beschreven voorwaarden.
- De opdrachtnemer dient bekwaam te zijn om de medisch-radiologische procedure uit te voeren. Hiertoe moet de opdrachtnemer op dat moment over voldoende kennis en ervaring beschikken om de medisch-radiologische procedure naar behoren uit te voeren. Nadere bepalingen voor het beheersen van voldoende bekwaamheid zijn opgenomen in tabel 2.
- Voor zover redelijkerwijs nodig, moet de medisch deskundige aanwijzingen geven, toezicht houden en mogelijke tussenkomst kunnen verzekeren op/van de verrichtingen van de opdrachtnemer. Indien de opdrachtnemer een opleiding heeft gevolgd overeenkomstig artikel 34 (o.a. medisch beeldvormings- en bestralingsdeskundigen) van de Wet BIG zijn aanwijzingen, toezicht en mogelijke tussenkomst niet of minder noodzakelijk (wet BIG art. 34, 38 en 39).

### d. Klinisch fysici



De klinisch fysicus is betrokken bij de medisch-radiologische procedures en heeft bij deze procedures en de daaruit volgende medisch-radiologische blootstellingen de volgende taken.

De klinisch fysicus:

- treedt op inzake aangelegenheden betreffende stralingsfysica of brengt daarover specialistisch advies uit met het oog op de uitvoering van de radiologische procedure;
- onderhoudt contact en werkt samen met de stralingsbeschermingsdeskundige.

Afhankelijk van de medisch-radiologische handeling, neemt de klinisch fysicus de verantwoordelijkheid voor de dosimetrie op zich. Daaronder zijn inbegrepen de fysische metingen voor de beoordeling van de door de patiënt en andere personen die een medisch-radiologische blootstelling ondergaan ontvangen dosis. Onder andere personen kan worden verstaan: personen die een medisch juridisch onderzoek ondergaan, proefpersonen en personen die asymptomatisch zijn. Tevens adviseert hij over medisch-radiologische apparatuur en draagt de klinisch fysicus in het bijzonder bij tot:

- de optimalisatie van de stralingsbescherming van patiënten en andere personen die een medisch-radiologische blootstelling ondergaan, met inbegrip van de toepassing en het gebruik van diagnostische referentieniveaus;
- de bepaling en uitvoering van kwaliteitsborging van de medisch-radiologische apparatuur;
- acceptatietests voor medisch-radiologische apparatuur;
- de uitwerking van technische specificaties voor medisch-radiologische apparatuur en het ontwerp van de inbouw en opstelling daarvan;
- het toezicht op het medisch-radiologische ontwerp van de inbouw en opstelling van medisch-radiologische apparatuur;
- de analyse van gebeurtenissen die tot toevallige of onbedoelde blootstellingen leiden of kunnen leiden;
- de selectie van noodzakelijke apparatuur om metingen ten behoeve van stralingsbescherming uit te voeren;
- de opleiding van medische deskundigen en ander personeel in relevante aspecten van stralingsbescherming.

Tabel 1a: Vereiste stralingshygiënische deskundigheid voor behandelend artsen bij radiologische verrichtingen.

Behandelend (tand-)arts	Vereiste opleiding
<b>Radioloog en nucleair geneeskundigen</b>	opleiding stralingshygiëne voor radiologen  <i>Aanvullende eindtermen stralingshygiëne voor nucleair geneeskundigen</i>
<b>Radiotherapeut-oncoloog</b>	opleiding stralingshygiëne voor radiotherapeuten-oncoloog
<b>Tandarts/kaakchirurg</b>	Toeziethoudend medewerker stralingsbescherming tandheelkunde (basis)  opleiding Toeziethoudend Medewerker Stralingsbescherming Tandheelkunde voor toepassingen met de ConeBeam CT  Voorheen: 5 AM voor tandartsen, 4AM voor kaakchirurgen
<b>Andere medisch specialist</b>	Opleiding Stralingshygiëne voor Medisch Specialisten die gebruik maken van röntgenapparatuur  Voorheen: 4A

Tabel 1b: Het borgen van de individuele stralingshygiënische deskundigheid

<p>Het behouden en actueel houden van de stralingshygiënische kennis is van groot belang. Bij- en nascholing spelen hierbij een essentiële rol. Het <u>aantoonbaar</u> volgen van bij- en nascholing zijn daarom verplicht voor de medisch deskundigen en andere personen die betrokken zijn bij de praktische onderdelen van medisch-radiologische procedures.</p> <p>De richtlijnen van de beroepsgroep zijn daarbij leidend, waarbij de minimum eis gesteld is op minimaal 4 uur bij- en nascholing per 5 jaar.</p>
--

Tabel 2: Het begrip bekwaamheid

<p>Onder bekwaamheid van de individuele beroepsbeoefenaar wordt verstaan; op het moment van handelen beschikken over voldoende kennis en ervaring om de medisch-radiologische procedure naar behoren uit te voeren. Naar behoren omhelst:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) naar de huidige stand van de medische wetenschap (zoals dit is opgenomen in de specifieke voorschriften van het betreffende organisatieonderdeel in VU-VUmc)</li> <li>2) zoals ieder ander medisch beroepsbeoefenaar in die discipline onder dezelfde omstandigheden zou hebben gehandeld (te denken valt hierbij aan aanbevelingen uit de beroepsgroep).</li> </ol>
--

### 1.4.3 Verantwoordelijkheden en taken

#### a. Medische deskundige

De medisch deskundige is medisch (eind)verantwoordelijk voor de medisch-radiologische procedure, ook als hij/zij opdracht geeft tot het uitvoeren van de verrichting. Daartoe:

- zorgt hij/zij ervoor dat zijn/haar stralingshygiënische deskundigheid staat geregistreerd in het daarvoor opgestelde register van het organisatieonderdeel;
- zorgt hij/zij ervoor dat zijn/haar stralingshygiënische deskundigheid en bekwaamheid voldoende is en blijft om de medisch-radiologische procedure uit te voeren;
- oordeelt hij/zij of de opdrachtnemer voldoende deskundig en bekwaam is en om de medisch-radiologische procedure te mogen uitvoeren;
- zorgt hij/zij ervoor dat (indien nodig) aanwijzingen, toezicht en tussenkomst worden verstrekt.

#### b. De opdrachtnemer die in opdracht medisch-radiologische procedures uitvoeren

Voor de uitvoering van de verrichting hebben de medische deskundige en de opdrachtnemer een eigen verantwoordelijkheid, verbonden aan de eigen specifieke bevoegdheid en bekwaamheid.

De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor de juiste en volledige uitvoering van de opdracht binnen de gestelde kaders en conform de voor de beroepsgroep gebruikelijke wijze van handelen en zorgt ervoor dat ten aanzien de uitvoering van de radiologische verrichting;

- deze de opdracht tot een radiologische verrichting alleen aanneemt van een daartoe bevoegd medisch deskundige;
- deze zelf bekwaam is om de medisch-radiologische procedure uit te voeren;
- er tussenkomst van de medisch deskundige ten allen tijde mogelijk is.

#### c. Verwijzer

De verwijzende persoon is verantwoordelijk voor de juiste uitvoering van een aantal voorbereidende stappen bij de uitvoering van de medisch-radiologische procedure:

- draagt zorg voor een zo volledig mogelijke informatieverzameling voorafgaande aan de uitvoering van de medisch-radiologische procedure;
- draagt – naast de afweging van de medische deskundige - zorg voor de afweging van de individuele rechtvaardiging voor de betreffende medisch-radiologische blootstelling.

#### d. Hoofd organisatieonderdeel

Het hoofd organisatieonderdeel is ervoor verantwoordelijk dat medisch-radiologische procedures binnen zijn/haar organisatieonderdeel uitsluitend worden uitgevoerd door, of in opdracht van bevoegde uitvoerende medische deskundigen en opdrachtnemers.

Het hoofd organisatieonderdeel:

- zorgt ervoor dat bevoegde medische deskundigen en opdrachtnemers - die werken onder de interne vergunning van het betreffende organisatieonderdeel- inclusief hun diploma's stralingshygiënische deskundigheid in het lokale KEW-dossier worden geregistreerd;
- faciliteert medische deskundigen en opdrachtnemers bij het verwerven van kennis van, dan wel het verwerven van vaardigheid in het uitvoeren van de verrichting;
- zorgt voor de inzet van passende apparatuur voor de beoogde handelingen;
- is verantwoordelijk voor de kwaliteitsbewaking en het juiste en geprotocolleerde gebruik van de apparatuur;
- zorgt ervoor dat een klinisch fysicus:
  - o nauw wordt betrokken bij radiotherapeutische handelingen, met uitzondering van standaard therapeutische nucleairgeneeskundige handelingen;
  - o wordt betrokken bij standaard therapeutische nucleairgeneeskundige handelingen, alsmede radiodiagnostische en interventieradiologische handelingen met hoge doses;

- wordt betrokken voor advies over aangelegenheden betreffende stralingsbescherming in verband met medische blootstelling bij overige medisch-radiologische handelingen.
- zorgt voor optimalisatie van de medisch-radiologische blootstellingen door de medische deskundige, de klinisch fysicus en eventueel andere belanghebbenden;
- faciliteert en stelt de klinisch fysicus in staat zijn taken naar behoren uit te voeren.

### e. Coördinerend deskundigen

De coördinerend deskundige is verantwoordelijk voor advies, coördinatie en toezicht op het gebied van de stralingshygiëne binnen zijn/haar organisatieonderdeel.

### 1.5 Algemene normstelling

#### 1.5.1 Inleiding

Voor het toepassen van ioniserende straling is een IV nodig. Als onderdeel van een IV moet een RI&E opgesteld worden voor personen, locaties binnen de terreingrens en voor het milieu. Deze RI&E moet getoetst worden aan normen die in de regeling stralingshygiëne VU-VUmc-BVC worden gehanteerd en aan de normen die gelden voor stralingstoepassingen. Dit voorschrift is bedoeld voor degenen die betrokken zijn bij de aanvraag van een interne vergunning (IV), het maken van de afweging of - en op welke wijze - specifieke stralingsbeschermingsmaatregelen moeten worden genomen.

Verder wordt nadrukkelijk gesteld dat de genoemde normen primair grenswaarden zijn. Daarbij dient altijd het rechtvaardigings- en het ALARA-principe te worden toegepast. De ACS kan onder voorwaarden ontheffing verlenen voor de toepassing van een dosisbeperking.

#### 1.5.2 Werkwijze

##### Algemene normen

Bij de toepassing van ioniserende straling bestaat altijd een uitwendig bestralingsrisico. Daarnaast bestaat bij de toepassing van radioactieve stoffen het risico op een inwendige besmetting. Er zijn algemene normen opgesteld om uitwendige bestraling te beperken en een inwendige besmetting te voorkomen (tabel 3). Bij een aanvraag of wijziging van een IV wordt getoetst of wordt voldaan aan de algemene normen (dosisbeperkingen en -limieten). De coördinerend deskundige dient bij de aanvraag van een IV aan te tonen dat de genoemde limieten/beperkingen niet zullen worden overschreden (zie ook Hoofdstuk 2.2 Eisen aan een RI&E). Daarbij zal onderbouwd moeten worden op welke wijze invulling gegeven wordt aan de toepassing van het ALARA-principe en het begrip dosisbeperking. De diepgang van de onderbouwing is afhankelijk van de risico's die de toepassing met zich meebrengt.

Tabel 3: Algemene normen

<b>Algemene normen voor ioniserende straling uitzendende toestellen, ingekapselde bronnen en radioactieve stoffen</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Norm voor maximale grootte van een toepassing</li><li>2. Dosislimieten en dosisbeperkingen voor personen binnen de radiologische (bron)ruimte(n), niet zijnde patiënten.</li><li>3. Dosislimiet en dosistemponorm voor ruimten buiten de radiologische ruimte (binnen de terreingrens)</li><li>4. Dosislimiet voor het milieu (op en buiten de terreingrens)</li></ol>
<b>Algemene normen voor radioactieve stoffen</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>5. Maximaal te hanteren radiotoxiciteitsequivalenten in een radionuclidenlab</li><li>6. Maximale belastingsfactor voor een radionuclidenlaboratorium</li><li>7. Maximale lozingen in water en lucht</li></ol>
<b>Algemene normen voor transport</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>8. Normen voor intern transport van radioactieve stoffen op de locatie</li></ol>

Tabel 4: Effectieve jaardosislimieten/beperkingen voor personen (in mSv) per jaar

Categorie	Effectieve jaardosislimiet/beperking
Blootgestelde werknemer categorie A	20
Blootgestelde werknemer categorie B *	6*
Niet blootgestelde werknemer	1 (0,1 mSv per bron*)
Individueel lid van de bevolking (o.a. bezoekers)	1 (0,1 mSv per bron*)
Ongeboren kind**	1

\* Dit is een dosisbeperking

\*\* Dit is de equivalente dosis vanaf melding zwangerschap

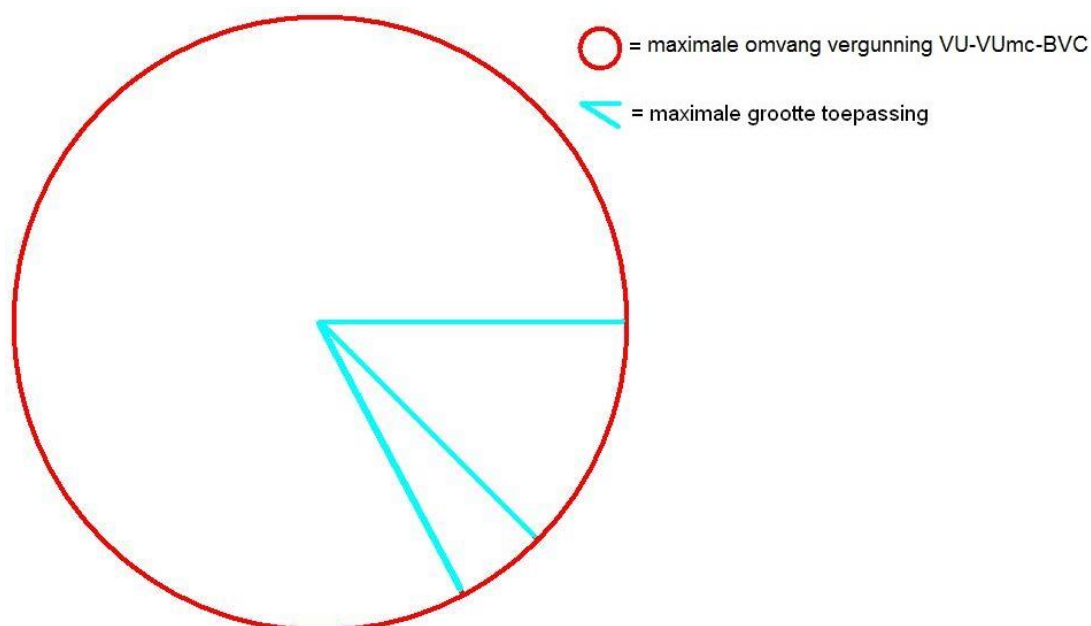
Tabel 5: Equivalente jaardosislimiet/beperking voor personen (in mSv) per jaar

Categorie	Equivalente huiddosis gemiddeld per cm <sup>2</sup>	Equivalente dosis handen, voeten of enkels	Equivalente ooglensdosis
Blootgestelde werknemer cat. A	500	500	20
Blootgestelde werknemer cat. B*	150	150	15
Niet blootgestelde werknemer	50	50	15
Individueel lid van de bevolking	50	50	15

\* Dit is een dosisbeperking

### Ad 1: Norm voor maximale grootte van een toepassing

De totale door de overheid aan VU-VUmc-BVC vergunde omvang, mag niet worden overschreden ten gevolge van een nieuwe of gewijzigde stralingstoepassing. De ACS toetst bij de aanvraag van een IV of de maximale omvang zoals beschreven in de vergunning niet zal worden overschreden. De relatie van de omvang van de vergunning en de grootte van de toepassing zijn grafisch weergegeven in figuur 2.



Figuur 2 Omvang van vergunning en grootte van toepassing

Om te voorkomen dat de bedrijfscontinuïteit in het geding komt vanwege een te beperkte omvang van de kernenergiewetvergunning is in het proces van interne vergunningverlening een vroegtijdige overlegstap ingebouwd, waardoor een organisatieonderdeel de beoogde maximale grootte van de toepassing tijdig kan laten toetsen door de SBE.

**Ad 2: Dosislimieten en dosisbeperkingen voor personen binnen de radiologische (bron)ruimte(n), niet zijnde patiënten**

De in de VU-VUmc-BVC gehanteerde normen waaraan een IV getoetst moet worden, zijn afgeleiden van dosislimieten/beperkingen die momenteel gehanteerd worden door de overheid. In tabel 4 en tabel 5 staan de dosislimieten en dosisbeperkingen voor respectievelijk de effectieve en equivalente dosis voor de verschillende categorieën personen.

Daarnaast is het verplicht om in de RI&E een onderbouwde dosisbeperking op te nemen voor de betrokken werknemers bij de toepassing. Wanneer medewerkers die direct betrokken zijn bij de stralingstoepassing volgens de RI&E een effectieve en/of equivalente jaardosis oplopen die lager is dan 10% van de betreffende grenswaarde van niet-blootgestelde werknemers, wordt verdere dosisbeperking niet redelijk geacht.

**Ad 3: Dosislimiet en dosistemponorm voor ruimten buiten radiologische ruimte(n) (binnen de terreingrens)**

*Jaardosislimiet, weekdosisnorm en dosistemponorm*

Buiten radiologische ruimte(n) geldt voor alle personen (blootgestelde werknemers, niet-blootgestelde werknemers, bezoekers en patiënten) een dosislimiet van 1 mSv per jaar ten gevolge van alle in VU-VUmc-BVC aanwezige bronnen.

Van een stralingsbron wordt aangenomen dat hij maximaal 50 weken per jaar in gebruik is, zodat van de jaardosislimiet een weekdosisnorm kan worden afgeleid van 20  $\mu$ Sv. Afhankelijk van het gebruik van de bron, kan uit de weekdosisnorm een dosistemponorm per uur bepaald worden. Bijv. bij een bron die 40 uur per week in gebruik zal zijn, geldt een dosistemponorm van 0,5  $\mu$ Sv per uur. Daarentegen in geval van opslag van radioactieve bronnen zal het brongebruik maximaal (7 maal 24) 168 uur per week zijn en geldt een lagere norm.

*Brongebruik en toegangsbeperking*

Er mag rekening gehouden worden met een reële begrenzing van het brongebruik per week. De dosistemponorm mag dan naar rato worden verruimd tot een maximum van 10  $\mu$ Sv per uur.

In bepaalde situaties mag, in overeenstemming met de ACS, dit maximum beargumenteerd hoger worden gekozen.

Indien duidelijk kan worden gemaakt dat de toegang in een bepaalde ruimte naast een radiologische ruimte kan worden beperkt en dat er op wordt toegezien dat deze toegangsbeperking in de praktijk gehandhaafd wordt (zoals binnen een containment) mag de dosistemponorm naar rato worden verruimd tot een maximum van 10  $\mu$ Sv per uur. In bepaalde situaties mag, in overeenstemming met de ACS, dit maximum beargumenteerd hoger worden gekozen.

### *Correctiefactoren voor verblijftijd*

Niet alle ruimten rond een radiologische ruimte zullen continu bezet zijn, zoals toiletten en gangen. Voor dergelijke ruimten mag een correctiefactor voor verblijf, de zogenoemde verblijftijdfactor, in rekening worden gebracht. Verblijftijdfactoren staan weergegeven in tabel 6. Deze verblijftijdfactoren zijn gerelateerd aan een maximale bezetting van de ruimten grenzend aan een radiologische ruimte van 40 uur per week. Patiëntenkamers kunnen hierop een uitzondering vormen en zijn daarom niet in de tabel opgenomen. Eventuele patiëntenkamers rondom radiologische ruimten zullen steeds apart in ogenschouw genomen moeten worden.

Na toepassing van de verblijftijdfactor mag het maximum van 10  $\mu\text{Sv}$  per uur niet overschreden worden. In bepaalde situaties mag in overeenstemming met de ACS, dit maximum beargumenteerd hoger worden gekozen.

Tabel 6: Correctiefactoren voor verblijf in ruimte rondom radiologische ruimten

Ruimte	Verblijftijdfactor
Regel- en bedieningsruimten, zitkamers, gangen en wachruimten groot genoeg voor het plaatsen van een bureau, donkere kamers, werkplaatsen	1
Gangen en wachruimten te klein voor bureaus, sanitaire ruimten	0,25
Ruimten ongeschikt voor verblijf, toiletten, trappenhuisen, technische ruimten, schachten liften, parkeerplaatsen, trottoirs, straten op het ziekenhuisterrein, technische ruimten ongeschikt als werkplek	0,1

### *Correctiefactoren voor bestralingsrichting*

In het geval van een gecollimeerde stralingsbundel, zoals bij röntgentoestellen en lineaire versnellers, zal niet altijd in dezelfde richting gestraald worden. Rekening mag worden gehouden met reële bestralingsrichtingen. Voor elke bestralingsrichting mag gecorrigeerd worden met een richtingsfactor als fractie van het brongebruik.

Na toepassing van de richtingsfactor mag het maximum van 10  $\mu\text{Sv}$  per uur niet overschreden worden. In bepaalde situaties mag in overeenstemming met de ACS, dit maximum beargumenteerd hoger worden gekozen.

### *Combinatie van verblijftijd- en richtingsfactoren*

In het geval er zowel voor verblijftijd als voor bestralingsrichting gecorrigeerd wordt, geldt een ondergrens: het product van verblijftijdfactor en richtingsfactor mag nooit kleiner zijn dan 0,1.

### *Afstand tot wand van radiologische ruimte:*

Bij de risicoberekeningen dienen rond de radiologische ruimte referentiepunten te worden gekozen waar de mogelijke stralingsbelasting maximaal is. Afhankelijk van de toepassing van de ruimte zullen potentieel blootgestelde personen een zekere afstand tot de wanden bewaren. Bij de keuze van een referentiepunt mag deze afstand zoals genoemd in tabel 7 dan ook in rekening worden gebracht, tenzij de werkelijke situatie beduidend anders is. In dat geval dient met de SBE te worden overlegd.



Tabel 7: De afstand van referentiepunt tot aan wanden van een radiologische ruimte

Ruimte	De afstand tot de wanden in cm
Regel- en bedieningsruimten, zitkamers, technische ruimten, werkplaatsen, gangen, parkeerplaatsen, trottoirs en straten op het ziekenhuisterrein	50
Toiletten, trappenhuizen, patiëntenkamers, wachtruimten, sanitaire ruimten, liften	30

**Ad 4: Dosislimiet voor het milieu (op en buiten de terreingrens).**

*Jaardosislimiet locatie (locatielimiet)*

Bij de risicoberekeningen dienen i.o.m. de SBE aan de terreingrens referentiepunten te worden gekozen waar de potentiële stralingsbelasting maximaal is. Daarbij dient in overleg met de SBE te worden nagegaan of in een referentiepunt tevens een significante bijdrage van (een) andere stralingsbron(nen) in rekening moet worden gebracht.

De toetsing aan de locatielimiet moet worden gedaan voor alle emissiesoorten tezamen. Hiertoe moet de totale AID worden berekend, dat wil zeggen de actuele individuele dosis van alle relevante emissiesoorten. Alle dosisbijdragen van verschillende bronnen worden hiertoe bij elkaar opgeteld. De berekende waarde van de totale AID wordt vergeleken met de locatielimiet. De locatielimiet mag niet hoger zijn dan de wettelijke grens van 100 uSv.

*Verplichting tot ALARA*

Er bestaat wettelijk een verplichting tot ALARA tussen de jaardosislimiet en het Secundair Niveau (SN), dus tussen 100  $\mu$ Sv en 10  $\mu$ Sv per jaar (1  $\mu$ Sv per jaar voor lucht- en waterlozingen). De maatregelen die zullen worden gehanteerd in dit verband komen bij de aanvraag van de vergunning aan de orde. Bij de aanvraag voor een IV dient de afweging om een dosisbeperkende maatregel al dan niet te nemen, beargumenteerd te worden.

**Ad 5: Maximaal te hanteren radiotoxiciteitsequivalenten in een radionucliden-lab**

Bij handelingen met radioactieve stoffen mag het maximale aantal radiotoxiciteitsequivalenten niet worden overschreden. Het maximaal aantal radiotoxiciteitsequivalenten waarmee gewerkt mag worden, dient berekend te worden volgens een van de methoden als omschreven in:

- Hoofdstuk 2 van de bijlage bij de kernenergiewetvergunning(en);
- Het werkdocument voor beheersing van risico's bij handelingen met open bronnen in laboratoria (okt 2005);
- De HARAS methodiek (in specifieke gevallen).

De berekening dient bij de aanvraag van een IV te worden gevoegd.

**Ad 6: Maximale belastingsfactor voor een radionucliden-lab**

Indien handelingen met radioactieve stoffen verricht worden dan mag de belastingsfactor van het radionuclidenlaboratorium waar de handelingen verricht worden niet groter zijn dan 1. De belastingsfactor van het lab dient berekend te worden volgens de methode als omschreven in: hoofdstuk 2 van de bijlage bij de kernenergiewetvergunning(en) of volgens de methode als beschreven in het werkdocument voor beheersing van risico's bij handelingen met open bronnen in laboratoria. De berekening van de belastingsfactor dient bij de aanvraag van een IV te worden gevoegd.

### Ad 7: Maximale lozingen in water en lucht

Volgens de vergunning mag er jaarlijks in water en in lucht vanuit de VU-VUmc locatie te Amsterdam een bepaalde – in de vergunning genoemde - hoeveelheid worden geloosd. Voor de maximale jaarlijkse lozingen in water en in lucht ten gevolge van één toepassing worden richtwaarden gehanteerd die één tiende bedragen van deze maximaal toegestane jaarlozingen. De coördinerend deskundige dient de emissies door berekening in te schatten volgens een bij wet bepaalde methode, dan wel een methode die aantoonbaar uitgaat van reële lozingen. Daarbij dient aangetoond te worden dat richtwaarden niet worden overschreden.

### Ad 8: Normen voor intern transport van radioactieve stoffen op de campus van VU-VUmc

De normen die aangehouden worden voor het intern transport van radioactieve stoffen op de campus van VU-VUmc zijn opgenomen in het desbetreffende hoofdstuk van de algemene voorschriften.

#### 1.5.3 Verantwoordelijkheden en bevoegdheden

De coördinerend deskundige:

- geeft inzicht op welke wijze wordt voldaan aan de algemene normen in dit voorschrift.

De ACS:

- beoordeelt of een stralingstoepassing voldoet aan de algemene normen in dit voorschrift



### 2.1 Interne Vergunningen

#### 2.1.1 Inleiding

Het is niet toegestaan zonder vergunning handelingen met ioniserende straling te verrichten. Binnen VU-VUmc-BVC is voor het voorhanden hebben en het toepassen van ioniserende straling uitzendende toestellen, radioactieve stoffen, ingekapselde bronnen en splijtstoffen een Interne Vergunning (hierna te noemen IV) nodig. Een IV is een verklaring dat een toepassing onder in de KEW vergunning omschreven voorwaarden in gebruik genomen kan worden. Een IV wordt aangevraagd door of namens het hoofd van een organisatieonderdeel. De CD van het organisatieonderdeel vervult in de totstandkoming van de aanvraag een sleutelrol. De SBE toetst de aanvraag en de ACS verleent de IV namens de besturen. Het stelsel van interne vergunningen zorgt ervoor dat de handelingen met ioniserende straling beheersbaar zijn. Interne vergunningen worden zodanig verleend dat het voorhanden hebben en toepassen van stralingsbronnen binnen de grenzen valt van de regeling stralingshygiëne VU-VUmc-BVC, de KEW-vergunning(en) en de KEW. Dit voorschrift heeft als doel het kader te geven voor het proces van aanvraag, verlening, wijziging en beëindiging van een IV.

#### 2.1.2 Werkwijze

Het traject voor het aanvragen van een IV kent de volgende fasen:

- Initiatiefase
- Vooroverlegfase
- Formele IV aanvraag
- Beoordelingsfase
- Verlening IV

##### a. Initiatiefase

De aanvraag voor het verlenen van een IV komt tot stand op initiatief van het aanvragende organisatieonderdeel en wordt opgesteld door de CD. Wanneer er ideeën voor een nieuwe toepassing zijn, dienen de initiatiefnemers deze ideeën te bespreken met de CD en het hoofd organisatieonderdeel. Na goedkeuring van het initiatief door het hoofd organisatieonderdeel toetst de CD het initiatief aan het rechtvaardigheidsprincipe. De CD meldt het initiatief aan de SBE waarna de vooroverlegfase van start gaat.

##### b. Vooroverlegfase

Afhankelijk van de complexiteit van de toepassing kan deze fase uit één of meerdere contactmomenten bestaan. Tijdens deze fase overlegt de CD met de SBE en voert de CD de RI&E uit conform Hoofdstuk 2.2. De SBE treedt op als adviseur en maakt met de CD afspraken over de aan te leveren documenten bij de IV-aanvraag. Onderstaande onderwerpen maken onderdeel uit van Hoofdstuk 2.2 en worden besproken tijdens het vooroverleg:

- Doel en rechtvaardiging van de toepassing
- Stralingsrisico's voor mens en milieu
- Bouwkundige toetsing
- Noodzaak tot beveiligings- of beëindigingsplan

Daarnaast komen de volgende onderwerpen aan de orde tijdens het vooroverleg:

- Looptijd van de vergunning
- Procedures/werkinstructies
- Toezicht

Om de CD te ondersteunen bij het opstellen van de aanvraag zijn voor verschillende toepassingen invulformulieren ontworpen. De formulieren geven een samenvatting van de belangrijkste aspecten en verschaft de CD én de SBE een middel om snel overzicht te krijgen op alle stralingstoepassingen binnen een organisatieonderdeel. Afhankelijk van de toepassing kan het formulier A, B, C, D, E of F als leidraad dienen tijdens de overleggen. Zie tabel 8 voor het benodigde formulier. De meest recente versie van het formulier is te vinden op K2 en VU-net.

Tabel 8: overzicht formulieren

Toepassing	Formulier
Toestellen diagnostiek	A
Toestellen therapie	B
Radioactieve stoffen	C
Ingekapselde bronnen	D
Toestellen productie	E
Support en beheer	F

### Wijziging kernenergiewetvergunning(en)

In de vooroverlegfase toetst de SBE of de beoogde toepassing binnen de grenzen van de KEW-vergunning(en) valt. Wanneer dit niet het geval is, dient de ACS namens de vergunninghouders een wijziging van de KEW-vergunning(en) aan te vragen bij de overheid. De CD dient hierbij alle benodigde gegevens aan te leveren. Nadat de aanvraag voor wijziging van de KEW-vergunning(en) is ingediend bij de overheid duurt het minimaal 14 weken voordat deze wijziging zal worden toegekend. De IV kan pas verleend worden op het moment dat de vergunninghouder(s) over de gewijzigde KEW-vergunning(en) beschikken.

#### c. Formele IV aanvraag

Voor de IV aanvraag stelt de SBE aanvraagformulier op. Om een IV aan te vragen dient de CD het algemene formulier "aanvraagformulier" in te vullen.

De CD dient namens het hoofd organisatieonderdeel de definitieve aanvraag van de IV in bij de ACS. De aanvraag is door zowel de CD als het hoofd organisatieonderdeel ondertekend. Afhankelijk van de toepassing dient tevens formulier A, B, C, D, E of F ingevuld te worden. De aan te leveren informatie waaronder de RIE, zoals afgesproken in het vooroverlegfase, maken tevens deel uit van de IV aanvraag.

#### d. Beoordelingsfase

De SBE beoordeelt de aanvraag. Alleen een volledige aanvraag zal door de SBE in behandeling genomen worden.

De inhoudelijke toetsing vindt plaats op basis van, de interne regeling stralingshygiëne VU-VUmc-BVC, of de beoogde toepassing binnen de KEW-vergunning(en) past en of er in voldoende mate aan ALARA wordt gedaan en er voldoende deskundigheid aanwezig is. Indien tijdens de inhoudelijke beoordeling de aanvraag onduidelijkheden zijn, kan om verduidelijking gevraagd worden.

#### e. Verlening IV

Bij een positieve beoordeling van de aanvraag geeft de ACS de IV zo snel mogelijk af namens de vergunninghouder, doch uiterlijk binnen 4 weken na ontvangst van een volledige vergunningsaanvraag.

De ACS ondertekent namens de vergunninghouder. De ACS geeft de IV schriftelijk af aan het hoofd organisatieonderdeel en verstrekt de CD een kopie van de vergunning. ACS kan voorwaarden aan de IV verlening stellen.

### 2.1.3 Wijziging bestaande IV

Een wijziging van een IV is noodzakelijk indien er sprake is van:

- wijziging, vernieuwing of uitbreiding van een bestaande toepassing;
- wijziging van de bouwkundige en/of technische situatie;
- andere mutatie met als gevolg een toename en een relevante afname van de stralingsbelasting van geclassificeerde werkers, personen of de terreingrens.

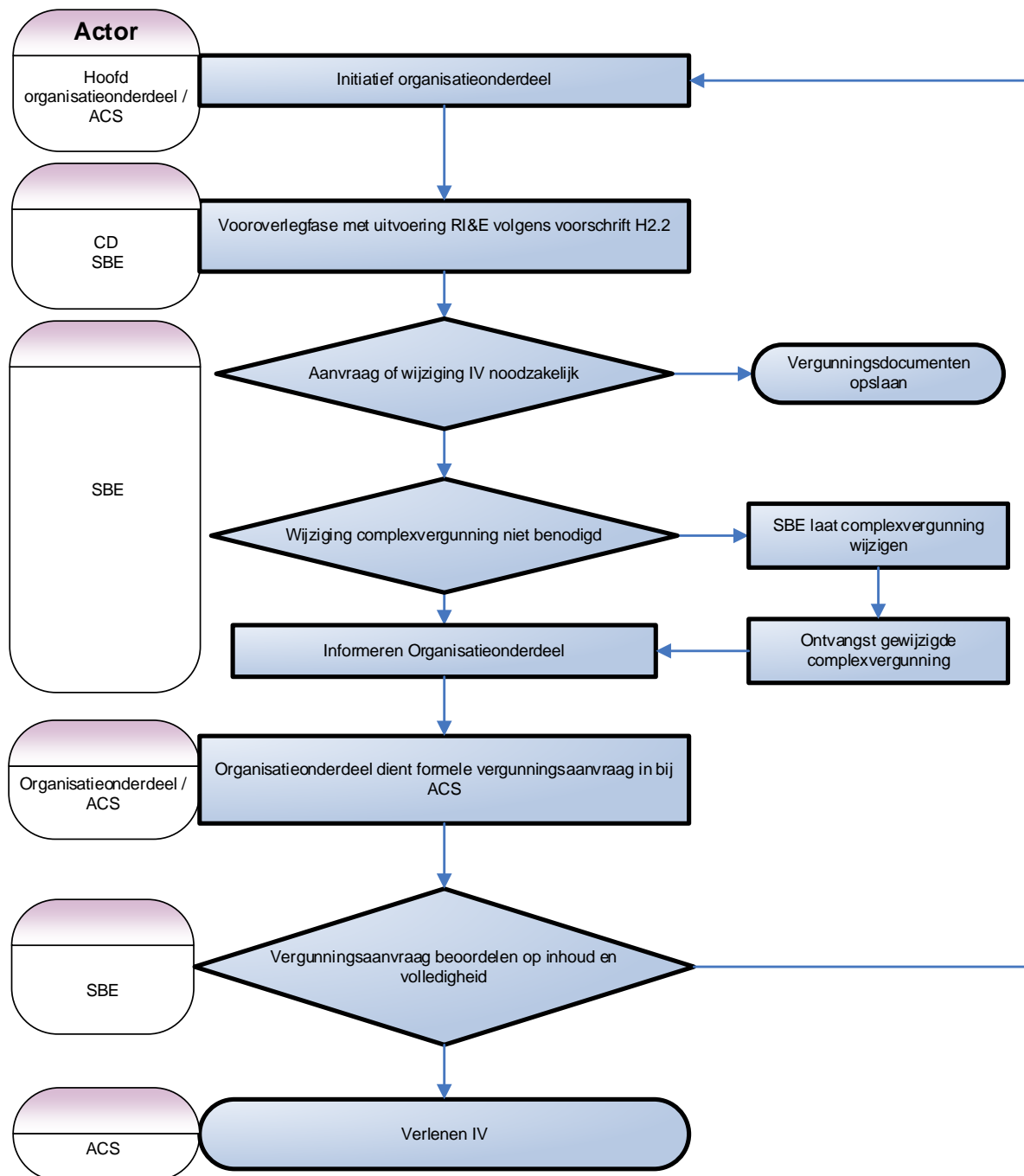
Bij het voordoen van één van bovengenoemde mutaties meldt de CD dit vooraf aan de SBE. In het proces van IV wordt door SBE in samenwerking met de ACS beoordeeld of een bestaande IV gewijzigd kan worden of dat er een nieuwe IV benodigd is.

### 2.1.4 Beëindiging IV

De ACS kan een bestaande IV intrekken indien de vergunde toepassing is beëindigd. De CD dient beëindiging van een toepassing tijdig en vooraf te melden aan de ACS. De ACS beoordeelt de situatie en geeft aan welke voorwaarden gelden. Een voorwaarde kan zijn het overleggen van een afschrift van buitenbedrijfstelling, een overdrachtsdocument of bewijs van radiologische vrijgave. Na het voldoen aan de voorwaarden trekt de ACS de IV in. Beëindiging van toepassingen met toestellen en ingekapselde bronnen kunnen aangevraagd worden met het formulier 'BEËINDIGING'.

In uitzonderlijke gevallen kan de ACS besluiten om de vergunning te beëindigen als er naar oordeel van de ACS sprake is van onvoldoende stralingshygiënische zorg of van het wegvallen van de rechtvaardiging van de toepassing. De toepassing wordt op zo kort mogelijke termijn opgeschort of beëindigd. Bij opschorten van een toepassing mag deze pas worden hervat als er voldoende stralingshygiënische zorg is en na toestemming van de ACS.

Na intrekking van de IV dient de afdeling de registraties in het lokale KEW-dossier nog minimaal vijf jaar lang te bewaren.



Figuur 3 Processchema verlening interne vergunning

### 2.1.5 Verantwoordelijkheden en taken

De werknemer:

- is verplicht het hoofd organisatieonderdeel en CD en/of klinisch fysicus (ingeval van patiënten blootstelling) tijdig in te lichten bij het voornemen een nieuwe toepassing met ioniserende straling te starten of een bestaande toepassing te wijzigen of te beëindigen.

De CD:

- voert overleg met hoofd organisatieonderdeel en overige betrokkenen in de initiatieffase van een nieuwe toepassing;
- verzorgt de IV aanvraag namens het hoofd organisatieonderdeel;
- dient de formele IV aanvraag in bij de ACS;
- is verantwoordelijk voor het tijdig en vooraf informeren van de ACS bij een nieuwe toepassing, aanstaande wijziging of beëindiging van een toepassing.

Het hoofd organisatieonderdeel:

- voert overleg met de CD en overige betrokkenen in de initiatieffase van een nieuwe toepassing;
- is vergunninghouder van de IV;
- is verantwoordelijk dat bij onderzoeken op proefpersonen en/of proefdieren, het organisatieonderdeel beschikt over een goedkeuring van de METC en/of DEC.

De SBE:

- adviseert de CD tijdens de vooroverlegfase;
- maakt afspraken met de CD over aan te leveren documenten bij de IV;
- beoordeelt een formele vergunningsaanvraag op basis van de criteria.

De ACS:

- beoordeelt of de KEW-vergunning(en) aangepast dient te worden;
- verzorgt - indien nodig - de aanvraag van de wijziging van de kernenergiewetvergunning;
- geeft bij een positieve beoordeling de IV-aanvraag uiterlijk vier weken na ontvangst van de aanvraag schriftelijk af;
- ondertekent de IV namens de vergunninghouder;
- is verantwoordelijk voor het opstellen en actueel houden van dit voorschrift en de bijbehorende formulieren.



## 2.2 Eisen aan een RI&E

### 2.2.1 Inleiding

Een RI&E dient ervoor om inzicht te krijgen in het risico door blootstelling aan ioniserende straling en om vast te stellen welke beschermingsmaatregelen nodig zijn. Een RI&E omvat de mate van reguliere blootstelling van personen, de kans op en de mate van de potentiële blootstellingen. Bij het bepalen van de blootstellingen dienen de genomen stralingsbeschermingsmaatregelen meegenomen te worden zonder de afscherpende waarden van persoonlijke beschermingsmiddelen. De CD stelt een RI&E op voor alle toepassingen met ioniserende straling waarvoor hij/zij is aangesteld. Het uitvoeren van een RI&E is een vereiste voor de IV-aanvraag en maakt deel uit van de IV. Daarnaast geeft een RI&E inzicht in de mate van risico's en vormt het de basis van het stralingshygiënisch zorgsysteem. Daarmee ligt de RI&E ten grondslag aan de indeling van werknemers, de indeling van ruimten en het kiezen van additionele veiligheidsmaatregelen. De maatregelen die voortkomen uit de RI&E vinden nadere uitwerking in de werkvoorschriften. Tevens kan de RI&E gebruikt worden bij de ontwikkeling van incidenten- en noodplannen. De CD stelt een RI&E op voorafgaand aan de start van handelingen, na wijzigingen van de handelingen en na het verlopen van de geldigheidstermijn van 5 jaar voor een RI&E.

De RI&E is in het Bbs verbonden aan het arbeidsomstandighedenbeleid en dus uitsluitend gericht op de bescherming van werknemers. In VU-VUmc-BVC wordt de RI&E in bredere zin toegepast en wordt ook het risico door blootstelling voor andere groepen meegenomen, zoals patiënten, bezoekers, omwonenden en milieu.

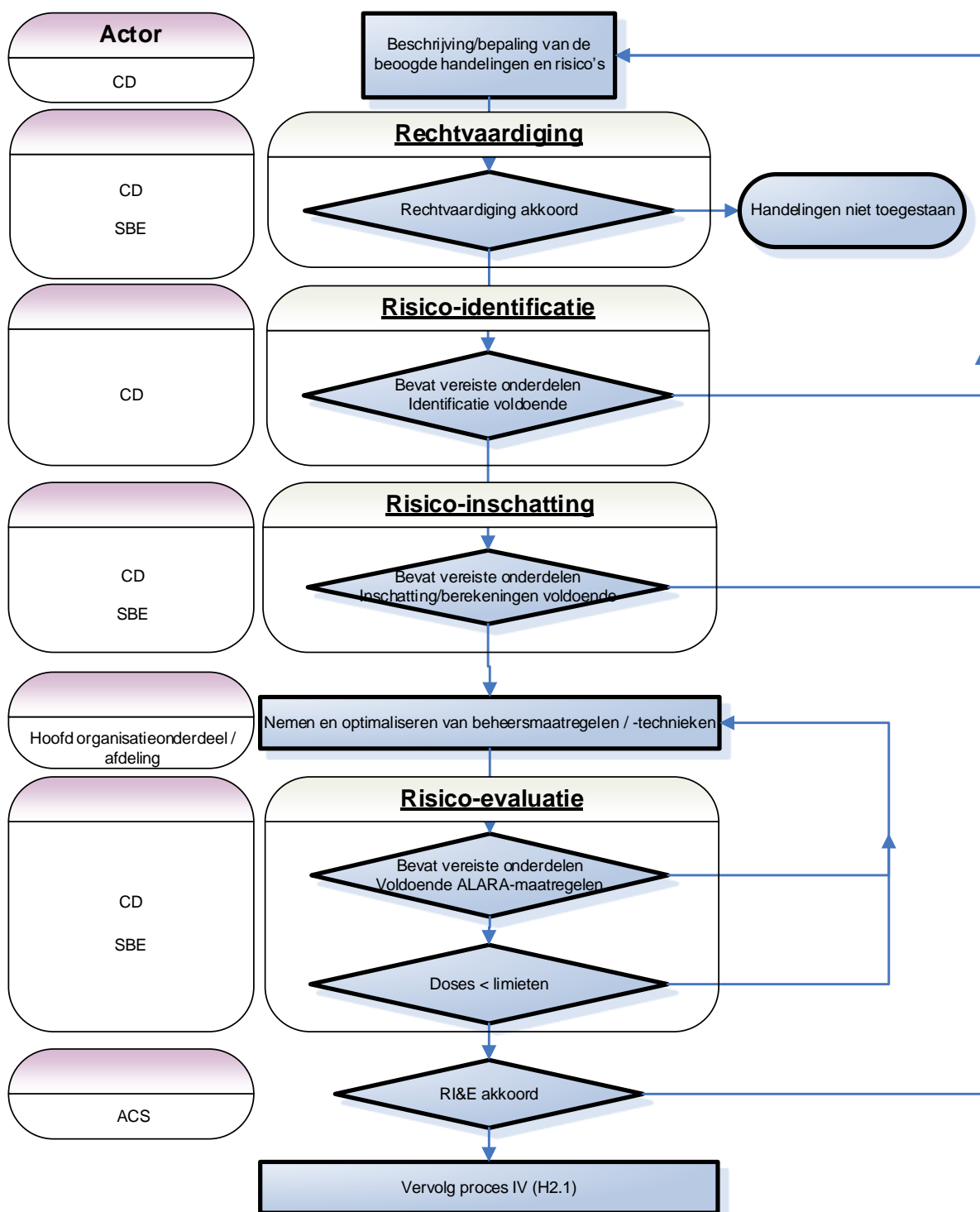
Dit voorschrift is bedoeld als hulpmiddel voor de CD bij het uitvoeren en evalueren van de risicoanalyse om zo te voldoen aan de kwaliteitseisen die worden gesteld voor de RI&E voor stralingstoepassingen. Dit voorschrift beschrijft de onderdelen en elementen die tenminste beschreven moeten worden in de RI&E voor stralingstoepassingen binnen VU-VUmc-BVC.

### 2.2.2 Werkwijze

#### a. Vereiste onderdelen en elementen

In de RI&E moet tenminste de 3 hoofdonderdelen beschreven zijn, namelijk: 1) risico identificatie, 2) bepaling van de blootstelling, 3) risico evaluatie, met de daarbij behorende elementen. De vereiste onderdelen en elementen van de RI&E zijn in een onderstaand overzicht uiteengezet en zijn een afgeleide van 'Regeling stralingsbescherming beroepsmatige blootstelling 2018 Bijlage A'. behorend bij artikel 2.1, eerste en tweede lid'. Middels bijlage 6 kan men de toelichting vinden per element wat daar inhoudelijk verwacht wordt. De SBE toetst de RI&E op onderstaande onderdelen en elementen en beoordeelt de inhoud daarvan:

0. *Algemeen*
  - a. *Inleiding*
  - b. *Algemene toelichting RI&E*
  - c. *Algemene toelichting locatie*
  
1. *Risico identificatie*
  - a. *Inventarisatie bronnen van ioniserende straling en eigenschappen*
  - b. *Handelingen en eventuele deelhandelingen*
  - c. *Hoeveelheid handelingen op jaarbasis en welke werknemers/personen worden blootgesteld*
  - d. *Locatie van de verrichtte handelingen en indien van toepassing deelhandelingen*
  - e. *Blootstellingspaden*
  - f. *Voorziene onbedoelde gebeurtenissen die bijdragen aan de potentiële blootstelling van de werknemer(s)/personen*
  - g. *Maatregelen die getroffen zijn om blootstelling te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken*
  
2. *Bepaling van de blootstelling*
  - a. *Reguliere blootstelling*
  - b. *Potentiële blootstelling*
  - c. *Kans op voordoen voorziene onbedoelde gebeurtenis*
  - d. *Effect van persoonlijke beschermingsmiddelen*
  
3. *Risico evaluatie;*
  - a. *(Generieke en specifieke) rechtvaardiging en optimalisatie*
  - b. *Dosislimieten en dosisbeperkingen*
  - c. *Identificatie blootgestelde werknemers*
  - d. *Indeling blootgestelde werknemers*
  - e. *Identificatie en indeling van ruimten*
  - f. *Actualisering*



Figuur 4 Processchema RI&E

### b. Actualisatie plicht

De CD past de RI&E zo vaak aan als daartoe aanleiding bestaat maar ten minste eenmaal per vijf jaar. Een andere aanleiding tot wijziging kan zijn:

- bij geconstateerde onvolkomenheden bij intern- (bijv. interne audits) en extern (bijv. overheidsinspectie) toezicht;
- bij wijziging van werkmethoden en/of –omstandigheden.

Daarbij neemt de CD, binnen de kaders van de geldende wet- en regelgeving, de onderstaande aspecten mee in zijn overweging:

- de opgedane ervaring met de toepassing;
- de laatste stand van de wetenschap;
- de professionele dienstverlening.

### 2.2.3 Verantwoordelijkheden en bevoegdheden

De CD:

- voert overleg met de betrokkenen bij de handeling waar de RI&E betrekking op heeft;
- zorgt ervoor dat de werkwijze en maatregelen in de praktijk in overeenstemming zijn met de vastgestelde RI&E;
- is eindverantwoordelijk voor het opstellen, de juistheid, volledigheid en actualiteit van de RI&E incl. de uitgangspunten waarop deze is gebaseerd.

De ACS:

- adviseert op verzoek van de CD bij het opstellen van de RI&E;
- toetst de RI&E op basis van bijlage A van de Regeling SZW.

De werknemer:

- meldt aan de coördinerend deskundige indien de voorgeschreven werkwijze niet overeenkomt met de dagelijkse praktijk.

### 2.3 Interne audits stralingshygiëne

#### 2.3.1 Inleiding

In dit voorschrift wordt beschreven op welke wijze onafhankelijk toezicht op de handelingen met stralingsbronnen in VU-VUmc-BVC is geregeld middels interne audits door of namens de ACS. Interne audits zijn een middel om onafhankelijk toezicht te houden en daarmee de stralingshygiëne te borgen. Daarnaast zijn interne audits bedoeld om de kwaliteit van interne specifieke voorschriften betreffende stralingshygiëne te verbeteren binnen het organisatieonderdeel.

#### 2.3.2 Uitgangspunten

Het organisatieonderdeel is verantwoordelijk voor het opheffen van een bevinding binnen een vastgestelde termijn na de constatering. De ACS ziet hierop toe.

Observaties worden beschouwd als advies en kunnen door het organisatieonderdeel volgens eigen planning worden afgehandeld.

Interne audits worden periodiek, maar tenminste eenmaal per jaar, afgelegd bij ieder organisatieonderdeel waar handelingen met stralingsbronnen plaatsvinden.

#### 2.3.3 Werkwijze

Tijdens de audit toetst het auditteam de heersende praktijk van handelingen met stralingsbronnen aan de voorwaarden gesteld in de van toepassing zijnde wetgeving. Eventuele afwijkingen bevindingen en verbeterpunten worden zo systematisch opgespoord en vastgelegd, waarna het organisatieonderdeel acties onderneemt om de bevindingen op te heffen. Een interne audit stralingshygiëne bestaat voor de SBE uit de volgende vier fasen: voorbereiding, uitvoering, rapportage en verificatie van de opheffing van bevindingen.

Alle fasen maken deel uit van een Plan Do Check Act cyclus (figuur 5). Het organisatieonderdeel verwerkt de bevindingen van de interne audits ook volgens deze cyclus.

##### a. Voorbereiding

Interne audits worden afgelegd door medewerkers van de SBE, namens de ACS. Per interne audit formuleert het auditteam aandachtspunten van het bezoek. Aandachtspunten komen voort uit onder andere:

- openstaande bevindingen en verbeterpunten uit vorige interne audits en incidenten;
- stralingshygiënische ontwikkelingen in VU-VUmc-BVC, zoals recentelijk van kracht geworden algemene- of specifieke voorschriften en recentelijk verleende interne vergunningen;
- stralingshygiënische informatie afkomstig uit jaarrapportages van organisatieonderdelen en werkgroepen stralingsbescherming van VU-VUmc-BVC;
- van tevoren opgevraagde informatie door het auditteam.

### b. Uitvoering

Onderdelen van een interne audit stralingshygiëne zijn in het algemeen:

- een interview door het auditteam met de CD(en) en/of TMS;
- opvragen van informatie uit het lokale KEW-dossier;
- een bezoek aan één of meerdere locaties waar handelingen met stralingsbronnen worden gedaan.

Tijdens de audit toetst het auditteam de heersende praktijk van handelingen met stralingsbronnen aan de voorwaarden gesteld in de IV, complexvergunning en regeling stralingshygiëne VU-VUmc-BVC en de KEW en onderliggende wet- en regelgeving. Aan het einde van een interne audit geeft het auditteam een terugkoppeling van de audit.

### c. Rapportage

Het auditteam stelt binnen 2 weken een conceptverslag op van de interne audit waarin (eventuele) bevindingen met referentie en categorisering van de zwaarte staan beschreven. Het auditteam stuurt het conceptverslag naar de CD ter controle op feitelijke onjuistheden. De ACS stelt het definitieve verslag vast. Het auditteam stuurt het definitieve verslag aan het betreffende hoofd organisatieonderdeel met een afschrift aan de CD en verantwoordelijk toezichthouder.

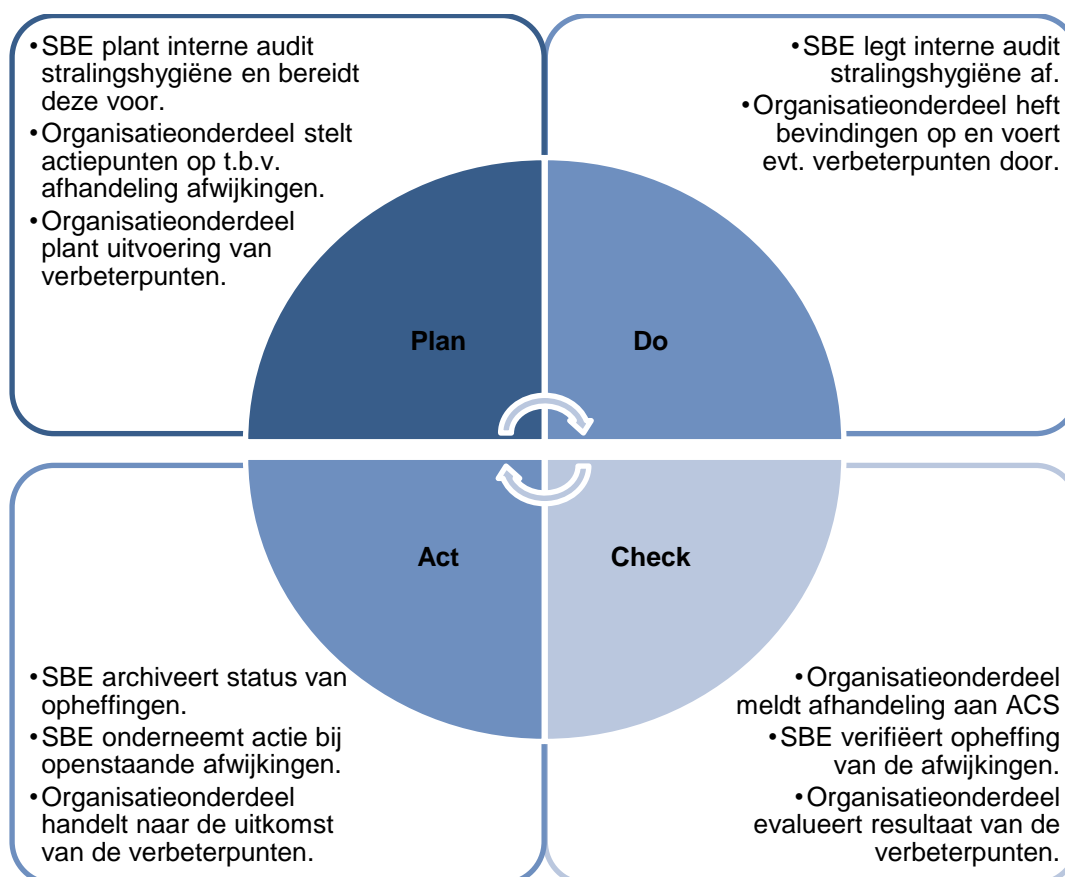
De ACS meldt zo nodig zwaarwegende afwijkingen aan de vergunninghouder, voorzien van een advies met betrekking tot het opheffen van de afwijking.

### d. Opheffing bevindingen door organisatieonderdelen

Het hoofd organisatieonderdeel stelt, in samenwerking met de CD en/of verantwoordelijk toezichthouder, binnen 4 weken na vaststelling van het auditverslag een plan van aanpak op om de bevindingen op te heffen. Bij de actiepunten zijn actoren en termijnen benoemd. Bij het vaststellen van een termijn voor het opheffen van bevindingen wordt een termijn aangehouden die passend is bij de risico's als gevolg van de bevinding. Daarnaast past het organisatieonderdeel een graduele aanpak toe door grotere bevindingen een hogere prioriteit te geven. Het organisatieonderdeel stelt de (contactpersoon van de) SBE op de hoogte van het plan van aanpak. De contactpersoon van de SBE legt de afspraken vast. Vervolgens draagt de CD zorg voor de uitvoering en terugmelding van de actiepunten aan de SBE.

### e. Verificatie opheffing bevindingen

Na melding van de opheffing van een bevinding door een organisatieonderdeel, of als de termijn waarbinnen een bevinding moet zijn opgeheven is verstreken, verifieert de contactpersoon van de SBE de status en brengt eventueel een controlerend/evaluerend bezoek aan het betreffende organisatieonderdeel. De contactpersoon van de SBE beoordeelt de opheffing en stelt deze bij een positieve beoordeling vast. Indien bevindingen niet zijn opgeheven conform de afspraken, stelt de contactpersoon van de SBE een vervolgtraject vast voor de verdere afhandeling van de situatie.



Figuur 5 Plan-Do-Check-Act-cyclus van interne audits stralingshygiëne uitgevoerd door de SBE.

### 2.3.4 Verantwoordelijkheden en taken

De CD en/of verantwoordelijke toezichthouder:

- begeleidt het auditteam en fungeert als centrale rol in alle communicatie voorafgaand en na afloop van een audit;
- is verantwoordelijk voor de stralingshygiënische inbreng bij het opstellen van het plan van aanpak;
- coördineert, draagt bij aan en adviseert over het opheffen van bevindingen.

Het hoofd organisatieonderdeel:

- draagt zorg voor het tot stand komen van het plan van aanpak om de bevindingen op te heffen en stelt het plan vast;
- faciliteert de CD bij het opheffen van de bevindingen;
- is verantwoordelijk voor het opheffen van de bevindingen binnen de termijn genoemd in het plan van aanpak.

De SBE:

- coördineert het auditproces tot en met het definitieve auditverslag;
- is verantwoordelijk voor de tijdige totstandkoming van het auditverslag;
- ziet toe op de afhandeling van de bevindingen en verbeterpunten binnen de termijn zoals geformuleerd in het plan van aanpak.

### 2.4 Beëindiging van stralingstoepassingen

#### 2.4.1 Inleiding

Dit voorschrift beschrijft de werkwijze om de voorbereiding en uitvoering van de beëindiging van stralingstoepassingen op adequate wijze te laten verlopen. Het doel van dit voorschrift is stralingstoepassingen op doeltreffende en financieel verantwoorde wijze voor te bereiden en een veilige beëindiging te waarborgen.

Stralingstoepassingen worden op enig moment tijdelijk of definitief beëindigd op de vergunde locatie. Voor ieder van onderstaande typen stralingsbronnen gelden regels voor het beëindigen van de stralingstoepassingen. In alle gevallen is het verplicht de stralingsbronnen te (laten) verwijderen binnen twee jaar nadat deze niet meer in gebruik zijn.

#### 2.4.2 Toestellen, versnellers $\leq 20$ MeV en cyclotrons $\leq 8$ MeV

Bij de beëindiging van toestellen, versnellers met een maximale energie van 20 MeV en cyclotrons die deeltjes produceren met een energie kleiner of gelijk 8 MeV zijn een aantal opties voor beëindiging mogelijk te weten:

- overdracht aan een registratie-/vergunninghouder;
- overdracht aan een leverancier;
- sloop/verschroten.

In geval van overdracht van een toestel draagt het organisatieonderdeel zorg voor een overdrachtsbewijs, waaruit blijkt op welke datum welke toestel overgedragen is aan welke partij. Dit bewijs is ondertekend door een vertegenwoordiger van het organisatieonderdeel en een vertegenwoordiger van de ontvangende partij.

In geval van sloop/verschroten toont het organisatieonderdeel steekhoudend aan dat het betreffende toestel niet meer te gebruiken is voor het opwekken van ioniserende straling. Ook niet na tussenkomst van een technisch geschoold persoon.

Op vertoon van het bovengenoemde overdrachtsbewijs of bewijs van sloop/verschroten kan het organisatieonderdeel verzoeken om de van toepassing zijnde IV in te trekken. Met de intrekking van de IV is de toepassing beëindigd.

#### 2.4.3 Versnellers $> 20$ MeV en cyclotrons $> 8$ MeV

Bij de beëindiging van versnellers die deeltjes produceren met een energie groter dan 20 MeV en bij cyclotrons die deeltjes produceren met een energie groter dan 8 MeV, dient rekening gehouden te worden met mogelijke activatie van de onderdelen in de machine en de omgeving waarin de machine staat.

Vanwege de activatie van in potentie grote hoeveelheden materiaal is het van belang om in een zo vroeg mogelijk stadium inzicht te hebben in de beëindiging van een dergelijke toepassing en de financiering daarvan. Om zo goed mogelijk voorbereid te zijn op een dergelijke beëindiging is het verplicht om bij aanvang van de toepassing reeds over een beëindigingsplan te beschikken.

Het organisatieonderdeel stelt voorafgaand aan de aanschaf van een stralingsbron een beëindigingsplan op. Hierop wordt getoetst bij de aanvraag van een interne vergunning. Periodiek evalueert het organisatieonderdeel in samenspraak met de SBE het beëindigingsplan. De periodiciteit volgt uit het beëindigingsplan.



### a. Inhoud beëindigingsplan

Het beëindigingsplan beschouwt naast de machine ook de geactiveerde gebouwdelen en eventueel andere aanwezig geactiveerde onderdelen. Voor de inhoud van het beëindigingsplan wordt de van toepassing zijnde handreiking van de ANVS gevolgd. Indien op onderdelen de handreiking niet gevolgd kan worden, is gemotiveerde afwijking mogelijk. De actuele versie is op te vragen bij de SBE. De SBE adviseert tevens inhoudelijk over de inhoud van het beëindigingsplan en de benodigde diepgang. Omdat het beëindigingsplan gebouw gebonden is, is de CD van het facilitair bedrijf betrokken bij het opstellen en actualiseren van het beëindigingsplan. Daartoe onderhoudt de CD van het organisatieonderdeel contact met de CD facilitair bedrijf.

Het beëindigingsplan geeft inzicht in de toekomstige manier van beëindiging en de daaruit voortvloeiende risico's. Bovendien blijkt uit het beëindigingsplan ook op welke wijze de financiering van het beëindigingsplan gedekt is. Het organisatieonderdeel is verantwoordelijk voor de opbouw van voldoende financiële voorzieningen voor de beëindiging.

Het beëindigingsplan wordt initieel en na iedere evaluatie ter goedkeuring voorgelegd aan de ACS.

### b. Voornemen beëindiging op grond van beëindigingsplan

Handelingen die benodigd zijn om de beëindiging uit te voeren zijn vergunningplichtig. Hiervoor dient door de vergunninghouder(s) separaat vergunning aangevraagd te worden. De SBE verzorgt een dergelijke aanvraag in samenwerking met het organisatieonderdeel. De meest actuele versie van het beëindigingsplan dient als uitgangspunt voor de vergunningaanvraag.

De voorbereiding en de aanvraag van een dergelijke vergunning vergt veel tijd. Wanneer een organisatieonderdeel voornemens is om een stralingstoepassing definitief te beëindigen, meldt het organisatieonderdeel dat tenminste 18 maanden voor het beoogde moment van beëindiging aan de ACS.

### c. Beëindiging

De beëindiging van de toepassing wordt uitgevoerd conform het beëindigingsplan en de vergunning ten behoeve van de betreffende beëindiging. De beëindiging is voltooid na intrekking van de vergunning(en).

## 2.4.4 Verspreidbare radioactieve stoffen en splijtstoffen

Bij de beëindiging van toepassingen met verspreidbare radioactieve stoffen of splijtstoffen zal de ruimte waar de handelingen zijn verricht radiologisch vrijgegeven moeten worden. Er zijn twee situaties te onderscheiden;

### a. Tijdelijke radiologische vrijgave

In geval dat één of meerdere ruimte(s) waar toepassingen plaatsvinden met verspreidbare radioactieve stoffen of splijtstoffen tijdelijk niet gebruikt worden voor handelingen kan een organisatieonderdeel de ruimte(s) tijdelijk vrijgeven. Hierbij kan gedacht worden aan technische aanpassingen of reparaties, schoonmaakwerkzaamheden e.d. De radiologische vrijgave richt zich op het beoogde tijdelijke gebruik van de ruimte. Tijdelijke vrijgave is alleen mogelijk indien er geen radioactieve besmettingen (meer) aanwezig zijn en het stralingsniveau voldoet aan de dosisbeperking voor openbare betreedbare ruimtes (zie hoofdstuk 1.5 Algemene normstelling).

De tijdelijke vrijgave vindt plaats door of onder verantwoordelijkheid van de coördinerend deskundige die is aangewezen voor het organisatieonderdeel waarop de vrijgave van toepassing is. De CD stelt een door hem ondertekende en gedateerde vrijgaveverklaring op. Uit de vrijgaveverklaring blijkt voor welk doel de ruimte gebruikt mag worden en tot welk moment de vrijgave geldig is. Indien de tijdelijke vrijgave niet bedoeld is voor schoonmaakwerkzaamheden,

stuurt de CD voorafgaand aan de werkzaamheden - waarvoor de vrijgave is bedoeld - een afschrift van de vrijgaveverklaring naar de SBE.

### b. Definitieve radiologische vrijgave

In geval een organisatieonderdeel voornemens is een ruimte of een gebied met meerdere ruimtes waar handelingen met radioactieve stoffen hebben plaatsgevonden definitief buiten gebruik te stellen, stelt het organisatieonderdeel de SBE tijdig op de hoogte van dit voornemen.

Het organisatieonderdeel stelt een plan van aanpak op conform de eisen die daarin gesteld worden in onder andere de complexvergunning (zie bijlage 7). De SBE adviseert het organisatieonderdeel over de inhoudelijke eisen. De ACS toetst het plan van aanpak. Indien de beoogde radiologische vrijgave groot of complex van aard is, kan de ACS besluiten het plan van aanpak voor de radiologische vrijgave ter goedkeuring voor te leggen aan de ANVS.

De uitvoering van de definitieve vrijgave vindt plaats onder toezicht van de coördinerend deskundige conform het goedgekeurde plan van aanpak. De CD stelt een door hem ondertekende en gedateerde eindrapportage op waaruit blijkt op welke wijze invulling gegeven is aan het goedgekeurde plan van aanpak. De CD stuurt de eindrapportage op aan de ACS. De ACS beoordeelt de eindrapportage en geeft een vrijgaveverklaring af. De ACS kan besluiten de eindrapportage voor de radiologische vrijgave ter goedkeuring voor te leggen aan de ANVS.

### 2.4.5 Verantwoordelijkheden en taken

De coördinerend deskundige:

- is verantwoordelijk voor de juiste uitvoering van de beëindiging van een stralingstoepassing;
- is verantwoordelijk voor de (tijdelijke) vrijgaveverklaring en het opsturen ervan naar de SBE;
- is verantwoordelijk voor de stralingshygiënische inhoud van het plan van aanpak voor radiologische vrijgave;
- is verantwoordelijk voor de actualisatie van het beëindigingsplan;
- onderhoudt contact met de coördinerend deskundige facilitair bedrijf inzake het beëindigingsplan.

Het hoofd organisatieonderdeel:

- is verantwoordelijk voor een tijdige melding aan de ACS van het voornemen tot beëindiging van een stralingstoepassing;
- is verantwoordelijk voor het getekende overdrachtsbewijs bij overdracht van een toestel;
- is verantwoordelijk voor de reservering van voldoende financiële middelen voor beëindiging.

De algemeen coördinerend stralingsdeskundige:

- toetst op de aanwezigheid van een beëindigingsplan;
- toetst de inhoud van een beëindigingsplan;
- toetst de inhoud van een plan van aanpak voor radiologische vrijgave;
- stemt een voorgenomen plan van aanpak voor radiologische vrijgave af met de ANVS indien daar noodzaak voor is.



### 3.1 Veilig werken met stralingsbronnen

#### 3.1.1 Inleiding

Veilig en verantwoord werken met stralingsbronnen is van belang om risico's voor medewerkers, patiënten en de omgeving zo beperkt mogelijk te houden. In dit voorschrift worden algemene voorschriften en eisen beschreven om handelingen met ioniserende straling op veilige en verantwoorde wijze te kunnen uitvoeren. Daarnaast geeft dit voorschrift een overzicht van de relevante stappen die doorlopen dienen te worden voordat een (externe) medewerker mag werken met stralingsbronnen. Een aantal van deze stappen zijn nader uitgewerkt in de verwezen en navolgende hoofdstukken van deze Regeling.

#### 3.1.2 Voorschriften en eisen

Er wordt onderscheid gemaakt tussen enerzijds algemene voorschriften en eisen geldend voor handelingen met ioniserende straling uitzendende toestellen, ingekapselde bronnen en radioactieve stoffen en anderzijds aanvullende voorschriften en eisen voor medische stralingstoepassingen. Specifieke voorschriften voor ioniserende straling uitzendende toestellen, ingekapselde bronnen en open stoffen worden nader uitgewerkt in de hoofdstukken 5 en 6.

#### 3.1.3 Toelating tot de werkzaamheden

Om als medewerker toegelaten te kunnen worden en te blijven tot het werken met stralingsbronnen dient aan een aantal voorwaarden voldaan te zijn. Deze zijn schematisch weergegeven in bijlage 8. Samenvattend zijn de volgende zaken van belang;

##### a. Aantoonbare deskundigheid

Bij het opdragen van werkzaamheden aan een werknemer vindt er controle plaats van de vereiste diploma's voor de betreffende functie. Daarnaast dient voor de medewerker die betrokken is bij stralingstoepassingen een aanvullende controle plaats te vinden op de specifiek benodigde stralingsbeschermingsdiploma's/certificaten. Dit is van toepassing op de volgende rollen;

- De daartoe benoemde stralingsbeschermingsfunctionarissen, te weten:
  - o De algemeen coördinerend stralingsdeskundige (ACS)
  - o De stralingsdeskundigen die werkzaam zijn binnen de SBE
  - o De coördinerend stralingsbeschermingsdeskundigen (CD)
  - o De toezichthoudend medewerkers stralingsbescherming (TMS)

- De medisch deskundige

Dit betreft iedere medische specialist of tandarts die zelfstandig verantwoordelijk is voor de medische stralingsblootstelling van patiënten en/of proefpersonen.

##### b. Classificatie

De classificatie van werknemers vindt plaats op basis van de RI&E van de toepassing. Dit staat nader uitgewerkt in hoofdstuk 3.2 Classificatie van werknemers. De tewerkstelling en classificatie van externe werknemers zijn uitgewerkt in hoofdstuk 3.4.

##### c. Dosimetrie en medisch toezicht

Aan iedere blootgestelde werknemer worden een of meerdere passende dosimeters ter beschikking gesteld. De relevante onderwerpen op het gebied van de dosimetrie zijn uitgewerkt in hoofdstuk 3.5. Bij A-werknemers is bovendien sprake van medisch toezicht door de stralingsarts. Het medisch toezicht door middel van de stralingskeuring – zowel bij indiensttreding als periodiek - staat nader uitgewerkt in hoofdstuk 3.3

### d. Werkinstructies

De coördinerend stralingsdeskundige zorgt ervoor dat degenen die handelingen met ioniserende straling (gaan) verrichten, degene die daaraan leiding geeft en anderen die kunnen worden blootgesteld door de handelingen geïnformeerd worden over:

- de risico's die verbonden zijn de stralingstoepassing;
- de algemeen gangbare methoden ter bescherming tegen ioniserende straling en de te nemen voorzorgsmaatregelen zowel voor de handeling in het algemeen, als voor de taak die hem wordt toegewezen en voor elke werkplek waar de handeling wordt verricht;
- het belang zich aan de technische-, gezondheids- en administratieve voorschriften te houden;
- de risico's die zijn verbonden aan de blootstelling van vrouwen in relatie tot zwangerschap en/of borstvoeding. Zie ook hoofdstuk 3.8 Zwanger en werken met straling.

Indien de toepassing een hoogactieve bron betreft, dienen daarnaast de volgende onderwerpen aan de orde te komen in de werkinstructie:

- de voorschriften voor het veilig beheer van hoogactieve bronnen;
- de noodzakelijke veiligheidsvoorschriften;
- de mogelijke gevolgen van het wegvallen van een passende controle op hoogactieve bronnen.

De coördinerend stralingsdeskundige zorgt dat de diepgang van de instructie gerelateerd is aan de risico's die de handelingen met zich meebrengen. De coördinerend stralingsdeskundige stelt deze instructie schriftelijk vast en verstrekt deze aantoonbaar aan degene die handelingen met ioniserende straling verricht en aan degene die daaraan leiding geeft. De werkinstructies worden op reguliere basis gegeven (tenminste eenmaal per twee jaar) en bij relevante wijzigingen van protocollen.

### e. Bij- en nascholing en (her-)registratie

Het aantoonbaar volgen van voldoende bij- en nascholing op het gebied van de stralingsbescherming is wettelijk verplicht voor de stralingsbeschermingsfunctionaris die hierboven genoemd zijn én als zodanig benoemd zijn, met uitzondering van de medisch deskundige.

Daarnaast dragen de ACS, CD en stralingsdeskundigen binnen de SBE zorg voor de (her)registratie in het nationale register van stralingsbeschermingsdeskundigen. Nadere voorschriften voor de bij- en nascholing en (her-)registratie staan vermeld in hoofdstuk 3.6.

#### 3.1.4 Beheersmaatregelen

Aanvullend dient aandacht te zijn voor een aantal algemene beheersmaatregelen gericht op de uitvoering van de werkzaamheden zoals beschermingsmiddelen, protocollering en kwaliteitsborging.

##### a. Persoonlijke beschermingsmiddelen

Het gebruik van Persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's) volgt uit de RI&E van de toepassing. De coördinerend stralingsdeskundige zorgt ervoor dat in de werkinstructie duidelijk staat vermeld welke beschermingsmiddelen moeten worden gebruikt. PBM's zijn het sluitstuk in de arbeidshygiënische strategie. Ze zijn nadrukkelijk geen vervanging voor goede omgangsvormen met risicovolle toepassingen. In hoofdstuk 3.9 staan nadere voorschriften vermeld over het gebruik van en de omgang met PBM's.

### b. Protocollering

Het hoofd organisatieonderdeel zorgt ervoor dat handelingen met ioniserende straling zijn beschreven in protocollen. Bij de totstandkoming van deze protocollen dient het organisatieonderdeel zich te houden aan onder andere de volgende criteria/referenties:

- Aanbevelingen van de Nederlandse Vereniging voor Nucleaire Geneeskunde (NVNG)
- Landelijke protocollen en standaarden Nederlandse Vereniging voor Radiologie (NVvR)
- Consensus protocollen Integrale Kankercentra
- Landelijke protocollen en standaarden Nederlandse Vereniging voor Radiotherapie en Oncologie (NVRO)
- Protocollen en standaarden van andere relevante vakgebieden

### Voorschriften en eisen voor medische stralingstoepassingen

### c. Kwaliteitsborging

Het hoofd organisatieonderdeel dient inzicht te geven in het kwaliteitsborgingsysteem voor medische stralingstoepassingen (de kwaliteitsborging van apparatuur en radiofarmaca ingesloten). Het kwaliteitsborgingsysteem dient overeenkomstig de volgende criteria/referenties te zijn:

- Aanbevelingen van de Nederlandse Vereniging voor Radiotherapie en Oncologie (NVRO)
- Aanbevelingen van de Nederlandse Vereniging voor Nucleaire Geneeskunde (NVNG)
- Protocollen van de Nationale Commissie Stralingsdosimetrie (NCS)
- Protocollen Nederlandse Vereniging voor Klinische Fysica (NVKF)
- Wet kwaliteit, klachten en geschillen zorg
- Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming Hoofdstuk 8
- Geneesmiddelenwet

### 3.1.5 Verantwoordelijkheden

De werknemer:

- dient zich voor gebruik ervan te vergewissen dat hij/zij voldoende geïnstrueerd is t.b.v. het veilig en verantwoord handelen met stralingsbronnen;
- is verantwoordelijk voor het volgens werkinstructie/protocol uitvoeren van de handelingen en naleven van de regeling stralingshygiëne VU-VUmc;
- is verantwoordelijk voor het, volgens de werkinstructie, gebruiken van de juiste persoonlijke beschermingsmiddelen.

Het hoofd van het organisatieonderdeel:

- laat medewerkers niet eerder toe tot de werkzaamheden met stralingsbronnen alvorens voldaan is aan alle gestelde verplichtingen die van toepassing zijn op de betreffende werkplek voor de betreffende medewerker;
- zorgt ervoor dat werknemers meewerken aan de voor hun georganiseerde instructie en deze naleven.

De coördinerend stralingsdeskundige:

- zorgt ervoor dat de frequentie en stralingshygiënische inhoud van de instructies passend zijn bij de stralingstoepassingen;
- zorgt ervoor dat in de werkinstructies duidelijk staat vermeld welke beschermingsmiddelen moeten worden gebruikt.

De stralingsbeschermingsfunctionarissen:

- zorgen ervoor dat zij tijdig en voldoende bij- en nascholing hebben gevolgd;
- zorgen er – waar van toepassing – dat hun (her-)registratie in het nationale register tijdig uitgevoerd is.

### 3.2 Classificatie van werknemers

#### 3.2.1 Inleiding

Het systeem van classificatie van medewerkers vindt plaats op basis van de verwachte stralingsbelasting op jaarbasis. Het doel van de classificatie is om de juiste mate van zorg te bepalen voor een werknemer. Hierbij moet gedacht worden medisch toezicht, persoonsdosimetrie, opleiding en instructie, toegangsregelingen en registratie.

Dit voorschrift geldt voor alle werknemers aanwezig op de campus, al dan niet in loondienst (incl. stagiairs, studenten, gasten), van VU-VUmc-BVC, die betrokken zijn bij handelingen met stralingsbronnen of bevoegd zijn een bewaakte of gecontroleerde zone te betreden.

#### 3.2.2 Uitgangspunten

Bij de classificatie van werknemers worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

##### a. De classificatie voldoet aan de vigerende wet- en regelgeving

De classificatie van werknemers is opgenomen in het Bbs. Hierin wordt gesproken over blootgestelde werknemers.

Een blootgestelde werknemer is een persoon die in dienst of op gezag van een ondernemer handelingen verricht die kunnen leiden tot een stralingsdosis hoger dan de dosislimiet voor niet blootgestelde werknemers.

Als dosislimiet geldt: 1 mSv effectieve dosis op jaarbasis, 15 mSv equivalente dosis op de ooglenz, 50 mSv op de extremiteiten of 50 mSv gemiddeld over een huidoppervlak van 1 cm<sup>2</sup>. Indien een van deze limieten wordt overschreden wordt gesproken over blootgestelde medewerkers.

Blootgestelde werknemers zijn ouder dan 18 jaar. Een uitzondering wordt gemaakt voor personen die het werk verrichten in het kader van een opleiding, bijvoorbeeld medisch beeldvormings- en bestralingsdeskundigen in opleiding. Deze personen moeten ouder zijn dan 15 jaar en mogen geen van de B-limieten overschrijden, zie tabel 9.

##### b. De classificatie vindt plaats op basis van een RI&E

Om een werknemer te kunnen indelen, dient de maximale jaardosis ten gevolge van alle handelingen binnen de campus VU-VUmc bekend te zijn. De maximale jaardosis volgt uit de RI&E, waarin de stralingsrisico's voor een individuele werknemer becijferd zijn (zie hoofdstuk 2.2 Eisen aan een RI&E), inclusief voorzien onbedoelde gebeurtenissen. Bij het bepalen van de individuele maximale jaardosis is het van belang om rekening te houden met het feit dat werknemers verschillende handelingen met straling verrichten en dat mogelijk ook doen op een andere afdeling. De CD dient hier rekening mee te houden en te classificeren op basis van de totale cumulatieve waarde(n).

In dit voorschrift wordt rekening gehouden met het feit dat er werknemers zijn die actief betrokken zijn bij handelingen met bronnen, maar de dosislimiet voor niet-blootgestelde werknemers niet overschrijden. Om te voldoen aan de zorgplicht (van de werkgever) voor de werknemer zijn stralingshygiënische maatregelen van toepassing, zoals specifieke opleidingen of instructies, waaraan taken of bevoegdheden kunnen worden ontleend. In het kader van stralingshygiënisch management, instructie en scholing, is het zinvol deze werknemer te classificeren als C-medewerker.

### c. De geclassificeerde werknemers worden geregistreerd

Organisatieonderdelen houden in het KEW-dossier een actuele registratie bij van alle geclassificeerde werknemers die binnen hun stralingshygiënische verantwoordelijkheid werkzaam zijn. In de stralingshygiënische jaarrapportage geeft de coördinerend deskundige een overzicht van de C-werknemers van zijn/haar organisatieonderdelen.

### 3.2.3 Werkwijze

#### Methode voor de classificatie van werknemers

De classificatie vindt plaats op basis van de verwachte jaarlijkse stralingsdosis, uitgaande van een fulltime aanstelling. Deze stralingsdosis wordt getoetst aan de geldende dosislimieten, weergegeven in tabel 9.

Als de te verwachten stralingsbelasting voor een actief betrokken werknemer kleiner is dan alle geldende C-limieten, classificeert de coördinerend deskundige de werknemer als C-werknemer.

Als de te verwachten stralingsbelasting groter is dan één van de C-limieten, dan deelt de coördinerend deskundige de werknemer in als blootgestelde werknemer categorie B of A.

Als de te verwachten stralingsbelasting voor een blootgestelde werknemer groter is dan één van de B-limieten, dan deelt de coördinerend deskundige de werknemer in als A-werknemer. De overige blootgestelde werknemers worden ingedeeld als B-werknemer.

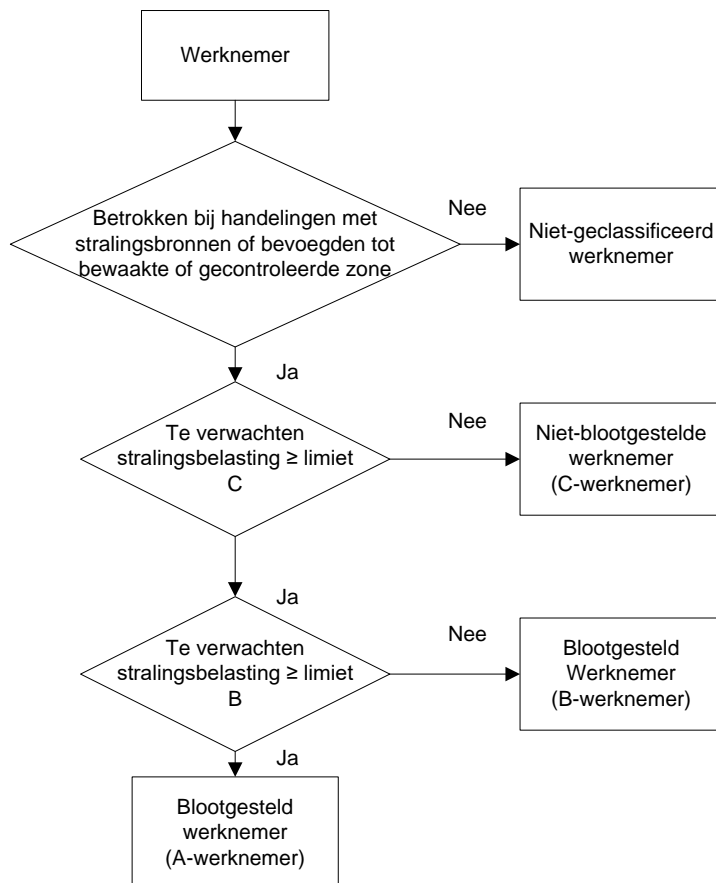
Tabel 9: Limieten bij de classificatie van werknemers.

Limiet (mSv per kalenderjaar)	C-werknemer	B-werknemer	A-werknemer
	(limiet C)	(limiet B)	(limiet A)
Effectieve dosis	1	6	20
Equivalentente ooglensdosis	15	15	20
Equivalentente huiddosis (gemiddeld over enig bestraald oppervlak van 1 cm <sup>2</sup> )	50	150	500
Equivalentente dosis voor handen, onderarmen, voeten, enkels	50	150	500

Een externe werknemer die elders geclassificeerd is als blootgesteld werknemer, dient altijd geclassificeerd te worden als blootgestelde werknemer, waarbij de hoogste classificatie geldend is.

De classificatie van werknemers is weergegeven in een beslisschema in figuur 6. Bij wijziging van de jaardosis van een werknemer toetst de coördinerend deskundige de dosis aan de limieten voor werknemers en past zo nodig de classificatie aan.





Figuur 6 Beslisschema t.b.v. de classificatie van werknemers

### 3.2.4 Verantwoordelijkheden en taken

De CD:

- stelt een RI&E op t.b.v. de bepaling van stralingsbelasting op jaarbasis van de werknemer;
- classificeert werknemers voor de organisatieonderdelen waarvoor hij is aangesteld;
- houdt een actuele registratie bij van alle geclassificeerde werknemers;
- houdt per C-werknemer bij wat de ingeschatte dosis is en maakt dit inzichtelijk voor de werknemers en de ACS.

### 3.3 Medische keuring A-werknemers

#### 3.3.1 Inleiding

Het hoofd van het organisatieonderdeel is verantwoordelijk om de medische keuring uit te laten voeren alvorens de medewerker de werkzaamheden als A-werker te laten starten. Medewerkers van Amsterdam UMC die A-werkzaamheden op (één van) beide locaties uitvoeren, worden gekeurd door de stralingsarts van de locatie waar ze in dienst zijn. De geschiktheidsverklaring laten zij voor aanvang en na jaarlijkse keuring (PAGO) zien aan de verantwoordelijke van het organisatieonderdeel. De medische keuring is om tijdig gezondheidseffecten ten gevolge van ioniserende straling op te merken. De stralingsarts bepaalt op basis van de medische keuring of de betreffende persoon geschikt is om te mogen werken als A-werknemer.

#### 3.3.2 Definitie

Medische keuring: het wettelijk verplichte onderzoek uitgevoerd door een stralingsarts voor A-werknemers.

Intrede keuring: de medische keuring voor aanvang van de A-werkzaamheden.

PAGO (preventief arbeidsgeneeskundig onderzoek): medische keuring die jaarlijks herhaald wordt.

#### 3.3.3 Werkwijze

##### *Aanmelden*

Personen die A-werkzaamheden gaan uitvoeren worden door het organisatieonderdeel aangemeld voor dosimetrie, waarbij melding wordt gedaan dat het een A-werknemer betreft. De medewerker dosimetrie meldt de betreffende medewerker aan voor intredekeuring.

##### *Oproep*

De medewerker ontvangt een oproep voor een intrede keuring. Het proces van intrede keuring kan tot 8 werken duren. Hier dient het organisatieonderdeel rekening mee te houden bij het aanmelden van de nieuwe medewerker.

Personen die een intredekeuring hebben gehad, krijgen, indien zij nog A-werkzaamheden uitvoeren, ieder jaar automatisch een oproep van de Arbodienst voor het PAGO.

##### *Keuring*

De intredekeuring bestaat uit:

- Het invullen van een vragenlijst
- Urineonderzoek: glucose: proteïne, Ph
- Bloedonderzoek klinische chemie: bezinking, hemoglobine, hematocriet, erythrocyten, trombocyten, leukocyten en differentiatie
- Bloeddruk meting
- Een visus test
- Lengte en gewicht bepaling
- Uitvragen problematiek en inspectie van:
  - Huid: rode plekken, eczeem, schilfering, kloven en overig
  - Haar: extreme haaruitval, meer dan reguliere kamharen
  - Nagels: onrustige nagelbedden, kalknagels, loslatende nagels

De jaarlijkse periodieke keuring (PAGO) bestaat uit:

- Het invullen van een vragenlijst

Optioneel aangevuld met:

- Bloedonderzoek klinische chemie: bezinking, hemoglobine, hematocriet, erythrocyten, trombocyten, leukocyten en differentiatie
- Een visus test
- Een spleetlamp fundoscopie (eens in de 5 jaar voor medewerkers met een cumulatief 5-jaars geregistreerde dosis van 50 mSv of hoger)

### *Verklaring*

De A-werknemer krijgt na elke medische keuring een verklaring (geschikt, onder bepaalde omstandigheden geschikt of ongeschikt) van de stralingsarts voor het komende jaar. Zonder geschiktheidsverklaring is het niet toegestaan de werkzaamheden als A-werknemer te continueren. Bij de uitnodigingen en herinneringen voor de keuringen wordt nadruk gelegd op het verplichte karakter van deze keuring.

### 3.3.4 Verantwoordelijkheden en taken

Hoofd organisatieonderdeel:

- is verantwoordelijk voor het erop toe zien dat een A-werknemer pas start met het uitvoeren van handelingen na het overleggen van een geschiktheidsverklaring;
- zorgt ervoor dat jaarlijks wordt toegezien op blijvende geschiktheid van de werknemers.

De werknemer:

- geeft gehoor aan de oproep voor medische keuring.
- maakt de geschiktheid voor de A-werkzaamheden kenbaar aan de verantwoordelijke van het organisatieonderdeel:
  - o voorafgaand aan de werkzaamheden; en
  - o jaarlijks na het PAGO.

De stralingsarts:

- voert de keuring uit conform de meest recente inzichten binnen de beroepsgroep;
- verstrekt de (on-/gedeeltelijke) geschiktheidsverklaring aan de werknemer.

De arbodienst:

- faciliteert de stralingsarts bij de intrede- en jaarlijkse keuringen.

### 3.4 Externe werknemers

#### 3.4.1 Inleiding

Het VU-VUmc-BVC heeft de plicht om alle werknemers die tijdens werkzaamheden aan ioniserende straling worden blootgesteld te monitoren op de ontvangen stralingsdosis. Dit geldt voor zowel medewerkers in loondienst als externe werknemers.

Onder externe werknemers wordt verstaan: personen die handelingen uitvoeren onder de vergunning van VU-VUmc-BVC. Externe werknemers die handelingen onder een eigen vergunning handelen vallen hier niet onder. Echter zijn goede afspraken essentieel, zoals beschreven in 5.1.3.d.

Dit voorschrift omschrijft hoe binnen de campus VU-VUmc-BVC met externe werknemers om moet worden gegaan.

#### 3.4.2 Werkwijze

##### a. Classificatie

Binnen de campus VU-VUmc-BVC kunnen externe werknemers, afkomstig van een andere locatie of bedrijf, werkzaam zijn en handelingen verrichten met ioniserende straling. Werknemers die elders geclassificeerd zijn als blootgesteld werknemer, zullen tevens geclassificeerd worden als blootgesteld medewerker, waarbij de hoogste classificatie geldend is.

##### b. Dosisgegevens en keuringen

De CD van het organisatieonderdeel ontvangt de dosisgegevens verkregen uit de gedragen dosismeters, de CD is verantwoordelijk voor het delen van de dosisgegevens met de externe werknemers.

Een externe werknemer die geclassificeerd wordt als A-werknemer, en tewerkgesteld wordt bij VU-VUmc-BVC, dient zich voorafgaand en vervolgens jaarlijks te laten keuren bij een geregistreerd stralingsarts van de werkgever. De externe werknemer is zelf verantwoordelijk voor het kenbaar maken van de uitslag van de (jaarlijkse) stralingskeuring aan de plaatselijke CD, zie voorschrift 3.3 Medische keuring A-werknemers. Indien de stralingskeuring uitgevoerd is door een stralingsarts die niet voor de Nederlandse wet geregistreerd is, neem dan contact op met de SBE.

##### c. Persoonlijke beschermingsmiddelen

Bij verhuizing van persoonlijk aangeschafte PBM van een andere locatie naar de campus VU-VUmc, mogen deze middelen pas gebruikt worden na een toelatingskeuring. Daarnaast dienen de PBM opgenomen te worden in het registratiesysteem van de betreffende locatie. Voor meer informatie over PBM, zie 3.9. Verplaatsing van PBM tussen locaties wordt ernstig afgeraden, omdat het risico op beschadiging toeneemt. Daarnaast moet na elke verplaatsing een toelatingskeuring plaatsvinden.

##### d. Praktische invulling

Voordat een externe werknemer bij VU-VUmc-BVC handelingen mag verrichten, dient de CD van de werkgever contact op te nemen met de CD van het organisatieonderdeel. De CD van het organisatieonderdeel maakt een RI&E (conform voorschrift 2.2 Eisen aan een RI&E) en stemt vervolgens met de CD van de werkgever de classificatie af. Indien de werknemer al een classificatie heeft bij zijn werkgever, dan is de hoogste classificatie leidend. Wanneer uit een RI&E blijkt dat de werknemer bij handelingen een dosimeter moet dragen, dan zal de werknemer gehoor moeten geven aan deze verplichting. De SBE kan, indien nodig, ondersteuning in dit proces aanbieden.

### 3.4.3 Verantwoordelijkheden

Werkgever:

- faciliteert de gezondheidskeuring van A-werknemers.

ACS:

- ziet toe op de gezondheidskeuring van A-werknemers.

Externe werknemer:

- is verantwoordelijk voor het delen van de uitslag van de gezondheidskeuring, indien geclassificeerd als A-werknemer.

Stralingsarts:

- is verantwoordelijk voor het uitvoeren van de gezondheidskeuring en de uitslag aan werknemer kenbaar maken.

CD organisatieonderdeel:

- het afstemmen en juist classificeren van de externe werknemer.

Hoofd organisatieonderdeel:

- is verantwoordelijk voor het erop toe zien dat een externe werknemer pas start met het uitvoeren van handelingen indien aan alle verplichtingen is voldaan.

### 3.5 Dosimetrie

#### 3.5.1 Inleiding

Het is voor werkgevers verplicht om iedere werknemer die op basis van een RI&E meer dan 1 mSv op jaarbasis kan ontvangen te voorzien van passende dosimetrie. Dit voorschrift informeert het organisatie onderdeel over het systeem van dosimetrie, zoals aanvragen en opzeggen, draagplaats, draagduur en verplichtingen voor de medewerker. In specifieke gevallen is ring-, ooglens- of ruimtedosimetrie noodzakelijk. Hiervoor kan contact worden opgenomen met [dosimetrieVUmc@amsterdamumc.nl](mailto:dosimetrieVUmc@amsterdamumc.nl).

Dosimetrie services, SBE en een organisatieonderdeel kunnen in gezamenlijkheid andere afspraken maken voor wat betreft de werkwijze rondom dosimetrie. Deze afspraken moeten dan wel worden vastgelegd.

#### 3.5.2 Werkwijze

##### a. Aanvragen

Uit de RI&E blijkt de classificatie van de medewerker en de daaruit voortkomende passende dosimetrie. Indien een medewerker op basis van de RI&E een dosimeter moet dragen, vraagt het organisatieonderdeel deze aan bij de dosimetrie service. De gemiddelde doorlooptijd tussen aanvraag en ontvangst van de dosimeter bedraagt circa een maand.

##### b. Dosimeter

De medewerker draagt de aan hem uitgereikte persoonlijke dosimeter tijdens alle werkzaamheden op de campus VU-VUmc en dependance(s) waar stralingsbronnen bij betrokken zijn. De medewerker draagt de dosimeter gedurende de draagperiode op een vaste plek, die een reële inschatting van de dosis geeft, zoals beschreven in de draaginstructie. Als de medewerker bij werkzaamheden een loodschort draagt, wordt de dosimeter te allen tijde boven het loodschort of –kraag gedragen. De volledige draaginstructie voor de dosimeter wordt uitgereikt bij de eerste dosimeter en is digitaal te vinden.

##### c. Draagperiode

Dosimeters blijven eigendom van de erkende dosimetriedienst, waar de dosimeters van betrokken zijn en moeten met een vaste regelmaat gewisseld worden. Het organisatie onderdeel krijgt via de dosimetrie service bericht over de wisselfrequentie.

##### d. Dosisrapportage

Uitlezing van de dosimeters vindt plaats bij de erkende dosimetriedienst. De dosimetrie service van het VUmc heeft inzage in de dosisrapportages van de dosimetriedienst. De dosimetrie service verstuurt het dosisrapport aan de coördinerend deskundige van het organisatie onderdeel. Medewerkers kunnen hun dosisgegevens opvragen bij de betreffende CD of SBE.

##### e. Overschrijding waarschuwningsniveau

De dosimetriedienst toetst de dosisuitslagen aan een waarschuwningsniveau. Het waarschuwningsniveau is ingesteld op de jaarlimiet gedeeld door het aantal draagperiodes per jaar. De dosimetrie service krijgt een signaal als het waarschuwningsniveau is overschreden. De dosimetrie service vraagt de CD en/of TMS van de toepassing of de gerapporteerde dosis overeenkomstig is met de werkzaamheden. De CD en/of TMS spiegelt de gerapporteerde dosis aan de werkzaamheden van de medewerker en aan de verwachte dosis in de RI&E. Indien de

gerapporteerde dosis niet in overeenstemming is met werkzaamheden en/of de RI&E, start de CD en/of TMS een onderzoek naar de oorzaak en houdt daarbij contact met de SBE. Indien daar aanleiding toe is meldt de CD en/of TMS de gerapporteerde dosis als een onbedoelde gebeurtenis bij de SBE (zie hoofdstuk 4 Onbedoelde gebeurtenissen).

De stralingsarts en de SBE worden van de overschrijding op de hoogte gebracht door de dosimetrie service. De CD en/of TMS informeert alle betrokkenen over het onderzoek naar aanleiding van de overschrijding van het waarschuwniveau.

### f. Afmelden

Als een medewerker uit dienst gaat, beëindigt het organisatieonderdeel het abonnement. Beëindiging gebeurt door middel van het daarvoor bestemde formulier op te sturen naar de dosimetrie service van VUmc.

### 3.5.3 Taken en verantwoordelijkheden

Het hoofd organisatieonderdeel:

- is verantwoordelijk voor het aan- en afmelden van medewerkers bij [dosimetrieVUmc@amsterdamumc.nl](mailto:dosimetrieVUmc@amsterdamumc.nl) met de daarvoor bestemde formulieren;
- is verantwoordelijk voor het retour zenden van de dosimeters van het organisatie onderdeel binnen de daar voor gestelde termijn.

De coördinerend deskundige:

- spiegelt de uitkomsten van de dosisrapportage aan de RI&E;
- is verantwoordelijk voor een onderzoek bij een overschrijding van het waarschuwniveau.

De medewerker:

- draagt de dosimeter bij al zijn stralingswerkzaamheden op de campus VU-VUmc en de dependance(s);
- wisselt periodiek de dosimeter;
- draagt de dosimeter conform de draaginstructie.

De dosimetrie service van VUmc:

- ondersteunt in het systeem van aan- en afmelden van dosimeters;
- verzorgt het logistieke proces van de dosimetrie;
- verstuurt de dosisrapportages;
- communiceert na overschrijding van het waarschuwniveau.

### 3.6 Opleiding, (her-)registratie, bij- en nascholing

#### 3.6.1 Inleiding

Bij het werken met en toezicht houden op stralingshygiëne zijn verschillende vereisten betreffende het scholingsniveau van de ACS en CD, maar ook over het op peil houden van kennis van toepassing. Dit voorschrift geeft de minimale scholingsvereisten aan waar werknemers in VU-VUmc-BVC aan moeten voldoen per functie die zij uitoefenen, en bij welke functie een registratie benodigd is.

#### 3.6.2 Functionarissen

##### ACS

Een ACS voldoet aan de gestelde eisen met betrekking tot kennis, vaardigheden en bekwaamheden indien deze beschikt over een voltooide opleiding tot stralingsbeschermingsdeskundige op het niveau van algemeen coördinerend deskundige, welke bij een erkende instelling gevolgd is.

Een ACS is geregistreerd bij de ANVS als stralingsbeschermingsdeskundige niveau algemeen coördinerend deskundige. Na een periode van vijf jaar dient een herregistratie plaats te vinden. Voor registratie is een diploma stralingsbeschermingsdeskundige niveau algemeen coördinerend deskundige vereist.

Bij herregistratie dient aangetoond te worden dat voldoende kennisonderhoud heeft plaatsgevonden in de vorm van bij- en nascholing, bijwonen van symposia en congressen of lidmaatschap van een vakvereniging. Het totaal aantal benodigde accreditatiepunten en de bijbehorende waardering van verschillende activiteiten zijn weergegeven in figuur 7. Een ACS dient in vijf jaar minimaal 200 punten te behalen en tevens aan te tonen dat hij minimaal 500 uur per jaar werkzaam is geweest binnen het toepassingsgebied van ioniserende straling. Bij- en nascholing wordt bijgehouden door de betreffende deskundige. De ACS is zelf verantwoordelijk voor tijdige herregistratie.

##### CD

Een CD dient in het bezit te zijn van een diploma tot stralingsbeschermingsdeskundige op het niveau van coördinerend deskundige, behaald bij een erkende instelling, en is geregistreerd bij de ANVS op het niveau coördinerend deskundige.

Deze registratie geldt voor een periode van vijf jaar, waarna de CD zich dient te herregistreren. Om te registreren als CD is een diploma stralingsbeschermingsdeskundige niveau coördinerend deskundige vereist. Voor een herregistratie is het vereist dat voldoende kennis verbredende activiteiten zijn bijgewoond. Mogelijke activiteiten met corresponderende waardering zijn weergegeven in figuur 7. In de regeling basisveiligheidsnormen stralingsbescherming is vastgelegd welke activiteiten gevolgd kunnen worden, en hoeveel accreditatiepunten dit oplevert. Een CD dient minimaal 120 punten te behalen en aan te tonen dat hij minimaal 250 uur per jaar werkzaam is geweest binnen het toepassingsgebied van ioniserende straling. Bij- en nascholing wordt bijgehouden door de betreffende deskundige. De CD is zelf verantwoordelijk voor tijdige herregistratie. De (her-)registratie dient door de CD gemeld te worden aan de SBE.



Activiteit	Toelichting	Waardering	Minimum te behalen punten per 5 jaar bij herregistratie stralingsbeschermingsdeskundige
Na- en bijscholing	Bewijs van deelname aan een door de aangewezen instelling goedgekeurde cursus	10 punten per dag	Niveau coördinerend deskundige: 60 punten Niveau algemeen coördinerend deskundige: 70 punten
Na- en bijscholing met examen	Bewijs van positief resultaat op examen/toets bij door de aangewezen instelling goedgekeurde cursus	15 punten per dag	
Bijwonen symposia en congressen	Bewijs van deelname aan een door de aangewezen instelling goedgekeurd symposium, congres, e.d.	5 punten per dag	Niveau coördinerend deskundige: 20 punten Niveau algemeen coördinerend deskundige: 60 punten
(Poster)presentatie op symposium, congressen, gastdocentschap	Bewijs via programma van het symposium	10 punten per lezing	
Publicatie in vaktijdschrift	Ingestuurd tijdschrift	5 punten per publicatie	
Publicatie in gerefereerd tijdschrift	Ingestuurd tijdschrift	10 punten per publicatie	
Doceren aan erkend opleidingsinstituut of erkende nascholing	Cursusprogramma	2 punten per lesuur	
Deelnemen aan (inter) nationale commissies	Deelnemerslijst	10 punten per commissie per jaar	
Lidmaatschap één of meerdere vakverenigingen	Bewijs van lidmaatschap van één of meer van de verenigingen op een door de aangewezen instelling samengestelde lijst	2 punten per jaar	

Figuur 7 Bij en nascholing met waardering

### Coördinerend deskundigen binnen de SBE

Binnen de SBE dienen alle werknemers in het bezit te zijn van een diploma ACS of CD, afhankelijk van de rol die zij vervullen. Tevens is een registratie voor alle leden verplicht. Voor de registratie en herregistratie gelden de bovengenoemde eisen, afhankelijk van het niveau. De deskundigen zijn zelf verantwoordelijk voor het volgen en bijhouden van bij- en nascholing, alsmede het tijdig herregistreren.

### TMS

Voor TMS gelden per toepassing en toepassingsgebied andere eisen aan het opleidingsniveau. Tabel 10 geeft het minimale opleidingsniveau voor TMS weer per toepassingsgebied waar zij aangesteld zijn als toezichthouder.

Tabel 10: opleidingsvereisten voor TMS

Toezicht op	Opleiding:	Gelijkwaardig:
Opslag/logistiek radioactieve bronnen	TMS-VRS D	5a/b
Handelingen met ingekapselde bronnen*	TMS- medische toepassingen TMS- meet en regeltoepassingen	4a/b
Handelingen met open stoffen op een B-lab*	TMS-VRS B Coördinerend deskundige	3
Handelingen met open stoffen op een C-lab*	TMS-VRS C	4b
Handelingen met open stoffen op een D-lab*	TMS-VRS D	5b
Handelingen met röntgentoestellen*	TMS-medische toepassingen TMS- meet en regeltoepassingen	4a
Handelingen met versnellers	Coördinerend deskundige	3
Medisch-radiologische procedures met open stoffen	Coördinerend deskundige	3
Medisch-radiologische procedures met ingekapselde bronnen	Coördinerend deskundige	3
Medisch-radiologische procedures met deeltjesversnellers	Coördinerend deskundige	3
Medisch-radiologische procedures met röntgentoestellen	TMS-medische toepassingen	4a
Tandheelkunde	TMS-tandheelkunde	5a
Tandheelkunde gebruikmakend van conebeam CT	TMS-tandheelkunde conebeam CT	4a
Radiologische zones of radiologisch werknemers waarbij het toezicht op de stralingsbron is belegd bij een TMS-MT	Instructie	

\* uitgezonderd medisch-radiologische procedures

VRS = verspreidbare radioactieve stoffen

De TMS dient bij- en nascholing te volgen op het gebied van toezicht en dient op de hoogte te blijven van ontwikkelingen op het vakgebied waarop hij is aangesteld. De richtlijnen van de autoriteit en de beroepsgroep zijn daarbij leidend. De gevolgde nascholing wordt decentraal bijgehouden door het organisatieonderdeel.

### Medisch specialisten

Medisch specialisten die handelingen met ioniserende straling verrichten hebben in de opleiding tot medisch specialist een stralingsbeschermingsopleiding gevolgd. Ook voor medisch specialisten geldt de noodzaak tot kennisonderhoud. Dit wordt door middel van herinstructie en bij- en nascholing geborgd. Het organisatieonderdeel voert de registratie. Het volgen van adequate bij en nascholing is op eigen verantwoordelijkheid.

### 3.6.3 Verantwoordelijkheden en taken

Hoofd organisatieonderdeel:

- faciliteert adequate bij- en nascholing voor alle werknemers genoemd in dit voorschrift;
- draagt zorg dat alleen personen die voldoen aan de opleidingsvereisten de functies vervullen.

CD of geregistreerd stralingsbeschermingsdeskundigen:

- is verantwoordelijk voor het volgen van bij- en nascholing;
- is verantwoordelijk voor tijdige herregistratie.

### 3.7 Eisen aan werkruimten

#### 3.7.1 Inleiding

Voordat een ruimte gebruikt mag worden voor toepassingen met ioniserende straling zijn er verschillende eisen waar een ruimte aan moet voldoen. Dit is om de veiligheid van alle werknemers te waarborgen.

Dit voorschrift beschrijft de graduele aanpak van werkplekzoning, eisen van waarschuwingssignalering, het systeem van werkplek monitoring en uit te voeren besmettingscontroles.

De doelen van dit voorschrift zijn:

- het verminderen van de kans dat personen binnen VU-VUmc-BVC ongemerkt blootgesteld worden aan ioniserende straling;
- de kans op verspreiding van een radioactieve besmetting verlagen;
- het minimaliseren van de kans op zoekraken of ontvreemding van bronnen van ioniserende straling;
- informatie verschaffen aan hulpverleners in geval van noodsituaties.

#### 3.7.2 Werkwijze

Een ruimte kan in twee zones worden ingedeeld. Deze indeling vindt plaats op basis van een RI&E (zie hoofdstuk 2.2), hierin is vooraf een inschatting gemaakt van de mogelijke blootstelling van personen. Met de mogelijke blootstelling wordt bepaald of een ruimte als bewaakte of gecontroleerde zone wordt ingedeeld, waar in een gecontroleerde zone strengere eisen gelden. De toegang dient altijd van waarschuwingssignalering te worden voorzien, en waar nodig additionele waarschuwingssignalering. Daarnaast worden aanvullende eisen gesteld aangaande instructie en toegangsbeperking.

##### a. Definities

Bewaakte zone: een zone die is onderworpen aan een passend toezicht met het ook op bescherming tegen ioniserende straling.

Gecontroleerde zone: een zone waarvoor om redenen van bescherming tegen ioniserende straling of preventie van verspreiding van radioactieve besmetting een bijzondere regeling geldt waar strengere controle plaatsvindt.

##### b. Indeling van werkplekzoning

Bij het indelen van een bewaakte of gecontroleerde zone wordt gebruik gemaakt van de volgende gegevens uit een RI&E:

- verwachte effectieve en equivalente dosis voor werknemers bij de uitvoering van de reguliere handelingen;
- potentiële blootstelling van personen;
- risico van verspreiding van radioactieve besmetting;
- risico op zoekraken of ontvreemding van bronnen van ioniserende straling.

Een werkplek wordt ingedeeld als **bewaakte** zone indien:

- I. de mogelijk te ontvangen effectieve dosis per kalenderjaar voor werknemers groter is dan 1 mSv en kleiner of gelijk is aan 6 mSv;
- II. de mogelijk te ontvangen equivalente dosis per kalenderjaar voor werknemers groter is dan:
  - 50 mSv voor de huid (gemiddeld over 1 cm<sup>2</sup>), of
  - 50 mSv voor handen, onderarmen, voeten en enkels;
- III. uitsluitend brongerichte maatregelen niet voldoende zijn om het risico van verspreiding van radioactieve besmetting tot een geoptimaliseerd en aanvaardbaar niveau terug te brengen, of

Een zone wordt ingedeeld als **gecontroleerde** zone indien:

- I. de mogelijk te ontvangen effectieve dosis per kalenderjaar voor werknemers groter is dan 6 mSv;
- II. de mogelijk te ontvangen equivalente dosis per jaar voor werknemers t.g.v. reguliere en potentiële blootstelling groter is dan:
  - 15 mSv voor de ooglenzen, of
  - 150 mSv voor de huid (gemiddeld over 1 cm<sup>2</sup>), of
  - 150 mSv voor handen, onderarmen, voeten en enkels;
- III. er een mogelijkheid is van verspreiding van radioactieve stoffen vanuit de ruimte zodanig dat personen een dosis hoger dan de limieten voor C-werknemers (zie tabel 9 hoofdstuk 3.2) kunnen ontvangen;

### c. Normering van werkplekzoning

Voor een bewaakte of gecontroleerde zone gelden de volgende bepalingen:

- de zone is gemarkeerd d.m.v. waarschuwingssignalering op daarvoor geschikte plaatsen;
- er is sprake van passend toezicht op de arbeidsomstandigheden met het oog op de stralingshygiëne;
- er is een systeem van monitoring van de werkplek;
- aan de personen die in de zone werkzaam zijn, zijn schriftelijke werkinstructies gegeven, toegesneden op de specifieke toepassing van ioniserende straling.

Voor een gecontroleerde zone geldt bovendien:

- dat toegang tot de zone wordt beperkt tot bevoegde personen;
- dat er voor de toegang en het verlaten van de zone voorschriften gelden voor personen en goederen, welke zijn gericht op de preventie van verspreiding van een radioactieve besmetting.

### d. Normering van waarschuwingssignalering voor bronnen en zones

Het algemene waarschuwingbord of -teken voor ioniserende straling is weergegeven in figuur 8. Als regel is het minimaal 7,5 cm breed, tenzij dat in de situatie waarin het moet worden aangebracht niet past. Onder of naast het algemene waarschuwingsteken worden een of meerdere rechthoekige onderschriftborden met verklarende teksten aangebracht (zie figuur 8). Het onderschriftbord is geel met een zwarte rand en zwarte tekst.

Het waarschuwingssymbool wordt geplaatst:

- op (individuele) bronnen van ioniserende straling;
- op (mogelijk) besmette voorwerpen en laboratoriuminrichting;
- op apparaten/bronhouders die een bron bevatten; en
- bij of op de toegang van bewaakte en gecontroleerde zones.

Het bord met verklarende tekst 1 wordt geplaatst op of bij de toegang van bewaakte en gecontroleerde zones. De verklarende tekst 1 luidt:

“bewaakte zone” indien het een bewaakte zone betreft;

“gecontroleerde zone” indien het een gecontroleerde zone betreft.

Als het mogelijk aanwezig effectieve dosistempo binnen de zone meer dan 10  $\mu\text{Sv}$  per uur bedraagt wordt dit aangegeven met de tekst "Dosistempo > 10  $\mu\text{Sv}/\text{uur}$ ".

Het bord met verklarende tekst 2 wordt geplaatst op toestellen, ingekapselde bronnen, op bronhouders die een bron bevatten, en op of bij de toegang van bewaakte en gecontroleerde zones. De verklarende tekst 2 luidt:

“röntgenstraling” indien het een of meerdere toestellen betreft, en/of

“radioactieve stoffen” indien het radioactieve stoffen betreft.



Figuur 8



Figuur 9



Figuur 10

Het symbool voor verboden toegang, aangevuld met een wit rechthoekig onderschriftbord met de tekst "geen toegang voor onbevoegden" is weergegeven in figuur 9. Dit symbool wordt geplaatst bij of op de toegang van ruimten indien er geen feitelijke toegangsbeperking is door bijvoorbeeld een codeslot of permanente bewaking.

Een voorbeeld van een bord met vermelding van de naam en het telefoonnummer van de toezichhoudend medewerker stralingsbescherming en een telefoonnummer voor calamiteit- of incidentmelding is weergegeven in figuur 10. Dit bord kan worden geplaatst zowel bij- of op de toegang van zones als op individuele bronnen.

### e. Criteria voor het aanbrengen van waarschuwingssignalering

Waarschuwingssignalering op bronnen en bronhouders wordt uitsluitend aangebracht, indien het bronnen betreft die niet vrijgesteld zijn of uitgesloten zijn in de zin van het Bbs.

- Uitzondering 1: Het waarschuwingsbord hoeft niet te worden gebruikt op ingekapselde bronnen waarvan de afmetingen te klein zijn voor een met het blote oog herkenbaar waarschuwingssteken.
- Uitzondering 2: Het onderschriftbord hoeft niet te worden gebruikt voor radioactieve stoffen in verspreidbare vorm en bij ingekapselde bronnen waarvan de afmetingen te klein zijn om een onderschriftbord te plaatsen.
- Uitzondering 3: Het waarschuwingsbord hoeft niet te worden gebruikt voor ingekapselde bronnen voor medisch-therapeutische toepassingen als tegen het gebruik medische/hygiënische bezwaren bestaan.

Waarschuwingssignalering op of bij de toegang van ruimtes wordt uitsluitend aangebracht indien het bewaakte of gecontroleerde zones betreft.

### f. Tijdelijke zonerings

Dit voorschrift laat het toe dat een zone wordt ingesteld voor een korte tijd. Dit is van belang bij bijvoorbeeld mobiele toepassingen (röntgenopnamen op zaal) of opvang van mogelijk besmette slachtoffers binnen het organisatieonderdeel voor eerste hulp. Deze benadering is ook te overwegen voor vaste opstellingen (bijvoorbeeld met toestellen) in de perioden dat deze buiten gebruik zijn. Het nemen van maatregelen om te voorkomen dat een toestel onbevoegd wordt ingeschakeld, kan uitgelegd worden als een brongerichte maatregel welke zonerings overbodig maakt. Het vrijgeven van de zone moet adequaat zijn geregeld. Voor tijdelijke zonerings gelden de criteria en eisen als hierboven beschreven.

### g. Werkplek monitoring

Het organisatieonderdeel dient ervoor zorgen dat binnen de bewaakte en gecontroleerde zone op geschikte wijze meting of monitoring plaatsvindt van:

- de relevante dosistampi, met opgave van de aard en kwaliteit van de desbetreffende ioniserende straling; en
- aanwezigheid van een open bron, de activiteitsconcentratie in de lucht en een oppervlaktebesmetting, met opgave van de aard en fysische en chemische toestand en vorm ervan.

Onder deze monitoring kan vallen: TLD badges rondom de toepassingsruimten en permanente monitoren die ruimtedosis of dosistempo meten en vastleggen. De resultaten van de metingen worden door het organisatieonderdeel geregistreerd in het lokale KEW-dossier, de wijze van werkplekmonitoring komt voort uit de RI&E.

De dosisuitslagen kunnen tevens gebruikt worden om aan te tonen dat de dosislimiet van C-werknemers niet wordt overschreden.

### h. Verlaten van zone

Op werkplaatsen waar met verspreidbare radioactieve stoffen wordt gewerkt moeten werknemers zich kunnen controleren op een besmetting. Het is voor werknemers verplicht om bij het verlaten van een desbetreffende ruimte zich te controleren op een besmetting. In geval van een containment en diverse laboratoria wordt geadviseerd om gebruik te maken van meerdere meetpunten. Het doel hiervan is dat besmettingen sneller (kunnen) worden opgespoord en besmettingen niet onnodig worden verspreid.

Voorwerpen mogen de zone niet verlaten, tenzij deze gecontroleerd worden op een besmetting. Deze besmettingscontrole dient conform hoofdstuk 6.3 uitgevoerd te worden.

### 3.7.3 Verantwoordelijkheden en taken

Het hoofd organisatieonderdeel:

- faciliteert de coördinerend deskundige en medewerkers van het organisatieonderdeel in het kader van dit voorschrift;
- draagt zorg voor het juiste gebruik van ruimten conform de geldende zonering.

De coördinerend deskundige:.

- is verantwoordelijk voor juiste zonering en monitoring.



### 3.8 Zwanger en werken met stralingsbronnen

#### 3.8.1 Inleiding

Het werken met ioniserende straling kan risico's met zich meebrengen. Dit voorschrift beschrijft het beleid hoe het ongeboren kind, dan wel het kind dat borstvoeding ontvangt, wordt beschermd tegen de nadelige effecten van ioniserende straling door handelingen van de werkneemster.

#### 3.8.2 Werkwijze

##### a. Wettelijk kader en perspectief

Volgens het Bbs geldt voor het ongeboren kind van een zwangere medewerkster een dosislimiet van 1 mSv. Deze limiet geldt vanaf het moment dat de werkneemster haar zwangerschap meldt. Onder de limiet valt enkel de blootstelling onder werkomstandigheden, blootstelling aan natuurlijke achtergrondstraling of straling ontvangen als patiënt valt hier niet onder. Aanvullend geldt altijd de verplichting tot optimalisatie (invulling van het ALARA principe).

Volgens de ICRP 84 treden "deterministische" effecten in de foetus op vanaf ca. 100 mSv. De wettelijke dosislimiet is dus een factor 100 lager dan de dosis waarbij zich deterministische effecten kunnen voordoen. De somatische/kansgebonden effecten ten gevolge van straling zijn voor een foetus gelijk als voor de gehele bevolking.

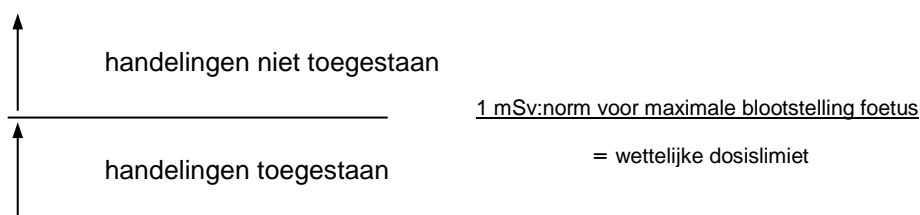
De werkgever kan zijn zorgplicht pas toepassen zodra deze is geïnformeerd over de zwangerschap. Het is dan ook noodzakelijk dat een werkneemster zo vroeg mogelijk, haar zwangerschap aan haar lijn verantwoordelijke kenbaar maakt. Het is verplicht dat iedere werkneemster hier op wordt gewezen tijdens de instructies.

##### b. Interne normstelling

###### Grenswaarde

De wettelijke dosislimiet geldt als een veilige grens. De dosislimiet is daarom een goede norm voor de maximale blootstelling van het ongeboren kind.

Schematisch:



*Figuur 11 Schematisch overzicht norm blootstelling foetus en handelingen*

###### Voorziene potentiële blootstellingen

Bij de risicoschatting van het (on)geboren kind ten gevolge van handelingen van de (zwangere) medewerkster, dient naast de dosis als gevolg van de reguliere handelingen ook de dosis als gevolg van voorzien onbedoelde gebeurtenissen te worden meegeteld bij de toetsing aan de interne norm.

### Optimalisatie

In het Bbs wordt de verplichting tot optimalisatie in geval van zwangerschap expliciet genoemd. Het optimalisatieprincipe geldt in VU-VUmc-BVC op alle handelingen. Hiermee wordt inherent invulling gegeven aan het optimalisatieprincipe bij zwangerschap.

### Eenduidig intern beleid

Het is organisatieonderdelen niet toegestaan om eigen, lagere grenzen voor de blootstelling van het ongeboren kind te hanteren dan de intern vastgestelde norm van 1 mSv. Een eigen koers van een afdeling kan leiden tot verwarring en daarmee tot onnodige bezorgdheid bij medewerkers. “Veilig is veilig”, dit moet worden uitgedragen.

### Bezwaren tegen uitvoeren handelingen – niet stralingshygiënisch

Als een zwangere medewerkster aangeeft wegens emotionele redenen of andere bezwaren geen handelingen uit te willen voeren, die vanuit stralingshygiënisch oogpunt wel toegestaan zijn, dan dient deze situatie volgens de gangbare relatie tussen werkgever en werknemers te worden behandeld, met eventuele bemiddeling door een bedrijfsarts.

#### c. RI&E

De dosislimiet van 1 mSv gedurende de rest van de zwangerschap geldt direct vanaf het moment dat de werknemers melding doet van een zwangerschap aan de leidinggevende, de CD of TMS. De leidinggevende of TMS brengt de CD op de hoogte van de zwangerschapsmelding. De coördinerend deskundige registreert de melding in een het KEW-dossier en stelt vervolgens een RI&E op conform hoofdstuk 2.2 Eisen aan een RI&E.

#### d. Aanpassing van werkzaamheden

Na melding van de zwangerschap dienen de werkzaamheden voor de medewerkster zo te worden aangepast dat voorkomen wordt dat het ongeboren kind een dosis van meer dan 1 mSv ontvangt of dat het ongeboren kind binnen korte tijd een aanzienlijke fractie van de dosis van 1 mSv ontvangt.

Het is voor vrouwen die borstvoeding geven toegestaan handelingen met radioactieve stoffen te verrichten, mits op basis van een RI&E is vastgesteld dat er geen relevant risico bestaat op een inwendige besmetting. Het risico op besmetting dient zoals altijd geminimaliseerd te worden. In geval van verschil van inzicht kunnen zowel de bedrijfsarts/stralingsarts als de ACS geconsulteerd worden.

#### e. Instructie

Het organisatieonderdeel is verantwoordelijk dat werknemers, die bij werkzaamheden blootgesteld kunnen worden aan ioniserende straling, vooraf geïnformeerd worden over het belang van het vroegtijdig melden van een zwangerschap, de risico's van blootstelling aan straling voor het ongeboren kind en de risico's voor een kind dat borstvoeding krijgt ten gevolge van een inwendige besmetting.

### 3.8.3 Verantwoordelijkheden en bevoegdheden

Het hoofd organisatieonderdeel:

- faciliteert de coördinerend deskundige en medewerkers van zijn/haar organisatieonderdeel in het kader van dit voorschrift;
- is verantwoordelijk voor de instructies aan werkneemsters betreffende risico's en beleid zwangerschap voorafgaand aan de werkzaamheden.

De coördinerend deskundige:

- is verantwoordelijk voor het opstellen en up to date houden van instructies m.b.t. zwangerschap;
- geeft specifieke voorlichting en instructies aan de vrouwelijke medewerksters over dit voorschrift;
- stelt een RI&E op zoals beschreven in hoofdstuk 2.2;
- houdt een register bij van meldingen van zwangere medewerksters;
- controleert de medewerkers op de naleving van de gegeven instructies.

De zwangere werkneemster:

- meldt de zwangerschap zo spoedig mogelijk aan de leidinggevende, de CD of de TMS;
- is verantwoordelijk voor het opvolgen van de gegeven instructies.

De bedrijfsarts/stralingsarts:

- treedt op als vertrouwenspersoon voor de zwangere medewerkster;
- bemiddelt in geval van verschil van inzicht.

De ACS:

- bemiddelt in geval van verschil van inzicht.

### 3.9 Persoonlijke beschermingsmiddelen bij röntgentoepassingen

#### 3.9.1 Inleiding

Conform arbeidsomstandighedenwet artikel 5 en arbeidsomstandighedenbesluit artikel 5.2 en 5.3 moeten persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) gedragen worden bij werkzaamheden die gevaren met zich meebrengen. Deze persoonlijke beschermingsmiddelen worden door het organisatieonderdeel ter beschikking gesteld aan de werknemers (arbowet art. 3) en moeten voldoen aan de wettelijke eisen (Warenwetbesluit persoonlijke beschermingsmiddelen 2018) en de eisen die in dit hoofdstuk beschreven staan. Welke beschermingsmiddelen gedragen worden en bij welke werkzaamheden, staat beschreven in de risico inventarisatie en evaluatie (RI&E) van de toepassing. Deze RI&E is op te vragen bij de CD of de verantwoordelijk TMS. In dit voorschrift worden de kaders aangegeven om de kwaliteit van de PBM te bewaken welke gedragen worden bij röntgentoepassingen. Daarnaast biedt het hulp bij de aanschaf ervan.

#### 3.9.2 Werkwijze

De CD bepaalt voor een toepassing op basis van een RI&E de benodigde PBM's inclusief de benodigde afschermende werkingen. Het organisatieonderdeel schaft loodschorten, -kragen, -brillen en andere PBM's aan indien dit noodzakelijk is gebleken uit de risico-inventarisatie. Het hoofd van het organisatieonderdeel bepaalt, met inachtneming van onderstaande eisen, het gewenste merk en type, en beoordeelt de juiste pasvorm en de maatvoering, de draagbaarheid en het comfort. Financiële overgingen voor de korte termijn mogen geen reden zijn om wettelijke verplichtingen ter bescherming van werknemers niet na te komen.

Bij toepassing van röntgenstraling wordt bij het werken met het toestel altijd bescherming gebruikt. Deze bescherming is onderverdeeld in vast aangebrachte bescherming en persoonlijke bescherming. Mogelijke persoonlijke beschermingsmiddelen bij röntgentoepassingen zijn:

- Loodschort
- Schildklierkraag
- Loodbril
- loodhandschoenen

Beschermingsmiddelen moeten bij binnenkomst en daarna minstens een maal per jaar gekeurd worden. Loodbrillen kunnen volstaan met een visuele inspectie. Loodschorten, schildklierkragen en loodhandschoenen worden visueel en onder röntgendoorlichting gecontroleerd. Hiervoor kan gebruik gemaakt worden van een dienst aangeboden door de afdeling radiologie en nucleaire geneeskunde; [loodschort controle](#). Loodschorten, -kragen en -handschoenen hebben een uniek identificatienummer. Aan het PBM is zichtbaar dat deze is gecontroleerd en goedgekeurd. De resultaten en de maatregelen van de controles worden schriftelijk vastgelegd en zijn op locatie inzichtelijk voor de CD en/of TMS-er.

#### a. Loodschorten

##### Pasvorm en maatvoering

Het loodschort dient:

- tenminste 0.25 mm Pb-equivalent te zijn (conform RIE);
- de beide sleutelbeenderen en de twee schoudergewrichten te bedekken en vanaf hier te reiken tot minstens halverwege de bovenbenen;
- de romp in de lengte volledig te omvatten vanaf de benen tot aan de oksel (Een opening onder de oksel is maximaal 7 cm);
- de romp in de breedte volledig te omvatten tot halverwege de zijkant.

De vest/schort combinatie dient naast de eisen van het loodschort:

- in staande positie, bij heffen van de armen (handen op het hoofd), rondom nog minimaal 1 cm overlap tussen vest en schort te zijn. Bij een vest/schort combinatie is de afschermdende werking ook afhankelijk van de overlap tussen vest en schort (conform NCS-17).

De correctiefactor voor een loodschort volgens bovenstaande eisen is 0,2. De correctiefactor is de factor waarmee de uitlezing van het persoonlijk dosiscontrolemiddel vastgestelde persoonsdosisequivalent Hp(10) wordt vermenigvuldigd mits aan de overige wettelijke voorwaarden is voldaan. (voor een volledig overzicht zie [Regeling stralingsbescherming beroepsmatige blootstelling 2018 art. 5.4](#))

### b. Schildklierkragen

- Loodkragen moeten minimaal 0,25mm Pb-equivalent bevatten.
- Een loodkraag dient altijd in combinatie met een loodschort gedragen te worden.

### c. Loodbrillen

Loodbrillen werken preventief en zijn noodzakelijk voor duurzame inzetbaarheid en voorkomen ziekteverzuim en beroepsziekte.

- Loodbrillen moeten minimaal 0,75 mm Pb-equivalent bevatten.
- Loodbrillen moeten ook een afschermdende werking van de zijkanten hebben

De correctiefactor voor een persoonlijke loodbril met goede (aansluitende) pasvorm is 0.3, in alle andere gevallen dat er een generieke loodbril wordt gedragen, is een correctiefactor van 0.5 toegestaan (conform NCS-31).

### d. Loodhandschoenen

- Loodhandschoenen moeten minimaal 0.25 mm Pb-equivalent bevatten
- Een loodhandschoen moet altijd in combinatie met een loodschort gedragen worden

### e. Eigen aangeschafte PBMs

Organisatieonderdelen zijn verantwoordelijk voor de aanschaf van voldoende en goedpassende PBM's. Medewerkers die zelf PBM's aanschaffen, voor specifieke functies, door specifieke maatvoering of andere redenen zijn verplicht dit kenbaar te maken aan de verantwoordelijk TMS'er van de toepassing. Deze verantwoordelijke kan het PBM opnemen in de registratie van het organisatieonderdeel. Het eigen PBM moeten ook bij binnenkomst én jaarlijks gecontroleerd worden op deugdelijkheid. Indien een PBM wordt afgekeurd bij controle, is het niet meer toegestaan deze te gebruiken.

### 3.9.3 Verantwoordelijkheden en taken

Hoofd organisatieonderdeel:

- is verantwoordelijk voor de aanschaf van voldoende PBM's en de beschikbaarheid daarvan.

De coördinerend deskundige:

- is verantwoordelijk voor de RI&E en de daarin vastgestelde PBM's.

### De CD en/of verantwoordelijk TMS

- is verantwoordelijk dat aan de buitenzijde van het PBM te zien is dat deze goed bevonden is;
- is verantwoordelijk voor de controle op deugdelijkheid bij binnenkomst;
- is verantwoordelijk voor het toezicht op de periodieke controles;
- is verantwoordelijk voor de genomen maatregelen naar aanleiding van deze controle.

### Medewerker:

- is verplicht om de voorgeschreven PBM's te dragen bij de betreffende handelingen;
- is verplicht alleen gebruik te maken van een PBM dat het afgelopen jaar gekeurd is;
- is verplicht door te geven indien een PBM niet zichtbaar goed bevonden is;
- is verplicht om eigen PBM's op te laten nemen in de registratie van het organisatieonderdeel;
- is verplicht om eigen PBM's bij binnenkomst en jaarlijks te laten controleren op deugdelijkheid.



### 4.1 Indeling onbedoelde gebeurtenissen

#### 4.1.1 Inleiding

Dit voorschrift biedt handvaten voor onbedoelde gebeurtenissen in relatie tot straling die niet vaak voorkomen en ongewenst zijn. Het is van groot belang dat alle betrokken werknemers weten hoe gehandeld dient te worden mocht een onbedoelde gebeurtenis zich voordoen. Binnen dit voorschrift worden de drie verschillende categorieën van onbedoelde gebeurtenissen gespecificeerd en worden de normen en werkwijzen uiteengezet afhankelijk van de situatie die van toepassing is.

Omdat in de praktijk niet direct duidelijk is welke categorie onbedoelde gebeurtenis aan de orde is, is de handelwijze voor alle situaties in de eerste instantie gelijk. Per categorie gelden verschillende eisen betreffende registratie en/of melding aan de ACS. Bijlage 9 geeft een overzicht van situaties die direct door de CD aan de ACS gemeld moeten worden.

#### 4.1.2 Werkwijze

In het Bbs wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende categorieën onbedoelde gebeurtenissen:

- Voorziene onbedoelde gebeurtenis
- Overmatige blootstelling
- Stralingsincident en/of bedrijfsnoodsituatie (activering bedrijfsnoodplan)

Onderscheid tussen deze verschillende onbedoelde gebeurtenissen vindt plaats op basis van de situatie die zich heeft voorgedaan, de ontvangen dosis en de RI&E van de betreffende toepassing. Deze kunnen betrekking hebben op werknemers en/of milieu. Zie voor meer informatie over RI&E zie H2.

##### a. Werknemers

Bij het voordoen van een onbedoelde gebeurtenis is het belangrijk om te specificeren wat exact gebeurd is. Vervolgens dient de ingeschatte blootstelling berekend te worden. *In een RI&E dienen altijd voorzien onbedoelde gebeurtenissen becijferd te worden met een verwachte dosis en incidentie.*

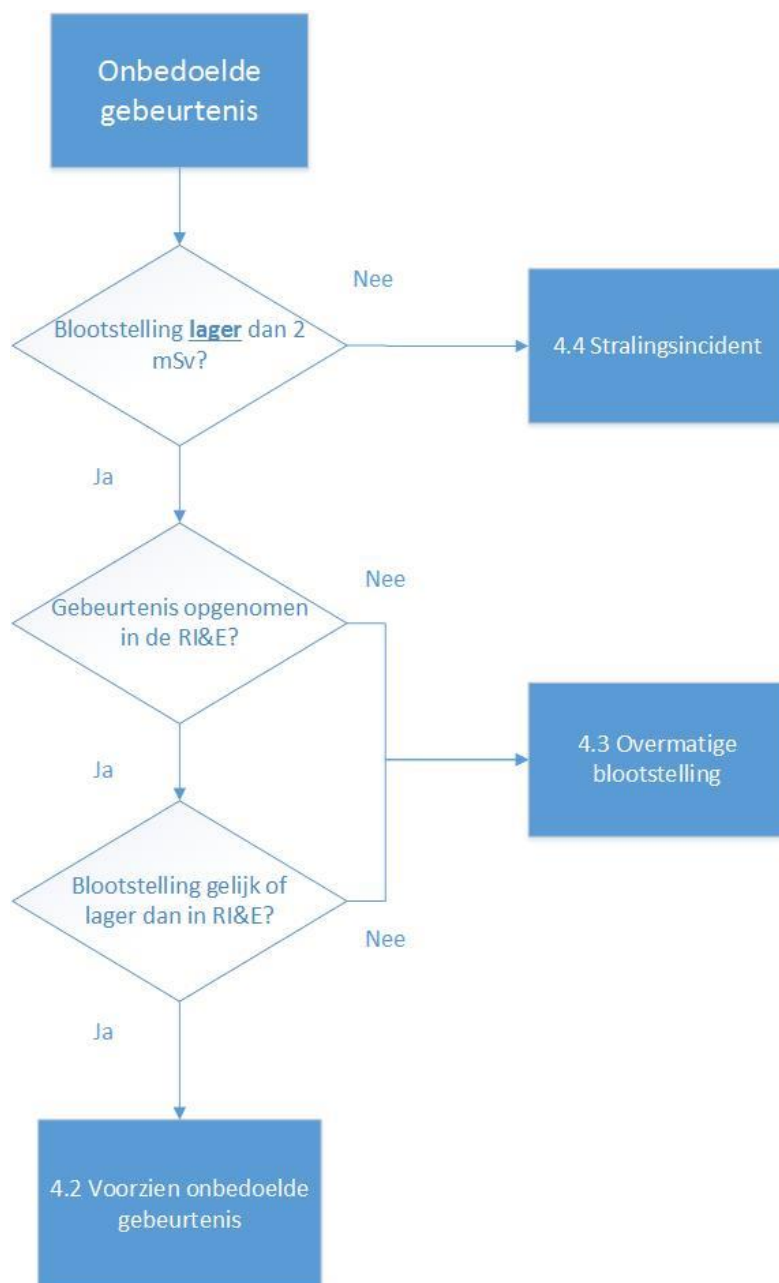
De eerste stap is het berekenen van de effectieve dosis. In alle situaties waar de berekende effectieve dosis hoger is dan 2 mSv, is sprake van een **stralingsincident**. Voorschrift 4.4 treedt dan in werking.

Vervolgens wordt gekeken of de onbedoelde gebeurtenis is beschreven in de RI&E van de specifieke toepassing. Als dit niet het geval is dan is sprake van een **overmatige blootstelling**. Zie voorschrift 4.3 voor vervolgstappen.

In het geval dat de situatie wel is beschreven in de RI&E dient de berekende dosis vergeleken te worden met de vooraf verwachte dosis. Als de berekende dosis hoger is dan vooraf verwacht, maar lager dan 2 mSv, dan is ook sprake van een **overmatige blootstelling**. Hierbij dienen de vervolgstappen in voorschrift 4.3 gevolgd te worden.

Als de berekende dosis lager of gelijk is aan de vooraf verwachte dosis, dan heeft zich een **voorzien onbedoelde gebeurtenis** voorgedaan. De vervolgstappen van een voorzien onbedoelde gebeurtenis zijn beschreven in voorschrift 4.2.





Figuur 12 Beslisboom categorie onbedoelde gebeurtenis werknemers

Figuur 12 geeft een schematische weergave van de eisen en de corresponderende onbedoelde gebeurtenis. Alle eisen staan tevens weergegeven in tabel 11.

**b. Milieu**

Tijdens reguliere bedrijfsvoering kan een bepaalde hoeveelheid activiteit geloosd worden. Echter kan het voorkomen dat een niet reguliere lozing plaatsvindt. Alle niet reguliere blootstellingen van het milieu en omgeving dienen aan de SBE gemeld te worden conform voorschrift 4.5.

De volgende twee situaties worden direct als stralingsincident geschaald:

- Een uitstoot die resulteert in een bijdrage van meer dan 100 µSv.
- Een overschrijding van enige grenswaarde in de vergunning.

Let wel, dit is geen limitatieve opsomming.

## Incidenten

---

Een overzicht van de geldende limieten voor personeel en milieu/omgeving wordt weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 11 geldende voorwaarden per onbedoelde gebeurtenis

	Milieu/omgeving	Werknemer
<b>Stralingsincident</b>	100	Onvoorziene blootstelling of VOG > 2000
<b>Overmatige blootstelling (OB)</b>	X	Onvoorziene blootstelling < 2000 of VOG > waarde in RIE < 2000
<b>Voorzien Onbedoelde Gebeurtenis (VOG)</b>	X	VOG < waarde in RIE

Alle waarden in  $\mu\text{Sv}$  effectieve dosis per gebeurtenis bij VOG, OB en stralingsincident

“X” = n.v.t.

### 4.2 Voorziene onbedoelde gebeurtenis

#### 4.2.1 Inleiding

Dit voorschrift geeft de eisen en benodigde handelingen weer bij het optreden van een voorzien onbedoelde gebeurtenis. Omdat in de praktijk niet direct duidelijk is welke categorie onbedoelde gebeurtenis aan de orde is, is de handelwijze voor alle situaties in de eerste instantie gelijk.

#### 4.2.2 Definities

Voorzien onbedoelde gebeurtenis: niet reguliere blootstelling die vooraf bij benadering is bepaald in het kader van een RI&E.

#### 4.2.3 Werkwijze

Bij het plaatsvinden van een voorzien onbedoelde gebeurtenis dient de CD of TMS van het organisatieonderdeel te worden ingelicht door de medewerker. Vervolgens dient een inschatting gemaakt te worden van de opgelopen dosis. Als blijkt dat de ingeschatte dosis hoger is dan vooraf bepaald in de RI&E, maar lager dan 2 mSv, handel dan volgens voorschrift 4.3. Indien de ingeschatte dosis hoger is dan 2 mSv, handel dan volgens voorschrift 4.4.

Bij het plaatsvinden van een onbedoelde gebeurtenis dient snel gehandeld te kunnen worden. De instructiekaart in bijlage 10.1 dient in de nabijheid van elke stralingstoepassing aanwezig te zijn, met hier op ingevuld actuele gegevens van de coördinerend deskundige.

Specifieke instructies per beroepsgroep staan vermeld in bijlagen 10.2 – 10.5. Een overzicht van belangrijke telefoonnummers staat vermeld in bijlage 10.6.

Als het een voorzien onbedoelde gebeurtenis een besmetting van een persoon betreft is het belangrijk dat de persoon de ruimte niet verlaat, om verspreiding te voorkomen tenzij het om stralingshygiënische redenen noodzakelijk is de ruimte te verlaten. De CD is verantwoordelijk voor het correct decontamineren.

Een onbedoelde gebeurtenis kan indruk maken op de betrokken werknemer(s). Juiste nazorg is essentieel. De invulling van deze nazorg is situatie specifiek. De betrokkene(n), CD, stralingsarts en SBE spelen hierbij een rol. Zij kunnen betrokken zijn in dit proces.

De CD van het organisatieonderdeel documenteert de voorgevallen situatie met daarbij de stralingsdosis die de medewerker heeft opgelopen. Dit wordt decentraal in het KEW-dossier bijgehouden. Een voorbeeldregistratie kan gevonden worden in bijlage 9. De SBE wordt vervolgens op de hoogte gesteld van de voorgevallen situatie met bijbehorende blootstelling, tenzij schriftelijke andere afspraken zijn gemaakt. De details met betrekking tot de afhandeling van onbedoelde gebeurtenissen staan in voorschrift 4.5.

In de RI&E zijn voorzien onbedoelde gebeurtenis opgenomen, met hierbij een vooraf bepaalde verwachte blootstelling en incidentie. Om deze inschattingen te kunnen toetsen aan de praktijk is juiste en volledige documentatie van belang. De CD analyseert de opgetreden onbedoelde gebeurtenissen, stelt een advies op en stelt zo nodig de RI&E bij. Het hoofd organisatieonderdeel neemt passende maatregelen op basis van het advies van de CD.

### 4.2.4 Taken en verantwoordelijkheden

De werknemer:

- signaleert onbedoelde gebeurtenissen en handelt conform de betreffende instructie.

De coördinerend deskundige:

- is verantwoordelijk voor het opstellen en up to date houden van specifieke instructies over het nemen van acties en de interne melding van voorziene onbedoelde gebeurtenissen;
- is verantwoordelijk voor de aanwezigheid van de betreffende instructies uit bijlage 10.1 op een duidelijk zichtbare plaats in de nabijheid van stralingstoepassingen;
- gebruikt de bevonden praktijk bij het opstellen/herzien van toekomstige RI&E's.

### 4.3 Overmatige blootstelling

#### 4.3.1 Inleiding

Dit voorschrift geeft de werkwijze, eisen en benodigde stappen weer bij genomen moeten worden bij een overmatige blootstelling. Omdat in de praktijk niet direct duidelijk is welke categorie onbedoelde gebeurtenis aan de orde is, is de handelwijze voor alle situaties in de eerste instantie gelijk.

#### 4.3.2 Definities

Overmatige blootstelling: blootstelling < 2 mSv ten gevolge van een onvoorziene onbedoelde gebeurtenis, of bij een voorziene onbedoelde gebeurtenis die leidt tot een blootstelling die hoger is dan becijferd is in de RI&E.

#### 4.3.3 Werkwijze

Bij het plaatsvinden van een overmatige blootstelling dient de CD of TMS van het organisatieonderdeel te worden ingelicht. Vervolgens dient een inschatting gemaakt te worden van de opgelopen dosis. Als blijkt dat de ingeschatte dosis gelijk is of lager dan vooraf bepaald in de RI&E, handel dan volgens voorschrift 4.2. Indien de ingeschatte dosis hoger is dan 2 mSv, handel dan volgens voorschrift 4.4.

In het geval van een overmatige blootstelling dient de CD van het organisatieonderdeel direct te worden ingelicht. Deze neemt vervolgens direct contact op met de SBE. Omdat het niet altijd direct duidelijk is of sprake is van een overmatige blootstelling of een stralingsincident, is de opvolging van een dergelijke situatie in eerste instantie gelijk aan een stralingsincident. Indien van toepassing schaaft de CD in afstemming met de SBE de opvolging af naar overmatige blootstelling. Zie daarvoor voorschrift 4.5.

In het geval van een onbedoelde gebeurtenis dient snel gehandeld te kunnen worden. De instructiekaart in bijlage 10.1 dient in de nabijheid van elke stralingstoepassing aanwezig te zijn, met hier op ingevuld actuele gegevens van de coördinerend deskundige. Specifieke instructies per beroepsgroep staan vermeld in bijlagen 10.2 – 10.5. Een overzicht van belangrijke telefoonnummers staat vermeld in bijlage 10.6.

Bij een radioactieve besmetting van een werknemer is het belangrijk dat de werknemer de ruimte niet verlaat, om verspreiding te voorkomen tenzij het om stralingshygiënische redenen noodzakelijk is de ruimte te verlaten. De CD is verantwoordelijk voor decontaminatie van de ruimte, maar ook van de werknemer. In het geval van een overmatige blootstelling ten gevolge van een externe stralingsbron wordt het toestel of de ingekapselde bron afhankelijk van de situatie onder toezicht van de CD gecontroleerd op veiligheid. De ACS geeft op basis van de controle de bron al dan niet vrij voor gebruik op grond van de bevindingen. Vervolgens bepaalt de CD de effectieve en/of equivalente dosis van de betrokken werknemer(s). Indien het nodig wordt geacht kan de ACS besluiten om de coördinatie over te nemen.

Een overmatige blootstelling kan indruk maken op de betrokken werknemer(s). Juiste nazorg is essentieel. De invulling van deze nazorg is situatie specifiek. De betrokkene, CD, stralingsarts en SBE spelen hierbij een rol. Zij kunnen betrokken zijn in dit proces.

Een overmatige blootstelling is meldingsplichtig. Zo spoedig mogelijk, maar binnen 24 uur, dient de overmatige blootstelling gemeld te worden aan de inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Dit wordt gedaan door of namens de ACS.

De voorgevallen situatie wordt door de CD gedocumenteerd. Dit wordt decentraal door het organisatieonderdeel bijgehouden. Vervolgens analyseert de CD de opgetreden onbedoelde gebeurtenis en stelt een advies op en stelt zo nodig de RI&E bij. Het hoofd organisatieonderdeel neemt passende maatregelen op basis van het advies van de CD.

### 4.3.4 Taken en verantwoordelijkheden

De werknemer

- signaleert een onbedoelde gebeurtenis en handelt conform de betreffende instructie.

De coördinerend deskundige:

- is verantwoordelijk voor het opstellen en up to date houden van specifieke instructies over het nemen van acties van overmatige blootstellingen;
- is verantwoordelijk voor het zo snel mogelijk melden van een overmatige blootstelling aan de SBE;
- is verantwoordelijk voor het plaatsen van de instructiekaart uit bijlage 10.1 in de nabijheid van stralingstoepassingen;
- regelt zijn bereikbaarheid en plaatsvervangende.

De ACS:

- zorgt voor de uitvoering van de voorschriften voor wat betreft de centrale organisatie, met name de melding en de rapportage aan de overheid;
- beoordeelt of er sprake is van een mogelijke overtreding van de vergunning met daaraan verbonden melding aan de overheid;
- houdt controle op de juiste toepassing van de interne voorschriften met betrekking tot overmatige blootstellingen;
- regelt zijn bereikbaarheid en plaatsvervangende.

### 4.4 Stralingsincidenten

#### 4.4.1 Inleiding

Dit voorschrift voorziet in het georganiseerd opvangen en behandelen van personen die betrokken zijn bij een stralingsincident in VU-VUmc-BVC, waarbij ze mogelijk zijn blootgesteld aan ioniserende straling en/of aan inwendige of uitwendige besmetting met radioactieve stoffen. Tevens worden de taken en verantwoordelijkheden van de diverse deskundigen uiteengezet.

Het gaat om bijzondere gebeurtenissen die in de praktijk zelden zullen voorkomen. Daarom is het van belang dat elke betrokkene weet hoe gehandeld moet worden wanneer zich een stralingsincident voordoet. Indien een stralingsincident meerdere organisatieonderdelen betreft en/of impact geeft voor de omgeving of de bedrijfsvoering van VU-VUmc-BVC dan kan het bedrijfsnoodplan worden geactiveerd. Het bedrijfsnoodplan is dan leidend. De ACS wordt betrokken bij de bedrijfsnoodsituatie.

Bij het plaatsvinden van een onbedoelde gebeurtenis dient snel gehandeld te kunnen worden. De instructiekaart in bijlage 10.1 dient in de nabijheid van elke stralingstoepassing aanwezig te zijn, met hier op ingevuld actuele gegevens van de coördinerend deskundige.

Het is noodzakelijk dat de feitelijke informatie in dit voorschrift actueel blijft. In geval van aanvullingen of wijzigingen wordt verzocht om dit zo snel mogelijk door te geven aan de SBE.

#### 4.4.2 Definitie

Stralingsincident:

- Onbedoelde gebeurtenis, situatie of ongewilde verspreiding waarbij gevaar bestaat, dan wel gevaar is opgetreden voor:
  - o Een blootstelling aan ioniserende straling van werknemers van meer dan 2 mSv effectieve dosis
  - o Een blootstelling aan ioniserende straling van leden van de bevolking van meer dan 0,1 mSv
  - o Een lozing op of in de bodem, in het riool, in het oppervlaktewater of in de lucht wat resulteert in een waarde van 0,1 mSv of hoger

#### 4.4.3 Werkwijze

Bij het plaatsvinden van een stralingsincident of vermoeden daarvan dient de CD of TMS van het organisatieonderdeel direct te worden ingelicht conform instructiekaart in bijlage 10.1. De CD of TMS handelt volgens voorschrift 4.5 en neemt direct contact op met de SBE. De handeling(en) dienen direct gestaakt te worden. De CD of TMS dienen de uitbreiding van de gevolgen van de gebeurtenis zoveel mogelijk te beperken. Daarna maakt deze een inschatting van de stralingsdosis ten gevolge van de gebeurtenis.

Omdat het niet altijd direct duidelijk is of sprake is van een overmatige blootstelling of een stralingsincident, is de opvolging van een dergelijke situatie in eerste instantie gelijk aan een overmatige blootstelling. Indien van toepassing schaaft de CD in afstemming met de SBE de opvolging af naar overmatige blootstelling. Indien nodig geacht kan de ACS de coördinatie overnemen.

Als – in geval van blootstelling van een werknemer – toch blijkt dat de ingeschatte dosis gelijk is of lager dan vooraf bepaald in de RI&E, handel dan volgens voorschrift 4.2. Indien de ingeschatte dosis lager is dan 2 mSv, handel dan volgens voorschrift 4.3.

Een stralingsincident is meldingsplichtig. Zo spoedig mogelijk dient het stralingsincident gemeld te worden aan de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS). Dit wordt gedaan door de ACS.

### Functionarissen

De te volgen instructies zijn in bijlages 10.2 – 10.5 weergegeven voor de functionarissen:

- Werknemers van VU-VUmc-BVC
- Coördinerend deskundige van het betreffende organisatieonderdeel
- Medewerker Meld- en Bedieningscentrum VU
- Medewerker Receptie en Beveiliging Meldkamer VUmc
- Algemeen Coördinerend Stralingsdeskundige (ACS)

Een overzicht van de telefoon- en tracernummers en de bereikbaarheid van de diverse functionarissen is opgenomen in bijlage 10.6.

### Nazorg

Een onbedoelde gebeurtenis kan indruk maken op de betrokken werknemer(s). Juiste nazorg is essentieel. De invulling van deze nazorg is situatie specifiek. De betrokkene(n), CD, stralingsarts en SBE spelen hierbij een rol. Zij kunnen betrokken zijn in dit proces. In voorkomende gevallen is de nazorg vanuit de stralingsbeschermingsorganisatie aanvullend op eventuele nazorg vanuit de bedrijfsnoodorganisatie. De ACS heeft hierin een coördinerende rol.

#### 4.4.4 Taken en verantwoordelijkheden

De werknemer:

- signaleert stralingsincidenten en handelt conform de betreffende instructie.

De coördinerend deskundige:

- houdt zijn/haar kennis up to date van de interne voorschriften (Regeling Stralingshygiëne VU-VUmc-BVC) met betrekking tot onbedoelde gebeurtenissen;
- is verantwoordelijk voor het opstellen en up to date houden van specifieke instructies over het nemen van acties en de interne melding van onbedoelde gebeurtenissen;
- is verantwoordelijk voor de aanwezigheid van de betreffende instructies uit bijlage 10.1 op een duidelijk zichtbare plaats op de werkplek;
- regelt zijn/haar bereikbaarheid en plaatsvervangings.

De ACS:

- zorgt voor de uitvoering van de voorschriften voor wat betreft de centrale organisatie, met name de melding en de rapportage aan de overheid;
- beoordeelt of er sprake is van een mogelijke overtreding van de vergunning met daaraan verbonden melding aan de overheid;
- regelt zijn bereikbaarheid en plaatsvervangings.



### 4.5 Melding en afhandeling van onbedoelde gebeurtenissen

#### 4.5.1 Inleiding

Interne melding en gestructureerde afhandeling van alle onbedoelde gebeurtenissen in relatie tot het gebruik van stralingsbronnen zijn noodzakelijk. Dit voorschrift beschrijft de verantwoordelijkheden en taken van de betrokken functionarissen, de wijze waarop meldingen worden gedaan en de wijze waarop vervolgacties en rapportage worden afgewikkeld. Wanneer voor de afhandeling van een onbedoelde gebeurtenis een specifieke (door of namens de ACS goedgekeurde) schriftelijke procedure bestaat, is dit voorschrift niet van toepassing.

#### 4.5.2 Werkwijze

Een uitwerking van de werkwijze vindt plaats in de taakopdrachten voor de verschillende functionarissen, waaronder de werknemer, de coördinerend deskundige en de ACS. Hierbij worden vier vaste onderdelen onderscheiden;

- beoordeling en classificatie,
- melding (waarschuwen),
- maatregelen,
- onderzoek en rapportage.

#### Taken voor de werknemer

##### ➤ Beoordeling

De werknemer die een onbedoelde gebeurtenis veroorzaakt of daarbij betrokken is, vormt een oordeel over de ernst van de situatie op basis van de beschikbare gegevens en zijn kennis van het werkproces.

##### ➤ Melding aan de CD

Elke werknemer die een onbedoelde gebeurtenis veroorzaakt of daarbij betrokken is, waarschuwt direct de coördinerend deskundige.

##### ➤ Maatregelen

De werknemer neemt na de eerste beoordeling uitsluitende maatregelen die nodig zijn om erger te voorkomen.

- Voorkom verspreiding van radioactieve stoffen en markeer de besmette plaats.
- Vermijd indien mogelijk blootstelling van personen aan hoge stralingsvelden zonder daarbij grote persoonlijke risico's te nemen.
- Voor overige te nemen maatregelen wordt voorwezen naar bijlage 10.

##### ➤ Onderzoek en rapportage

De werknemer legt in overleg met de coördinerend deskundige de gegevens vast die te maken hebben met de onbedoelde gebeurtenis:

- datum en tijd
- locatie en aangetroffen omstandigheden
- activiteit en substantie van de radioactieve stof (indien van toepassing)
- namen van getroffen personen en eventuele bijzonderheden

uitgevoerde acties

### Taken voor de coördinerend deskundige

#### ➤ Beoordeling

De coördinerend stralingsdeskundige neemt zo snel mogelijk de situatie ter plekke in ogenschouw en vormt zich een oordeel over de ernst van de situatie. Hij/zij maakt gebruik van de informatie van de betrokken werknemer(s). De beoordeling heeft tot doel de effectiviteit van de genomen en te nemen maatregelen te optimaliseren.

#### ➤ Maatregelen

De coördinerend stralingsdeskundige:

- stelt, indien nodig, de reeds genomen maatregelen om de situatie te conditioneren bij.
- neemt zo nodig extra maatregelen om verdere gevolgen te beperken.
- neemt maatregelen, indien mogelijk, om de normale bedrijfssituatie te bereiken.
- legt, indien nodig, beperkingen op aan de voortgang van de werksituatie of aan bepaalde werkzaamheden.
- brengt de leidinggevende(n) en afhankelijk van de ernst van de onbedoelde gebeurtenis het hoofd organisatieonderdeel op de hoogte.

#### ➤ Specifieke maatregelen bij onbedoelde gebeurtenissen met een besmetting

De coördinerend deskundige:

- laat aanwezige personen, nadat ze op uitwendige besmetting zijn gecontroleerd, de betrokken ruimte verlaten;
- voorzie de ruimte van een waarschuwende tekst die het betreden van het gebied verbiedt;
- door of onder verantwoordelijkheid van de coördinerend stralingsdeskundige wordt de omvang van het besmette gebied afgebakend en wordt de aard en de mate van besmetting en het heersende dosistempo vastgesteld;
- het opruimen van een besmetting dient te geschieden door of namens de coördinerend stralingsdeskundige, eventueel bijgestaan door ter zake kundig personeel;
- besmette voorwerpen moeten worden gedecontamineerd dan wel worden afgevoerd als radioactief afval, zie H6.8 Radioactief afval;
- voor besmettingen buiten het containment, bijvoorbeeld doordat een met radiofarmaca behandelde patiënt tijdens vervoer door het VUmc urine verliest, geldt dezelfde benadering als binnen het containment.

#### ➤ Melding aan de ACS

- Bij een stralingsincident, een overmatige blootstelling, een onbedoelde gebeurtenis met mogelijke gevolgen voor het milieu en bij onbedoelde gebeurtenissen opgenomen in bijlage 9, meldt de coördinerend deskundige dat onmiddellijk aan de ACS. Bij twijfel dient altijd gemeld te worden.
- Bij andere onbedoelde gebeurtenissen voert de coördinerend deskundige eerst een risico inschatting uit.

### ➤ Onderzoek

De coördinerend stralingsdeskundige voert een onderzoek uit, bestaande uit de onderdelen:

- oorzaak
- risico voor personen in de werkomgeving
- mogelijk milieurisico
- genomen maatregelen
- verbetervoorstellen.

### ➤ Rapportage

Bij onbedoelde gebeurtenissen stelt de coördinerend stralingsdeskundige een verslag op dat ten minste de onderdelen bevat beschreven onder 'onderzoek'. Het verslag wordt ondergebracht in het lokale KEW-dossier. Een voorbeeld registratie formulier is opgenomen in bijlage 11. De coördinerend stralingsdeskundige evalueert de registratie ten minste jaarlijks. Op basis van de evaluatie stelt de coördinerend stralingsdeskundige een advies met verbetervoorstellen op, welke worden vastgesteld door het hoofd van het betreffende organisatieonderdeel. De verbetervoorstellen worden opgenomen in de jaarverslag van het organisatieonderdeel en verzonden aan de ACS.

Bij onbedoelde gebeurtenissen rapporteert de coördinerend deskundige hierover schriftelijk aan de ACS en aan de leidinggevende(n) van het betreffende organisatieonderdeel waar de onbedoelde gebeurtenis heeft plaatsgevonden. In overleg met de ACS wordt bepaald welke omvang en diepgang een rapport krijgt en binnen welke termijn het opgesteld zal worden. Dit zal afhankelijk zijn van de aard en de omvang van de onbedoelde gebeurtenis.

Voor rapportage geldt de 1<sup>e</sup> alinea altijd, tenzij anders overeengekomen met de SBE, dan is de 2<sup>e</sup> alinea geldend.

### Taken ACS

#### ➤ Beoordeling en classificatie

De ACS beoordeelt de melding van de coördinerend stralingsdeskundige. De ACS vormt zich een oordeel over de ernst van de situatie op basis van de informatie van de coördinerend stralingsdeskundige en zo nodig van andere betrokkenen. Het doel van de beoordeling is om na te gaan of de genomen maatregelen effectief zijn en om vast te stellen of er sprake is van een meldingsplichtige gebeurtenis aan de overheid. In het geval dat een gebeurtenis wat behandeld wordt als stralingsincident, na verdere toetsing een overmatige blootstelling blijkt te zijn, kan de ACS de handelingen afschalen.

#### ➤ Maatregelen

De ACS:

- zorgt zo nodig voor aanvulling en of aanpassing van de door de coördinerend stralingsdeskundige genomen maatregelen.
- gaat na of nog voldaan wordt aan de voorwaarden van de interne vergunning en legt indien nodig beperkingen op aan de voortgang van het bedrijfsproces.
- licht bij een ernstig stralingsincident (of indien de ACS dit nodig acht) de vergunninghouders in over het stralingsincident, de genomen maatregelen en adviseert hieromtrent.
- informeert de stralingsarts bij een onbedoelde gebeurtenis en overlegt over de mogelijke gevolgen voor de bij de onbedoelde gebeurtenis betrokken personen en de eventueel te nemen maatregelen.

#### ➤ Melding aan de overheid

Indien er sprake is van een onbedoelde gebeurtenis dat valt onder de meldingsplicht in de KEW-vergunning, meldt de ACS dit z.s.m. aan de overheid. De vergunninghouders worden (indien mogelijk) voorafgaand aan de melding door de ACS geïnformeerd.

#### ➤ Onderzoek en rapportage

De ACS:

- beoordeelt de gegevens van de coördinerend deskundige.
- spreekt af met de coördinerend deskundige welke vorm, omvang en diepgang een rapport krijgt en binnen welke termijn wordt gerapporteerd.
- verzamelt gegevens van andere functionarissen die bij de afhandeling zijn betrokken.
- zorgt indien nodig voor aanvullend onderzoek.
- maakt afhankelijk van de ernst van de onbedoelde gebeurtenis een eindrapport bestaand uit een rapport van de coördinerend deskundige, beoordeling van mogelijke gevolgschade voor betrokken personen en milieu, eindbeoordeling van gevolgde procedure en genomen maatregelen en voorstellen voor verbeteringen.
- rapporteert aan de vergunninghouders en de betrokken overheid.

### 4.5.3 Taken en verantwoordelijkheden

De werknemer:

- signaleert onbedoelde gebeurtenissen en handelt conform de betreffende instructie.

De coördinerend deskundige:

- houdt zijn/haar kennis up to date van de interne voorschriften (Regeling Stralingshygiëne VU-VUmc-BVC) met betrekking tot onbedoelde gebeurtenissen;
- is verantwoordelijk voor het opstellen en up to date houden van specifieke instructies over het nemen van acties en de interne melding van onbedoelde gebeurtenissen;
- is verantwoordelijk voor de aanwezigheid van de betreffende instructies uit bijlage 10.1 op een duidelijk zichtbare plaats op de werkplek;
- houdt de controle op de juiste afwikkeling van dit voorschrift;
- regelt zijn/haar bereikbaarheid en plaatsvervangning.

De ACS:

- zorgt voor de uitvoering van de voorschriften voor wat betreft de centrale organisatie, met name de melding en de rapportage aan de overheid;
- beoordeelt of er sprake is van een mogelijke overtreding van de vergunning met daaraan verbonden melding aan de overheid;
- regelt zijn bereikbaarheid en plaatsvervangning.



### 5.1 Beheer van toestellen, versnellers en apparatuur

#### 5.1.1 Inleiding

Dit voorschrift beschrijft in hoofdlijnen welke stappen organisatieonderdelen moeten ondernemen om te voldoen aan de stralingshygiënische aspecten en eisen voor het beheer van ioniserende straling uitzendende toestellen, versnellers en apparatuur. Daarnaast bevat dit hoofdstuk generieke voorschriften voor het uitvoeren van handelingen met deze toestellen. Organiseatieonderdelen kunnen deze voorschriften gebruiken als basis voor specifieke protocollen. In dit voorschrift is voor de leesbaarheid alleen de term “toestel” gebruikt. Alle eisen die gelden voor toestellen gelden ook voor versnellers en apparatuur (zie ook onder definities) tenzij expliciet anders staat aangegeven.

Het voldoen aan de eisen in dit voorschrift is voorwaardelijk ter verkrijging van een interne vergunning zoals beschreven in hoofdstuk 2.1 Interne vergunningen. Zonder deze interne vergunning is het in alle gevallen (e.g. koop, huur, bruikleen) verboden een toestel te laten leveren.

#### 5.1.2 Definities

Toestel: toestel dat ioniserende straling kan uitzenden en geen radioactieve stof, splijtstof of erts bevat.

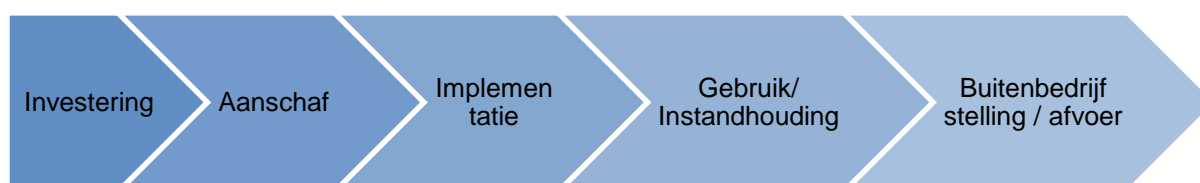
Versneller: toestel of installatie welke deeltjes versnelt en ioniserende straling met een energie van meer dan 1 mega-elektronvolt (MeV) uitzendt.

Apparaten of apparatuur: toestellen, versnellers, alsmede bijbehorende apparaten zoals ontwikkelmachines, diagnostische monitoren, (SP)PET/CT-scanners, apparaten met daarin ingekapselde bronnen en/of open bronnen en gammacamera's.

#### 5.1.3 Werkwijze

##### Beheerproces van ioniserende straling uitzendende toestellen

Binnen het beheerproces van een ioniserende straling uitzendende toestel kunnen de volgende processtappen onderscheiden worden:



##### a. Investering

Bij het voornemen tot het doen van een investering in een ioniserende straling uitzendend toestel dienen er voldoende middelen en deskundigheid aanwezig te zijn voor de stralingshygiënische aspecten. Het hoofd van het investerende organisatieonderdeel dient al bij de planning van investeringen de CD en in geval van medische gebruikte apparatuur een klinisch fysicus hierbij te betrekken. De coördinerend stralingsdeskundige dient onder meer te beoordelen of het aan te schaffen toestel stralingshygiënisch de meeste optimale keuze is voor de beoogde toepassing. Hiervoor moet bij medisch gebruikte toestellen ook een klinisch fysicus worden geconsulteerd. Indien het de eerste stralingstoepassing binnen het organisatieonderdeel betreft, neemt het hoofd van het organisatieonderdeel in deze processtap allereerst contact op met de SBE ten behoeve van stralingshygiënisch advies.

### b. Aanschaf

Voorafgaand aan de aanschaf van een toestel door het organisatieonderdeel controleert de coördinerend deskundige de eisen en de kenmerken van het aan te schaffen toestel voldoen aan de onderstaande eisen. Daarnaast controleert de CD of de beoogde ruimte en de inrichting daarvan voldoen aan de onderstaande eisen.

### Technische eisen aan een ioniserende straling uitzendend toestel

Inherent veilige toestellen dienen te voldoen aan de volgende eisen:

- Het toestel is zodanig in een apparaat ingebouwd dat het niet in werking kan zijn of in werking kan treden als het apparaat geopend is. De behuizing van het toestel is daartoe, indien mogelijk, met schakelaars die de werking mechanisch gedwongen verbreken, beveiligd.
- Het toestel worden uitsluitend gebruikt wanneer de beveiligingen die op het apparaat zijn aangebracht ter beperking van de stralingsniveaus buiten het apparaat, in goede staat functioneren.
- Op geen enkel punt op 0,1 meter afstand van een bereikbare buitenzijde van het apparaat kan een omgevingsdosisequivalenttempo gemeten worden van meer dan 1 microsievert per uur.
- Het apparaat is voorzien van de vereiste waarschuwingssignalering (zie hoofdstuk 3.7 Eisen aan werkruimten).

Alle andere toestellen dan inherent veilige toestellen voldoen aan de volgende eisen:

- Er is een zodanige afscherming aangebracht dat de ioniserende straling die naar buiten treedt, uitgezonderd op de plaats van de opening bestemd voor het naar buiten treden van de nuttige stralenbundel, zo weinig als redelijkerwijs mogelijk schade kan toebrengen. Dit geldt niet voor het testen van een toestel of tijdens reparatie, onderhoud of onderzoek aan toestellen opgesteld in laboratoria of beproevingsruimten, of reparatie, onderhoud of onderzoek aan een versneller mits maatregelen zijn genomen waardoor blootstelling van personen zoveel als redelijkerwijs mogelijk wordt voorkomen.
- Er wordt een middel dat de grootte van de nuttige stralenbundel bepaalt (bv. een collimator), gebruikt, dat ten minste dezelfde mate van bescherming tegen straling waarborgt als het omhulsel van het toestel.
- Het toestel en de bijbehorende hulp- en beveiligingsmiddelen zodanig zijn opgesteld en worden afgeschermd dat personen zich niet aan de primaire stralenbundel behoeven bloot te stellen, tenzij zij een medische blootstelling of niet-medische beeldvorming ondergaan.
- Er worden maatregelen genomen ten aanzien van de opstelling en werkwijze van een toestel om zoveel als redelijkerwijs te voorkomen dat personen door verstrooide straling, worden blootgesteld.
- Een toestel kan niet door een onbevoegde in werking worden gesteld.
- Er zijn maatregelen genomen om te voorkomen dat personen onbevoegd de ruimte of plaats kunnen betreden wanneer het toestel dat daar is opgesteld in werking is;
- Het toestel is voorzien van de vereiste waarschuwingssignalering (zie hoofdstuk 3.7 Eisen aan werkruimten).
- Indien er geen handelingen worden verricht met het toestel is deze opgeslagen in een voorziening die deugdelijk is afgesloten, of de ruimte waarin het toestel zich bevindt is deugdelijk afgesloten, en mag uitsluitend worden geopend door een daartoe bevoegd persoon.



Daarnaast gelden er voor alle apparatuur voor medisch gebruik de volgende eisen:

- Apparatuur voor uitwendige bestraling met een nominale stralingsenergie van meer dan 1 mega-elektronvolt is voorzien van een voorziening om de belangrijkste behandelingsparameters te controleren.
- Alle voor interventieradiologie gebruikte apparatuur is voorzien van een voorziening of een functie die de medisch deskundige en de personen die onderdelen van de medische procedures uitvoeren, informeert over de hoeveelheid straling die door de apparatuur tijdens de procedure wordt uitgezonden.
- Alle voor interventieradiologie en computertomografie gebruikte apparatuur en nieuwe apparatuur voor planning, sturing en verificatiedoelinden zijn voorzien van een voorziening of een functie die de medisch deskundige aan het einde van de procedure informeert over de relevante parameters voor het bepalen van de patiëntdosis en stuurt deze informatie door naar het onderzoeksdossier.
- Nieuw aan te schaffen medische radiodiagnostische apparatuur, is voorzien van een voorziening of functie die de medisch deskundige in staat stelt de voor het bepalen van de patiëntdosis relevante parameters te kennen en die, indien nodig, deze informatie doorstuurt naar het onderzoeksdossier.
- We wordt geen gebruik gemaakt van fluoroscopie-apparatuur zonder voorziening voor de automatische regeling van het dosistempo of zonder beeldversterker, dan wel van een soortgelijk toestel.

### Eisen aan de ruimte

Naast de eisen aan het toestel zijn er tevens een aantal ruimte gebonden eisen:

- De ruimte waarin het toestel is opgesteld en het gebruik van het toestel zijn in stralingshygiënisch opzicht op elkaar afgestemd en er zijn in de ruimte voorzieningen aangebracht om de blootstelling van de aanwezige werknemers te beperken.
- Buiten de ruimte of plaats waar het toestel wordt gebruikt en op de plaats van bediening van het toestel - met uitzondering in geval van interventieradiologie – is het omgevingsdosisequivalenttempo zo laag is dat de effectieve dosis voor personen niet meer bedraagt dan vermeld in hoofdstuk 1.5 Algemene normstelling.

Indien bovenstaande niet bouwkundig gerealiseerd kan worden, dienen er aanvullende organisatorische maatregelen genomen te worden.

### c. Implementatie

Alvorens een nieuw toestel in gebruik mag worden genomen, dient door (of onder verantwoordelijkheid van) de coördinerend stralingsdeskundige een acceptatietest uitgevoerd te zijn, gevolgd door zijn/haar toestemming om het toestel in gebruik te nemen.

### d. Gebruik en instandhouding

#### Gebruik

Een ioniserende straling uitzendend toestel mag uitsluitend worden gebruikt binnen de kaders van de verleende interne vergunning. De coördinerend stralingsdeskundige dient hierop toe te zien. Een belangrijk aspect is hierbij onder andere (schriftelijke) instructie van medewerkers die handelingen verrichten met het betreffende toestel. In deze (schriftelijke) instructie dient ook aandacht te zijn voor de stralingsbescherming. De aspecten die opgenomen dienen te zijn in werkinstructies staan vermeld in 3.1 Veilig werken met stralingsbronnen. De TMS dient toe te zien op de handelingen.

#### Instandhouding

Tijdens de periode dat een toestel in gebruik is, dient door de interne vergunninghouder aan wie het voorhanden hebben van het toestel vergund is zorg te dragen dat:

- Een bijgewerkte inventaris van medisch-radiologische apparatuur ter beschikking aanwezig is.
- Een passend programma voor kwaliteitsborging, evaluaties van doses en toegediende hoeveelheden activiteit uitgevoerd wordt.
- Deze acceptatie- en prestatietesten uitvoert voor de ingebruikneming van de apparatuur voor klinische doeleinden en dat deze daarna periodiek en na elke onderhoudsprocedure worden uitgevoerd.
- Er maatregelen zijn genomen om te borgen dat inadequate of defecte onderdelen van radiologische apparatuur gerepareerd of vervangen worden.
- Tenminste een jaarlijkse controle op deugdelijke werking van het toestel en de beveiligingsmiddelen en technieken ter waarborging van een doelmatige bescherming van personen laat uitvoeren door een deskundige. Deze controle dient tevens plaats te vinden na elke demontage of reparatie van een toestel.
- Deze tenminste jaarlijks de buisomhulling laat controleren op voldoende afscherming (lekstralingstest). zelf of d.m.v. een dienstverleningsovereenkomst kan aantonen dat er een registratie wordt bijgehouden van de controles, demontages, reparaties en modificaties.

Wanneer een organisatieonderdeel support en beheerswerkzaamheden, waaronder technisch onderhoud en/of reparatie laat uitvoeren door een andere afdeling, dienst of externe partij, is het hoofd organisatieonderdeel ervoor verantwoordelijk dat voorafgaand aan de handelingen schriftelijk een verantwoordelijkheidsverdeling t.a.v. stralingsbeschermingszaken wordt vastgelegd. In deze verantwoordelijkheidsverdeling is in ieder geval opgenomen:

- Op welke concrete momenten er sprake is van overdracht van verantwoordelijkheden.
- Welke stralingsdeskundige op welk moment verantwoordelijk is.
- Onder welke interne/externe vergunning de handelingen uitgevoerd worden.
- De bepaling dat men aantoonbaar op de hoogte dient te zijn van de lokale werkinstructies.
- Op welke locatie de van toepassing zijnde schriftelijke werkinstructies aanwezig zijn.
- Op welke wijze registratie plaatsvindt van de overdracht van bovengenoemde verantwoordelijkheden.

### Registraties

De interne vergunninghouder aan wie het voorhanden hebben van het toestel vergund is, draagt zorg voor het bijhouden van de volgende gegevens. Dit kan in een lokaal of centraal beheerssysteem plaatsvinden.

- Van alle aanwezige toestellen:
  - o merk, type en bouwjaar;
  - o de plaats en aard van de toepassing;
  - o in het geval het een toestel betreft: de maximale hoogspanning van de röntgenbuis en de spanning die de generator kan leveren;
  - o in het geval het een versneller betreft: de maximale versnelspanning en de door de versneller uitgezonden stralingssoort en de maximale energie daarvan.
- De resultaten van de bovenstaande genoemde controles, onder vermelding van:
  - o de datum van de controle;
  - o de naam van de persoon die de controle heeft uitgevoerd;
  - o eventuele gebreken en daarop volgende reparaties; en
  - o lekstralingsniveaus buiten het toestel.
- Elke demontage of reparatie aan het toestel onder vermelding van:
  - o de datum en het tijdstip van aanvang en beëindiging van elke demontage dan wel reparatie van het toestel;

- de naam van de persoon die de demontage of de reparatie heeft uitgevoerd;
- eventuele gebreken en aard van de reparaties, en
- de resultaten van de controle op de goede werking van het toestel, de beveiligingen en de afscherming, na de demontage of de reparatie.

### e. Buitenbedrijfstelling / afvoer

De interne vergunninghouder aan wie het voorhanden hebben van het toestel vergund is, is bij afvoer c.q. overdracht ervoor verantwoordelijk voor dat:

- Zo spoedig mogelijk, doch in ieder geval voor het moment van afvoer/overdracht de ACS op de hoogte gesteld wordt van dit voornemen.
- Het organisatieonderdeel het toestel overdraagt aan een partij die een KEW-vergunning heeft voor het voorhanden hebben van het toestel of overdraagt aan een zgn. handelsmaatschappij.
- De coördinerend deskundige dient bij een vergunningsplichtige wederpartij de KEW-vergunning op te vragen betreffende de toestemming voor het voorhanden mogen hebben van het toestel.
- Na afvoer van het toestel, de ACS in het bezit komt van bewijsstukken die aantonen op welke wijze en aan welke partij het toestel is afgevoerd. Bij een vergunningsplichtige wederpartij stuurt de coördinerend stralingsdeskundige een kopie van de KEW-vergunning mee.
- De interne vergunning welke is afgegeven voor het toestel wordt ingetrokken of bijgesteld naar gelang de nieuwe situatie.
- Voldaan wordt aan de van toepassing zijnde vereisten genoemd in hoofdstuk 2.4 Beëindiging van stralingstoepassingen.

### 5.1.4 Verantwoordelijkheden

De werknemer:

- vergewist zich alvorens gebruik te maken van een toestel of hij/zij voldoende geïnstrueerd is t.b.v. het bedienen van het betreffende toestel.

Het hoofd van het organisatieonderdeel:

- betreft de coördinerend stralingsdeskundige en een klinisch fysicus voorafgaand aan de aanschaf van het toestel c.q. apparatuur;
- betreft de klinisch fysicus tijdens de gehele periode van investering tot afvoer van de apparatuur in verband met de invulling van de taken en verantwoordelijkheden die de klinisch fysicus heeft (zie deel I hoofdstuk 3.11.3);
- geeft gevraagd en ongevraagd invulling aan de diens opgedragen taken en verantwoordelijkheden in het kader van medisch-radiologische handelingen (zie ook deel I hoofdstuk 3.11.3).

De klinisch fysicus:

- draag zorg voor afstemming met de coördinerend stralingsdeskundige ten aanzien van de medisch-radiologische stralingshygiënische aspecten.

De coördinerend stralingsdeskundige:

- adviseert het hoofd van het organisatieonderdeel en overige betrokkenen in de aankoopfase van een nieuw toestel;
- draag zorg voor afstemming met de klinisch fysicus ten aanzien van de medisch-radiologische stralingshygiënische aspecten;
- meldt een voornemen tot aankoop van een nieuw toestel aan de SBE;
- is verantwoordelijk voor het (laten) uitvoeren van en adviseren t.a.v. een acceptatietest voor ingebruikname van het toestel;
- zorgt voor de vrijgave van een geaccepteerd toestel voor gebruik.

De ACS:

- adviseert de coördinerend stralingsdeskundige tijdens het aankoopproces.



### 6.1 Controle van ingekapselde bronnen

#### 6.1.1 Inleiding

Controle van ingekapselde bronnen vindt enerzijds plaats vanuit beheers oogpunt anderzijds om gezondheidsrisico's te beperken. De controle van ingekapselde bronnen bestaat uit een visuele controle van de ingekapselde bron of, wanneer de ingekapselde bron wordt toegepast in een bronhouder, een visuele controle van de bronhouder. Daarnaast dient de ingekapselde bron gecontroleerd te worden op een lek, door het uitvoeren van een lekttest. Wanneer een ingekapselde bron zich in een bronhouder of vaste meetopstelling bevindt dient in plaats van een lekttest de bronhouder of meetopstelling gecontroleerd te worden op radioactieve besmetting en dient het omgevingsdosisequivalenttempo aan de buitenzijde van de bronhouder of meetopstelling gecontroleerd te worden. Dit voorschrift beschrijft de eisen aan bovengenoemde controles om deze op een verantwoorde en effectieve wijze uit te kunnen voeren binnen de geldende wet- en regelgeving.

#### 6.1.2 Definities

Ingekapselde bron: bron die is gevormd door radioactieve stoffen die zijn ingebed in of gehecht aan vast dragermateriaal of zijn omgeven door een omhulling van materiaal. Onder normale gebruiksomstandigheden biedt het dragermateriaal of de omhulling voldoende weerstand om verspreiding van radioactieve stoffen te voorkomen.

Lekttest: een lekttest is een controle van de behuizing van een radioactieve stof op radioactieve besmetting. Een bron is lek wanneer een afgewreven activiteit van meer dan 185 Bq is vastgesteld.

Veegmonster: analyse monster bestaande uit materiaal, zoals bv. veegpapier, waarmee een oppervlakte is afgewreven om te controleren op radioactieve besmettingen.

Afgewreven activiteit: de hoeveelheid activiteit die bij de lekttest van de broncapsule/bronhouder is verwijderd.

#### 6.1.3 Voorschrift

##### 6.1.3.1 Visuele controle

De visuele controle van ingekapselde bronnen of, als deze toegepast worden in een bronhouder, van de bronhouder, dient minimaal eenmaal per kalenderjaar plaats te vinden. Hierbij dienen de volgende aspecten gecontroleerd te worden:

- De ingekapselde bron dient zicht in de daarvoor bestemde bergplaats te bevinden.
- Op de bron is een serienummer of ander identificatienummer aanwezig. Alleen indien praktisch mogelijk.
- Op de bron of bronhouder is waarschuwingssignalering aangebracht. Alleen indien praktisch mogelijk.
- De gegevens van de ingekapselde bron komen overeen met de schriftelijke registratie.
- De ingekapselde bron of bronhouder verkeren in goede staat, bevatten geen uitwendige beschadigingen of verkleuringen.
- In de nabijheid van de ingekapselde bron of bronhouder bevinden zich geen brandbare, brand bevorderende of explosieve stoffen, tenzij de aanwezigheid noodzakelijk is voor de bedrijfsvoering.

De onderstaande gegevens dienen bij de uitvoering van de controle te worden vastgelegd in het lokale KEW-dossier:

- Datum van de controle
- Het serienummer van de bron die gecontroleerd is
- De wijze waarop de controle is uitgevoerd
- Naam van de uitvoerder
- Resultaten van de controle
- Indien van toepassing, ondernomen acties naar aanleiding van de controle

De gegevens dienen tenminste 5 jaar worden bewaard in het lokale KEW-dossier.

### 6.1.3.2 Lektest

Ingekapselde bronnen dienen volgens een door de coördinerend deskundige vastgelegde schriftelijke procedure te worden gecontroleerd op lekkage. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen een lektest, die op de broncapsule zelf plaatsvindt, en een besmettingscontrole, die in de omgeving van de ingekapselde bron plaatsvindt.

Lektesten kunnen op verschillende manieren worden uitgevoerd, waarvan de veegtest de meest gebruikte methode is. Overige methoden om een lektest uit te voeren staan beschreven in de ISO-richtlijn 9978. Van belang bij de monstername is, dat beschadiging van de ingekapselde bron dient te worden voorkomen.

Wanneer de ingekapselde bron zelf niet geveegd kan worden of wanneer de ingekapselde bron zich bevindt in een bronhouder of meetopstelling, dan dient een besmettingscontrole uitgevoerd te worden zo dicht mogelijk bij de ingekapselde bron, daar waar de kans het grootst is op het aantonen van een radioactieve besmetting. De keuze hiervan dient onderbouwd te zijn. Zie voor het uitvoeren van een besmettingscontrole hoofdstuk 6.3. Onderstaande voorschriften zijn ook van toepassing op de besmettingscontrole, met uitzondering van onderdeel d. toetsingsnorm.

### Monstername (sampling)

Bij een monstername zijn een tweetal aspecten van belang:

#### - Plaatsbepaling

Meetplaats, veegplaats en/of meetoppervlak moeten duidelijk omschreven zijn (eventueel vastgelegd op een tekening/foto).

#### - Wijze van monstername

In de schriftelijke procedure is minimaal vastgelegd:

- o gebruik van een voor de directe bepaling geschikt meetapparaat;
- o eventuele voorbehandeling van het monster;
- o de te gebruiken randapparatuur;
- o de te gebruiken hulpmiddelen;
- o de te gebruiken persoonlijke beschermingsmiddelen.

### Monsteranalyse

In de schriftelijke procedure dient minimaal het volgende vastgelegd te zijn:

- De gekozen meetmethodiek, op basis van argumenten
- Het gebruik van een voor de analyse geschikt meetapparaat (indirecte meting)
- De berekening/controle van de minimaal te detecteren activiteit
- De wijze waarop de nauwkeurigheid van de uitlezing wordt berekend
- De vertaling van het meetresultaat naar de activiteit in Bq

### Frequentie

De frequentie voor het uitvoeren van een lektest is afhankelijk van de activiteit van de bron en de dosiscoëfficiënt voor ingestie van de betreffende bron, zie tabel 12.

Tabel 12: Minimaal vereiste frequentie van een lektest.

Kenmerken	Minimale frequentie
$e_{50,ing}$ , 0,02 $Re_{inh}$ en $A < 1MBq$	Geen lektest vereist
Ingekapselde bronnen die een gasvormig radioactieve stof bevatten	Geen lektest vereist
Alle overige ingekapselde bronnen	1 keer per jaar

Kenmerken van de ingekapselde bron, waarbij  $e_{50,ing}$  de dosiscoëfficiënt voor ingestie in Sv/Bq en  $A$  de activiteit in Bq.

### Toetsingsnorm

Een ingekapselde bron is lek indien de afgewreven activiteit van de broncapsule meer bedraagt dan 185 Bq. Bij controle van de bronhouder door middel van een besmettingscontrole geldt de toetsingsnorm voor veegtesten, zie H6.3 Besmettingscontroles.

### Buiten gebruik stelling ingekapselde bron

Bij de constatering van een lek mag de ingekapselde bron niet langer gebruikt worden en meldt de CD dit zo spoedig mogelijk aan de ACS.

Daarnaast dient bij ingekapselde bronnen die definitief niet meer gebruikt worden een lektest uitgevoerd te worden voordat de bron wordt overgedragen.

### Administratie

De onderstaande gegevens dienen bij de uitvoering van lektesten te worden vastgelegd in het lokale KEW-dossier:

- Naam van de uitvoerder
- Datum van de lektest
- Het serienummer van de bron
- De wijze waarop de controle is uitgevoerd
- Gegevens van het nuclide
- De afgewreven activiteit met toetsing aan de norm
- Bij limietoverschrijding, de genomen acties

De gegevens dienen tenminste 5 jaar worden bewaard in het lokale KEW-dossier.

### 6.1.3.3 Controle omgevingsdosisequivalenttempo

Wanneer een ingekapselde bron zich in een bronhouder of meetopstelling bevindt, dient minimaal eenmaal per jaar het omgevingsdosisequivalenttempo aan de buitenzijde van de bronhouder of vaste meetopstelling gecontroleerd te worden.



De onderstaande gegevens dienen bij de uitvoering van de controle te worden vastgelegd in het lokale KEW-dossier:

- Datum van de controle
- Het serienummer van de bron die gecontroleerd is
- De wijze waarop de controle is uitgevoerd
- Naam van de uitvoerder
- Resultaten van de controle
- Indien van toepassing, ondernomen acties naar aanleiding van de controle

De gegevens dienen tenminste 5 jaar worden bewaard in het lokale KEW-dossier.

### 6.1.4 Verantwoordelijkheden en taken

De coördinerend stralingsdeskundige:

- is verantwoordelijk voor de uitvoering van de controle van ingekapselde bronnen of laat deze onder zijn verantwoordelijkheid uitvoeren door een toezichthoudend medewerker stralingsbescherming;
- is verantwoordelijk voor het opstellen en up-to-date houden van de procedures voor de uitvoering van de controles binnen het betreffende organisatieonderdeel.

### 6.2 Hoogactieve ingekapselde bronnen

#### 6.2.1 Inleiding

Dit voorschrift beschrijft de registraties, controles en meldingen die uitgevoerd dienen te worden door organisatieonderdelen die voornemens zijn om een hoogactieve ingekapselde bron (hierna genoemd HA bron) aan te schaffen of die in het bezit zijn van een HA bron.

Het doel van dit voorschrift is om de blootstelling van personen en milieu aan ioniserende straling ten gevolge van onvoldoende controle op HA bronnen en het ontstaan van weesbronnen te voorkomen. Dit vindt plaats door middel van lokalisatie van hoogactieve bronnen door de overheid met behulp van administratieve handelingen richting overheid en door instructies en controles binnen de organisatieonderdelen.

#### 6.2.2 Definities

Hoogactieve ingekapselde bron: een ingekapselde bron die een radionuclide bevat waarvan de activiteit een waarde overstijgt die gelijk is aan of hoger is dan het voor die bron geldende activiteitsniveau zoals opgenomen in bijlage 4 bij paragraaf 4.3.3 van het Bbs.

#### 6.2.3 Werkwijze

##### a. Voornemen aanschaf

Voorafgaand aan de aanschaf van een HA bron, dient het betreffende organisatieonderdeel te beschikken over een interne vergunning (zie hoofdstuk 2.1 Interne Vergunningen).

Voorafgaand aan de aanschaf, indien dit geen vervanging betreft van een HA bron met identieke eigenschappen, dient het schriftelijke bewijs te zijn verstrekt dat de financiële zekerheid is gesteld aan de overheid. Nadere informatie hierover is te lezen onder 6.2.3.f Financiële zekerheid.

##### b. Aanschaf

De CD meldt het voornemen om een HA bron aan te schaffen en de daadwerkelijke aanschaf van een HA bron aan de SBE. Bij de aanschaf van een HA bron dient het organisatieonderdeel met de leverancier of fabrikant een overeenkomst te treffen voor het moment waarop de bron niet meer in gebruik is.

##### c. Ontvangst

Voorafgaand aan de ontvangst van de HA bron controleert de CD of de bron is voorzien van een identificatienummer, kleurenfoto's van het ontwerp van de bron en bijbehorende bronhouder en of deze vergezeld is van een broncertificaat. Bij het ontbreken van een van bovengenoemde zaken, neemt de CD de HA bron niet in ontvangst en meldt het voorval direct aan de SBE.

Daarnaast controleert de CD of de bron/ bronhouder voorzien is van waarschuwingssignalering. Bij het ontbreken hiervan brengt de deskundige deze waarschuwingssignalering aan conform hoofdstuk 3.7 Eisen aan werkruimten. De CD legt na ontvangst van de bron een dossier aan van de bron en verstrekt binnen 48 uur een kopie van het dossier aan de SBE, middels het 'Formulier HA In'. Dit formulier is gebaseerd op bijlage 5 van het Bbs en bevat o.a. de volgende gegevens:

- het identificatienummer van de HA bron;
- de identificatiegegevens ondernemer;
- de locatie van de HA bron;
- het nummer van de vergunning;
- de kenmerken HA bron.

De meest recente versie van 'Formulier HA In' is op te vragen bij de SBE. Na ontvangst van de gegevens meldt de SBE de bron binnen 96 uur na ontvangst van de bron aan de autoriteit.

Het lokale KEW-dossier bevat naast het ingevulde formulier de door de fabrikant of leverancier verstrekte kleurenfoto van de bron met bijbehorende broncontainer.

### d. Wijziging gegevens

Bij wijziging van een van bovengenoemde gegevens van de HA bron meldt de CD dit binnen een week aan de SBE, middels 'Formulier HA In'. De SBE meldt de wijziging van de situatie aan de autoriteit binnen twee weken na het tijdstip van de wijziging.

### e. Overdracht

De CD draagt de HA bron slechts over aan de leverancier van de bron of aan een gebruiker die beschikt over een geldige kernenergiewetvergunning. De CD meldt binnen één week na overdracht de bron af bij de SBE middels het 'Formulier HA Uit'. Na overdracht van de bron meldt de SBE de bron binnen twee weken na overdracht af bij de autoriteit.

### f. Financiële zekerheid

De ondernemer dient er voor te zorgen dat voorafgaand aan het verwerven van een HA bron, er een wettelijk verplichte financiële zekerheid gesteld is die de afvoerkosten van de HA bron aan COVRA dekt, bv. door een bankgarantie, voor het geval hij daartoe zelf niet meer in staat is. De financiële zekerheid dient ter voorkoming van weesbronnen. De afvoerkosten zijn afhankelijk van het volume van de bron inclusief bronhouder en zijn op te vragen bij de SBE. Bij wijziging van de financiële zekerheid dient de ACS namens de vergunninghouder dit binnen vier weken te melden aan de overheid.

### g. Controles

#### Integriteit bepaling

De CD of TMS zorgt ervoor dat tenminste eenmaal per jaar de integriteit van de bron wordt gecontroleerd én na elke gebeurtenis waarbij de bron of bronhouder beschadigd kan zijn. De controle kan plaatsvinden door bijvoorbeeld een lektest of door een besmettingscontrole van de bronhouder, zie ook hoofdstuk 6.1 Controle van ingekapselde bronnen.

#### Visuele controle van de staat van de bron en bronhouder

De CD of TMS voert eenmaal per jaar een visuele controle uit van de bron en de bronhouder om te controleren of de bron en bronhouder in goede staat zijn, zie ook hoofdstuk 6.1 Controle van ingekapselde bronnen.

#### Aanwezigheidscontrole

De CD zorgt ervoor dat de controle op aanwezigheid van de HA bron;

- elke drie maanden plaats vindt indien de bron minder dan één keer per drie maanden wordt toegepast of opgeslagen en
- eenmaal per jaar plaatsvindt indien de bron één keer of meer per drie maanden wordt toegepast of opgeslagen.

Het doel van deze controle is het verifiëren van de aanwezigheid van de HA bron en ontdekken van verlies of diefstal.

### h. Instructie

De CD zorgt ervoor dat werknemers die handelingen verrichten met de HA bron(nen), degene die daaraan leiding geeft of daarop toezicht houdt, zijn voorgelicht en geïnstrueerd over:

- de voorschriften voor het veilig beheer van HA bronnen;

- de noodzakelijke veiligheidsvoorschriften;
- de mogelijke gevolgen van het wegvallen van passende controle op hoogactieve bronnen;
- het voorkomen van ongeoorloofde toegang tot de bron, verlies of diefstal van de bron of beschadiging van de bron door brand.

Het onderricht dient ten minste elke twee jaar herhaald te worden en de inhoud van het onderricht dient tevens schriftelijk ter beschikking gesteld te worden.

### i. Meldingen

#### Ontvangst en overdracht

Zie voor de meldingen c. Ontvangst en e. Overdracht

#### Aanvang kalenderjaar

Na aanvang van het nieuwe kalenderjaar dient de inventaris HA bronnen gemeld te worden aan de autoriteit door de SBE. De CD meldt jaarlijks uiterlijk 31 december de inventaris HA bronnen aan de SBE, middels het 'Formulier HA In'. De SBE meldt binnen twee weken na aanvang van het nieuwe kalenderjaar de inventaris aan de autoriteit.

#### Bijzondere situaties

Onder bijzondere situaties worden verstaan: vermissing, verlies, diefstal, beschadiging door brand en ongeoorloofde handeling. Al deze situaties moeten direct gemeld worden aan de SBE, zie hiervoor voorschrift 4.4 Stralingsincidenten.

### 6.2.4 Verantwoordelijkheden en taken

De coördinerend deskundige:

- implementeert dit voorschrift binnen zijn/haar organisatieonderdeel;
- stelt schriftelijke instructies op m.b.t. hoogactieve ingekapselde bronnen;
- is verantwoordelijk voor de jaarlijkse integriteitscontrole van de HA bron;
- is verantwoordelijk voor de aanwezigheidscontrole en
- is verantwoordelijk voor een tijdige melding aan de ACS van voornemen aanschaf, aanschaf, overdracht, wijzigingen, onbedoelde gebeurtenissen, bijzondere situaties, inventaris aanvang kalenderjaar.

De toezichhoudend medewerker stralingsbescherming:

- is verantwoordelijk voor de juiste uitvoering van de aan hem/haar opgedragen taken door de coördinerend deskundige.

Het hoofd organisatieonderdeel:

- regelt de financiële zekerheidsstelling van de afvoerkosten van de HA bronnen.

De werknemer:

- is verantwoordelijk zich te houden aan de aan hem gegeven instructies voor het veilig werken met HA bronnen.

De SBE:

- Draagt zorg voor de jaarlijkse inventarismelding en de melding bij mutaties bij de Autoriteit.

### 6.3 Besmettingscontroles

#### 6.3.1 Inleiding

Bij het werken met open radioactieve stoffen kunnen apparatuur, hulpmiddelen, werkbladen en ruimten ongewild radioactief besmet raken. Deze besmettingen kunnen leiden tot verspreiding van radioactieve stoffen en tot inwendige besmetting van werknemers, wat tot gezondheidsrisico's kan leiden. Om verspreiding van de radioactieve stoffen te voorkomen en gezondheidsrisico's te beheersen, dienen besmettingscontroles uitgevoerd te worden volgens een schriftelijk vastgelegde procedure. Voorbeelden van momenten waarop een besmettingscontrole uitgevoerd dient te worden zijn:

- de periodieke controle van ruimten waar gewerkt wordt met open radioactieve stoffen;
- de controle van materialen voordat deze een ruimte verlaten waarin met open radioactieve stoffen gewerkt wordt. Deze materialen mogen de ruimte pas verlaten nadat vastgesteld is dat deze vrij zijn van radioactieve besmetting;
- de controle van verpakkingen voorafgaand aan het transport van radioactieve stoffen. Voor transport dient aangetoond te worden dat de verpakking vrij is van radioactieve besmetting, zie hoofdstuk 6.6 Intern en extern transport van radioactieve stoffen;
- de controle van ruimten om deze vrij te geven, zie hiervoor hoofdstuk 2.4 Beëindiging van stralingstoepassingen.

In dit voorschrift zijn de eisen aan besmettingscontroles vastgelegd om deze op een verantwoorde en effectieve wijze te kunnen uitvoeren.

#### 6.3.2 Definities

Besmettingscontrole: controle van een object (niet zijnde een ingekapselde bron) op radioactieve besmetting. Bij besmettingscontrole van een bronhouder worden die plaatsen gecontroleerd waarvan men verwacht dat in geval van een defect van de bron het eerst besmetting zal optreden.

Oppervlaktebesmetting: de aanwezigheid van afwrijfbaar en niet-afwrijfbaar radioactieve stoffen in of op het oppervlak van een object.

Radioactieve besmetting: een alfa-besmetting van  $\geq 0,4$  Bq per  $\text{cm}^2$  of bèta-/gamma-besmetting van  $\geq 4$  Bq per  $\text{cm}^2$ . Het betreft een afgewreven activiteit, waarbij in aanmerking worden genomen:

- a. Het oppervlak dat wordt afgewreven bedraagt circa  $5\text{cm}^2$ .
- b. De detectielimiet van de meting bedraagt voor alle nucliden maximaal 2 Bq. Deze waarde geldt voor zowel alfa als voor bèta-/gamma-emitterende bronnen.

Veegmonster: analysemonster bestaande uit materiaal, zoals bv. veegpapier, waarmee een oppervlakte is afgewreven om te controleren op radioactieve besmettingen.

#### 6.3.3 Voorschrift

De stralingsbeschermingsdeskundige op het niveau van ACS, CD, TMS verspreidbare stoffen niveau C en TMS versnellers niveau C is bevoegd om besmettingscontroles uit te voeren. Besmettingscontroles dienen volgens een door de CD vastgelegde schriftelijke procedure te worden uitgevoerd.

### a. Methode besmettingscontrole

Voor de uitvoering van besmettingscontroles kan gebruik gemaakt worden van een directe of indirecte methode. Onder de directe methode vallen de klein- en groot oppervlakdetectoren. Hierbij kan de gemeten waarde direct van de monitor worden afgelezen. Doorgaans halen de detectoren de detectielimiet van 2 Bq niet. Deze methode kan wel toegepast worden als voorscreening bij het doen van besmettingscontroles.

Bij de indirecte detectiemethode wordt een veegmonster genomen van het te controleren oppervlak/materiaal dat vervolgens in een apparaat zoals een vloeistofscintillatieteller of gammacounter gemeten wordt. Door verhoging van de teltijd van een monster, neemt de detectielimiet af, waardoor doorgaans de vereiste detectielimiet gehaald kan worden. In dit voorschrift is alleen de indirecte methode als besmettingscontrole uitgewerkt.

De CD bepaalt op welke wijze en welke locatie de besmettingscontrole wordt uitgevoerd en legt dit vast in een procedure.

### b. Monstername (sampling)

Bij een monstername zijn een tweetal aspecten van belang:

- Plaatsbepaling  
Het te controleren oppervlak dient duidelijk omschreven te zijn in de schriftelijke instructie (eventueel vastgelegd op een tekening/foto). Kies veegplaatsen waarbij de kans op het aantonen van een eventuele radioactieve besmetting het grootst is. De keuze hiervan dient onderbouwd te zijn en vastgelegd te worden.
- Wijze van monstername  
In de schriftelijke instructie/procedure voor de uitvoering van veegtest is minimaal vastgelegd:
  - o het te gebruiken veegmateriaal;
  - o de eventuele voorbehandeling van het materiaal waarmee het veegmonster genomen wordt;
  - o het te vegen oppervlak, circa 5 cm<sup>2</sup>;
  - o de te gebruiken telapparatuur;
  - o de te gebruiken hulpmiddelen;
  - o de te gebruiken persoonlijke beschermingsmiddelen.

### c. Monsteranalyse

De meting van het veegmonster vindt plaats met behulp van een telapparaat. In de schriftelijke instructie/procedure is minimaal het volgende vastgelegd:

- de gekozen meetmethodiek, op basis van argumenten;
- het gebruik van een voor de analyse geschikt telapparaat;
- de berekening en controle van de minimaal te detecteren activiteit;
- de wijze waarop de nauwkeurigheid van de uitlezing wordt berekend;
- de vertaling van het meetresultaat naar de activiteit in Bq.

### d. Frequentie

De CD van het betreffende organisatieonderdeel zal op basis van argumenten de minimaal vereiste controle frequentie moeten vast stellen voor het controleren van ruimten waar handelingen met open stoffen uitgevoerd worden. De minimale frequentie voor de uitvoering van besmettingscontroles is afhankelijk van:

- de halfwaardetijd van de gebruikte nucliden;
- de bezettingsgraad van de ruimte;
- de hoeveelheid en de concentratie van de activiteit waarmee wordt gewerkt ;
- de praktische haalbaarheid;
- de frequentie van het optreden van een besmetting;
- de plaats waar de handelingen plaatsvinden (LAF-kast of zuurkast);
- de mate van risico voor medewerkers.

### e. Toetsingsnorm

Na meting van het veegmonster toetst de CD het telresultaat aan de norm. Er is sprake van een radioactieve besmetting bij een afwrijfbare alfa besmetting  $\geq 0,4$  Bq per  $\text{cm}^2$  of bij een afwrijfbare bèta/gamma besmetting  $\geq 4$  Bq per  $\text{cm}^2$ .

Bij een grootschalige radioactieve besmetting handelt de CD conform hoofdstuk 4.4 Stralingsincidenten.

### f. Administratie

De onderstaande gegevens dienen bij de uitvoering van besmettingscontroles te worden vastgelegd in het lokale KEW-dossier:

- naam van de uitvoerder;
- datum van de besmettingscontrole;
- locatie van de besmettingscontrole;
- gebruikte telapparaat;
- gemeten activiteit in het veegmonster (in Bq en in Bq/cm<sup>2</sup>);
- toetsing van het resultaat van de veegtest aan de toetsingsnorm voor besmettingen;
- gebruikte/toegepaste procedure (incl. detectielimiet en telrendement);
- de ondernomen acties in het geval van een radioactieve besmetting.

De gegevens dienen tenminste 5 jaar worden bewaard in het lokale KEW-dossier.

#### 6.3.4 Verantwoordelijkheden en taken

De TMS:

- mag besmettingscontroles uitvoeren volgens een schriftelijke procedure, indien deze taak door de CD is opgedragen.

De coördinerend deskundige:

- is verantwoordelijk voor het opstellen en up to date houden van procedures/instructies voor besmettingscontroles binnen het betreffende organisatieonderdeel;
- is verantwoordelijk voor de uitvoering en beoordeling van besmettingscontroles.

### 6.4 Vrijgave van radioactieve stoffen

#### 6.4.1 Inleiding

Dit voorschrift beschrijft het kader waarbinnen radioactieve stoffen vrijgegeven kunnen worden en welke eisen gelden bij de vrijgave van radioactieve stoffen op de campus VU-VUmc. Naast de bepalingen in dit hoofdstuk gelden – indien van toepassing – ook de hoofdstukken 6.3 Besmettingscontroles en 6.8 Radioactief afval. Desgewenst kunnen organisatieonderdelen deze regeling specifiek uitwerken in deel III van het betreffende organisatieonderdeel.

Het doel van dit voorschrift is om coördinerend deskundigen een handvat te geven om radioactieve materialen vrij te kunnen geven op een stralingshygiënisch verantwoorde wijze en conform wet- en regelgeving. Vrijgave van radioactieve materialen kan gewenst zijn bij bv. het hergebruik van materialen of bij reparatie van apparatuur en bij afvoer van radioactieve afvalstoffen na fysisch verval.

#### 6.4.2 Definities

Vrijgave: proces of handeling om een radioactieve stof of materiaal met radioactieve stoffen op een gecontroleerde wijze buiten het controlestelsel van de Kernenergiewet te brengen.

Vrijgave van “zeer kleine hoeveelheden”: de vrijgave van radioactieve stoffen in iedere type materiaal (vast, vloeibaar, enz.) die een verwaarloosbaar risico met zich meebrengen voor de samenleving.

Specifieke vrijgave: de vrijgave van radioactieve stoffen conform een vooraf beschreven wijze, waarvoor toestemming verkregen is van de Autoriteit.

Vaste stof: is bij kamertemperatuur (20 graden Celsius);

- een volledig vaste stof
- een vast materiaal
  - o waarbij een eventuele aanwezige vloeibare component niet meer bedraagt dan 1 % van de totale massa en
  - o die redelijkerwijs geen besmetting met radioactieve stoffen teweeg kan brengen. Bv. Niet druppelend absorptiemateriaal, een aanhangende vloeistoffilm in een infuuslang.

Gewogen sommatietoets activiteit: de gewogen sommatie van de activiteit van de radionucliden in de radioactieve materialen vindt plaats volgens de formule:

$$\sum_i \frac{A_i}{A_{v,i}}$$

waarin:

- $A_i$  is de totale activiteit van radionuclide  $i$ , dat jaarlijks vrijgegeven wordt (becquerel);
- $A_{v,i}$  is de van toepassing zijnde vrijgavewaarde voor de totale activiteit voor radionuclide  $i$  (becquerel) in bijlage 14.



Gewogen sommatietoets activiteitsconcentratie: de gewogen sommatie van de activiteitsconcentratie van de radionucliden in de radioactieve materialen vindt plaats volgens de formule:

$$\sum_i \frac{C_i}{C_{v,i}}$$

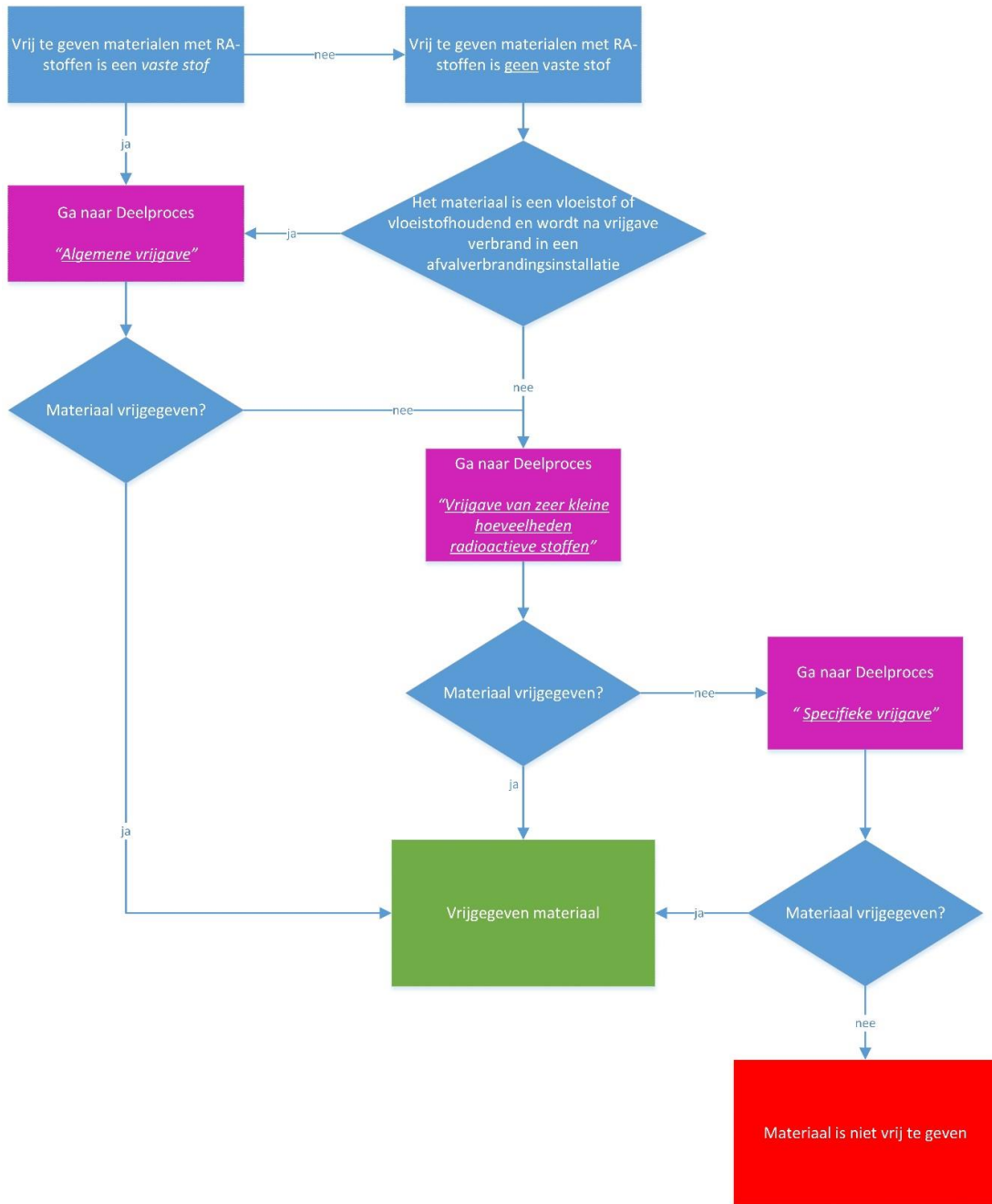
waarin:

- $C_i$  is de activiteitsconcentratie van radionuclide  $i$  in een radioactieve stof (kilobecquerel/kg);
- $C_{v,i}$  is de van toepassing zijnde vrijgavewaarde voor de activiteitsconcentratie voor radionuclide  $i$  (kilobecquerel/kg) in bijlage 12 of 13.

### 6.4.3 Werkwijze

#### a. Algemeen

Voor de vrijgave van radioactieve stoffen of materialen zijn verschillende mogelijkheden met ieder hun beperkingen. In het geval van of besmettingscontroles of radioactief afval gelden naast de bepalingen in dit hoofdstuk ook de bepalingen uit hoofdstuk 6.3 respectievelijk hoofdstuk 6.8.



Figuur 13 Beslisboom vrijgave

In figuur 13 staat een algemene beslisboom afgebeeld om te komen tot de juiste wijze van vrijgave. In de onderliggende paragrafen wordt gedetailleerder ingegaan op de verschillende wijzen van vrijgave. De coördinerend deskundige bepaalt op welke wijze vrijgave in voorkomende gevallen plaatsvindt binnen het organisatieonderdeel en legt dit vast in een procedure. Deze procedure maakt deel uit van het deel III van de regeling van het betreffende organisatieonderdeel.

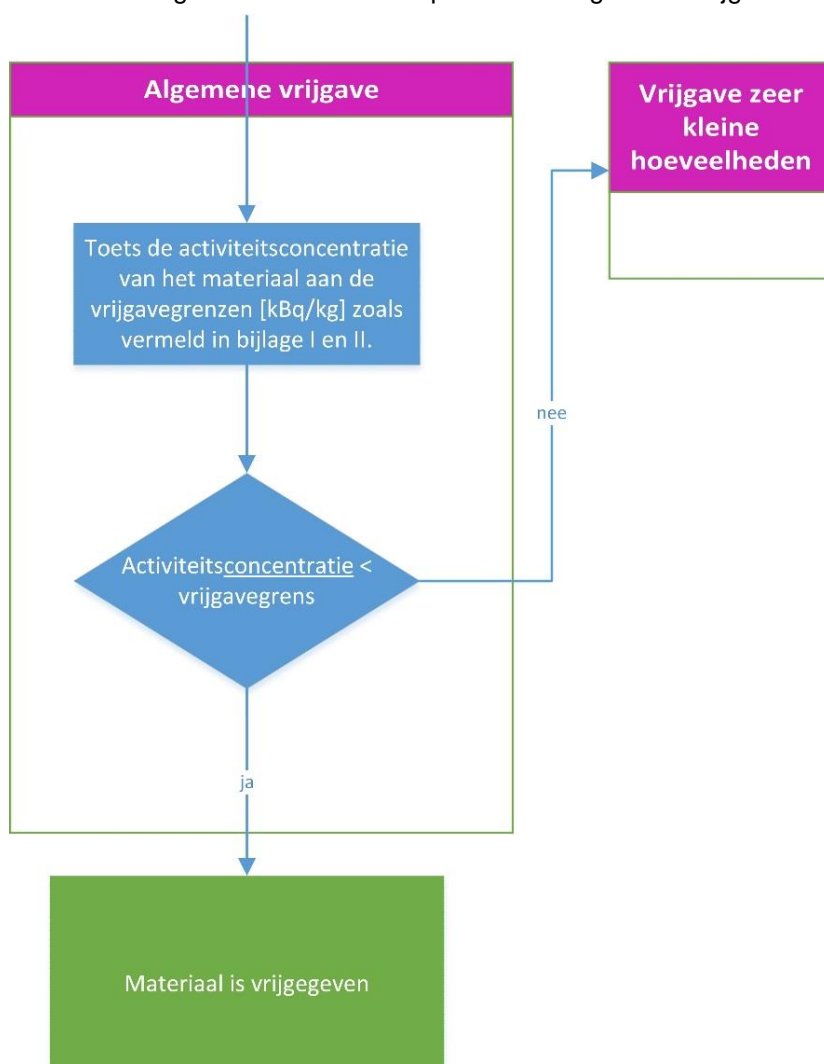
### b. Deelproces algemene vrijgave

Algemene vrijgave van radioactieve stoffen of materialen is mogelijk voor alle vaste stoffen en voor vloeibare of vloeistofhoudende materialen die aantoonbaar verbrand worden in een afvalverbrandingsinstallatie. Aantoonbaar verbrand worden bv. afvalstoffen die afgevoerd worden als chemisch afval. Het deelproces van algemene vrijgave geldt voor onbeperkte hoeveelheden materiaal. De coördinerend deskundige toetst de activiteitsconcentratie van het vrij te geven materiaal (Bq/g) aan de activiteitsconcentraties in bijlage 12 en/of 13. Wanneer de activiteitsconcentratie van het vrij te geven materiaal lager is dan de activiteitsconcentratie in tabel I, dan mag het materiaal vrijgegeven worden. Naast de bepalingen in dit hoofdstuk gelden in het geval van of besmettingscontroles of radioactief afval ook de bepalingen hoofdstuk 6.3 respectievelijk hoofdstuk 6.8.

Wanneer het materiaal meer dan een nuclide bevat, dient de activiteitsconcentratie gewogen gesommeerd te worden. Wanneer de sommatietoets kleiner dan 1 is, dan mag het materiaal worden vrijgegeven.

In alle gevallen dat deze algemene vrijgave niet mogelijk is, kan men overwegen de mogelijkheid van “vrijgave van zeer kleine hoeveelheden” of “specifieke vrijgave” toe te passen.

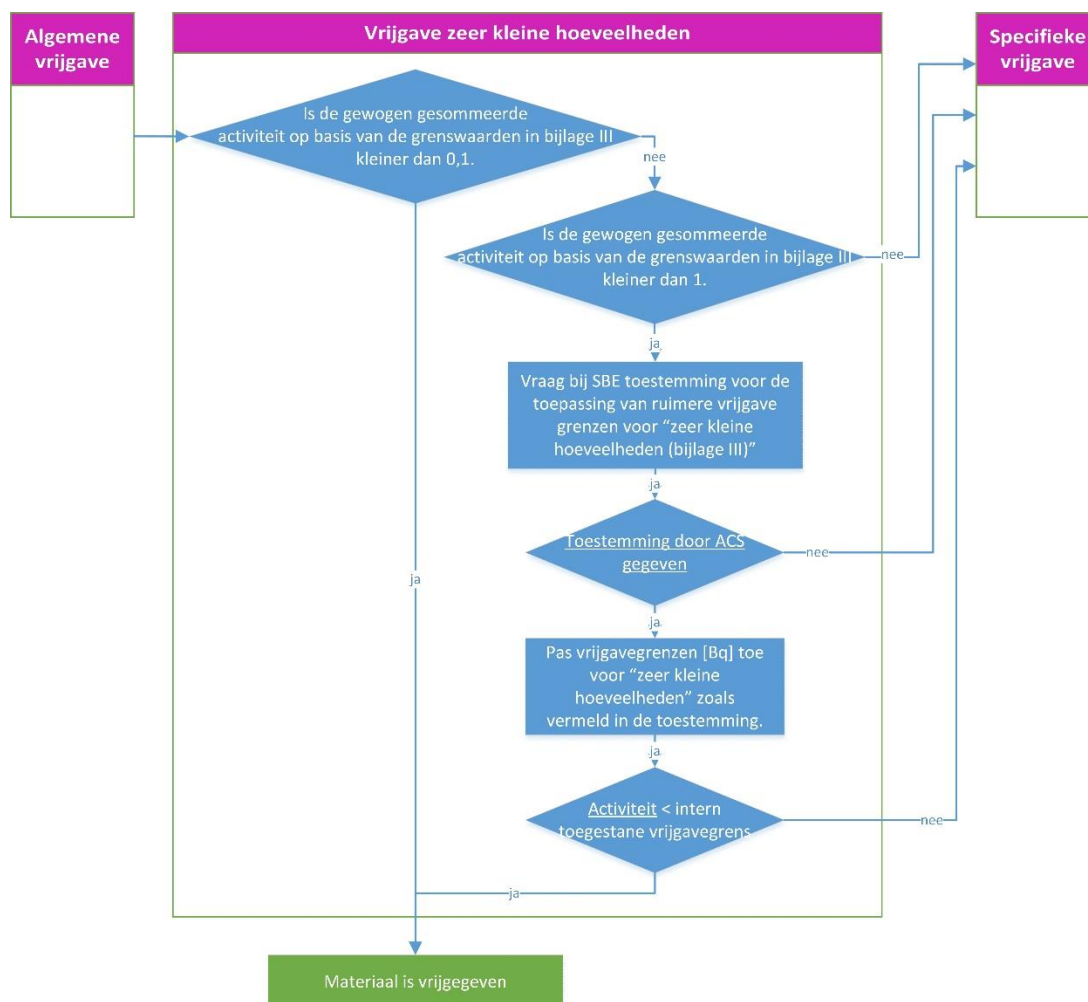
In onderstaande figuur 14 staat het deelproces van algemene vrijgave weergegeven.



Figuur 14 Processchema deelproces algemene vrijgave

c. Deelproces vrijgave van zeer kleine hoeveelheden

Vrijgave van zeer kleine hoeveelheden activiteit is mogelijk voor alle typen materiaal in tegenstelling tot de algemene vrijgave. Bij deze wijze van vrijgave vindt toetsing plaats van de absoluut vrij te geven activiteit per jaar, die gewogen – op basis van de grenswaarden in bijlage 14 – gesommeerd wordt over alle vrij te geven zeer kleine hoeveelheden radionucliden op de gehele campus VU-VUmc. In onderstaande figuur staat dit schematisch weergegeven.



Figuur 15 Processchema vrijgave zeer kleine hoeveelheden activiteit

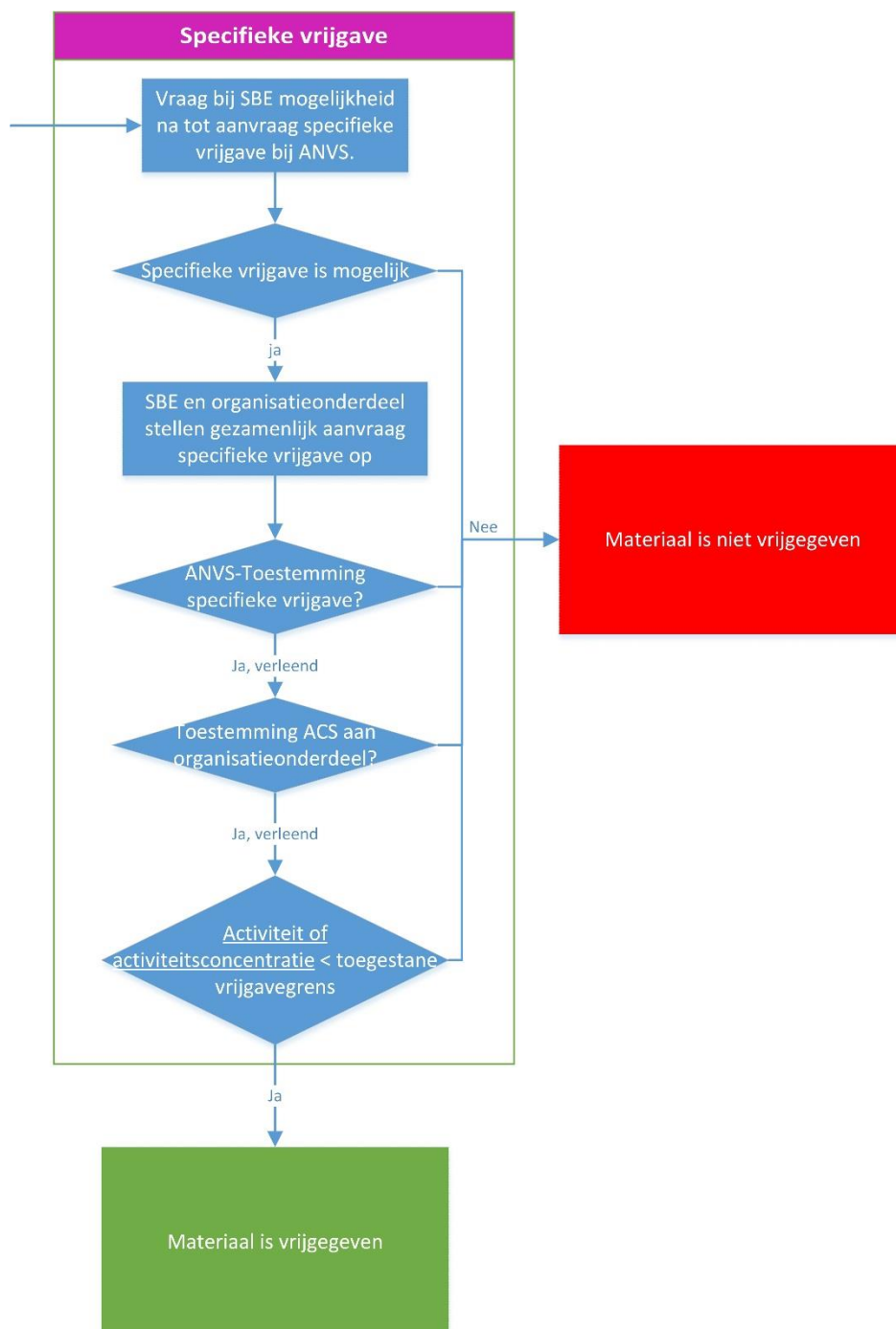
Elk organisatieonderdeel heeft toestemming om 10 procent van de in de bijlage 14 genoemde activiteit per jaar vrij te geven, gewogen gesommeerd over alle vrij te geven zeer kleine hoeveelheden activiteit van het organisatieonderdeel. De gewogen sommatietoets dient hierbij onder de 0,1 te blijven. De coördinerend deskundige houdt een registratie bij van alle vrijgeven materialen die volgens bovenstaande wijze zijn vrijgegeven.

Wanneer vrijgave van zeer kleine hoeveelheden activiteit niet mogelijk is binnen de toegestane 10 procent van de in bijlage 14 genoemde activiteit, kan de coördinerend deskundige de ACS verzoeken om verruiming van de vrij te geven activiteit. De ACS kan een hogere activiteit toestaan aan een organisatieonderdeel, mits de gewogen sommatie over alle vrij te geven zeer kleine hoeveelheden radionucliden op de gehele campus VU-VUmc binnen de grenswaarden vallen, vermeld in bijlage 14. Alleen na toestemming van de ACS mag een organisatieonderdeel een hogere grens toepassen.

In alle gevallen dat algemene vrijgave en “vrijgave van zeer kleine hoeveelheden” niet mogelijk is, kan men overwegen de mogelijkheid van “specifieke vrijgave” toe te passen.

d. Deelproces specifieke vrijgave

Specifieke vrijgave is de laatste optie tot vrijgave. Indien een organisatieonderdeel de wens heeft om specifieke vrijgave toe te passen, gaat de CD eerst in vooroverleg met de ACS. Wanneer er reeds toestemming van ANVS is voor een specifieke vrijgave, mag de CD deze wijze van vrijgave toe passen na toestemming van de ACS. Indien er geen toestemming van ANVS is voor een bepaalde specifieke vrijgave, kan hier een aanvraag voor opgesteld worden.



Figuur 16 Processchema specifieke vrijgave

De ACS en de CD maken afspraken over de aan te leveren gegevens en het te volgen proces bij het onderzoek naar de mogelijkheid tot aanvraag van specifieke vrijgave. De ACS dient een aanvraag tot specifieke vrijgave in bij de Autoriteit namens de vergunninghouders op basis van de aangeleverde informatie. Na ontvangst van de beschikking van de Autoriteit kan de ACS binnen deze kaders een toestemming geven aan het betreffende organisatieonderdeel om deze specifieke vrijgave toe te passen. Het deelproces is beschreven in bovenstaand schema.

Middels de ANVS verordening basisveiligheidsnormen stralingsbescherming heeft de autoriteit voor enkele nucliden specifieke vrijgavewaarden ingevoerd. Het betreffen specifieke vrijgavewaarden voor materialen, niet zijnde SZA, die verbrand worden in een afvalverbrandingsinstallatie (niet verbrand bij ZAVIN te Dordrecht) en enkele specifieke vrijgavewaarden voor verbranding van SZA afval (alleen verbrand bij ZAVIN te Dordrecht). De grenswaarden staan vermeld in bijlage 15.

### e. Verdunningsverbod

Het verdunnen of mengen van radioactieve stoffen of materialen met andere niet-radioactieve stoffen of materialen met het doel de radioactieve stoffen of materialen onder de desbetreffende vrijgavewaarde te brengen, is verboden. Het verbod geldt niet voor verdunning of vermenging van stoffen of materialen wanneer dit plaatsvindt tijdens normale bedrijfsvoering bij processen waarbij radioactiviteit geen rol speelt.

### f. Administratie

De onderstaande gegevens dienen bij vrijgave te worden vastgelegd in het lokale KEW-dossier:

#### Overdracht van restmaterialen naar de interne afvalverwerker:

- De gegevens zoals vermeld in hoofdstuk 6.8 van Deel II van de Regeling.

#### Vrijgave van vaste materialen voor hergebruik:

- Identificatie of beschrijving van het vrijgegeven materiaal
- Bepaalde activiteitsconcentratie [kBq/kg] per nuclide
- Gebruikte procedure tot vrijgave
- Datum van de vrijgave
- Verantwoordelijke CD voor de vrijgave

#### Vrijgave van "zeer kleine hoeveelheden":

- Identificatie of beschrijving van het vrijgegeven materiaal
- Bepaalde nuclide(n) en activiteit [Bq] per nuclide
- Indien van toepassing: kenmerk van de interne toestemming
- Indien van toepassing: toetst aan 10% van de gewogen sommatie zoals beschreven in het deelproces.
- Datum van de vrijgave
- Verantwoordelijke CD voor de vrijgave

#### Specifieke vrijgave:

- Conform de eisen zoals vermeld in de interne toestemming

De gegevens dienen tenminste 5 jaar worden bewaard in het lokale KEW-dossier. Tenminste jaarlijks rapporteert de CD de geregistreerde gegevens aan de SBE of tussentijds indien daarom verzocht wordt.

### 6.4.4 Grenswaarden

Voor de uitvoering van dit hoofdstuk zijn een aantal grenswaarden van belang t.w.:

- Grenswaarden voor de vrijgave van vaste materialen en materialen die na vrijgave aantoonbaar verbrand worden. Deze waarden staan vermeld in bijlage 12 en 13. Bijlage 12 beschrijft de veel gebruikte nucliden in VU-VUmc-BVC. Bijlage 13 bevat alle nucliden uit de wetgeving.
- Grenswaarden voor de vrijgave van “zeer kleine hoeveelheden” activiteit waarbij er een beperkt risico is op blootstelling. Deze waarden staan vermeld in bijlage 14.
- Grenswaarde(n) voor specifieke vrijgave van materialen, niet zijnde SZA, bij verbranding in een afvalverbrandingsinstallatie en grenswaarden voor specifieke vrijgave van SZA, bij verbranding bij ZAVIN. Deze waarden staan vermeld in bijlage 15.
- Grenswaarde(n) voor de uitvoering van specifieke vrijgave. Deze waarde(n) worden aangevraagd bij de ANVS. De toegestane waarde(n) blijkt uit de beschikking van de ANVS op de aanvraag.

### 6.4.5 Verantwoordelijkheden en taken

De coördinerend stralingsdeskundige:

- is verantwoordelijk voor de uitvoering van dit voorschrift binnen de organisatieonderdelen waarvoor hij/zij is aangesteld;
- is verantwoordelijk voor het opstellen en up to date houden van procedures/instructies m.b.t. vrijgave binnen het betreffende organisatieonderdeel;
- controleert de medewerkers op de naleving van de gegeven instructies.

De ACS:

- vraagt op basis van behoefte en aangeleverde informatie specifieke vrijgave aan bij de Autoriteit.

### 6.5 Eisen aan bergplaatsen

#### 6.5.1 Inleiding

Wanneer met radioactieve stoffen geen handelingen worden uitgevoerd, dienen deze opgeslagen te worden in een bergplaats. Dit voorschrift beschrijft de wettelijke eisen aan de opslag van radioactieve (afval) stoffen in bergplaatsen, zodat de opslag zo min mogelijk risico oplevert voor personen en omgeving. Het gaat om eisen voor de dagelijkse opslagpraktijk en nieuw- en verbouw van bergplaatsen ten behoeve van de stralingshygiënische veiligheid, brandveiligheid en fysieke beveiliging.

#### 6.5.2 Definities en omschrijving

**Bergplaats:** afsluitbare ruimte (e.g. kamer, kluis) uitsluitend bedoeld voor de opslag van radioactieve stoffen. In de praktijk wordt onderscheid gemaakt tussen de voorraadruimte en de afvalruimte.

#### 6.5.3 Eisen aan bergplaatsen

##### Stralingsveiligheid

- Wanneer met open bronnen geen handelingen worden uitgevoerd, worden deze opgeslagen in een bergplaats. Als dagelijkse voorraad kan een hoeveelheid tot maximaal  $0,5 Re_{inh}$  in een werkruimte worden opgeslagen op een daartoe gemarkeerde locatie, mits beschreven in de bijbehorende interne vergunning.
- Wanneer ingekapselde bronnen niet in gebruik zijn, worden deze opgeslagen in een bergplaats, met uitzondering van een intern vergunde ingekapselde bron in een vaste meetopstelling.
- De buitenzijde van de bergplaats is voorzien van een duidelijk leesbaar en onuitwisbaar opschrift "RADIOACTIEVE STOFFEN" en van een duidelijk zichtbaar waarschuwingsteken. Zie ook hoofdstuk 3.7 Eisen aan werkruimten
- In of nabij de bergplaats is een overzicht aanwezig waarin de radioactieve stoffen die zich in de bergplaats bevinden zijn opgenomen, minimaal gespecificeerd naar radionuclide en activiteit. In het geval van ingekapselde bronnen dient tevens te zijn opgenomen elke uitgifte of ontvangst van die ingekapselde bron uit of in de bergplaats. Bij uitgifte wordt de bestemming genoteerd.
- Het omgevingsdosisequivalenttempo aan de buitenzijde is zo laag als redelijkerwijs mogelijk. In ieder geval wordt op geen enkel punt op 0,1 meter afstand van het oppervlak van de bergplaats een omgevingsdosisequivalenttempo gemeten van meer dan  $1 \mu\text{Sv/h}$ .
- Vloeibaar afval is verpakt in een deugdelijke container. Een deugdelijke container is een lekvrij, goed afgesloten vat of tank bestand tegen aantasting van binnenuit of buitenaf, zoals corrosie, breuk, etc. In de bergplaats zijn de containers die vloeistof bevatten opgeslagen boven een adequate voorziening voor gelekte vloeistoffen.
- De bergplaats is eenvoudig decontamineerbaar bij opslag van open bronnen.
- De maximale hoeveelheid radioactiviteit opgeslagen in de bergplaats voldoet aan de bijlage radionucliden-laboratorium bij de kernenergiewetvergunning(en).
- Er is een plattegrond aanwezig in het lokale Kew dossier van de verdieping waarop is aangegeven waar zich de bergplaats bevindt.

##### Aanvullende eisen voor betreedbare bergplaatsen – bij opslag van open bronnen

- Een betreedbare bergplaats dient geventileerd te worden met een ventilatievoud van ten minste drie maal per uur.



- De afgezogen lucht van een bergplaats mag niet worden gerecirculeerd.
- De ventilatie dient in geval van brand op een punt buiten de radiologische ruimte te kunnen worden uitgeschakeld om het vuur niet aan te wakkeren.
- De wanden en de vloer van de bergplaats moeten van goed decontamineerbaar materiaal zijn gemaakt dat bestand is tegen chemicaliën die worden toegepast.
- De wandbekleding dient minimaal tot twee meter boven het vloeroppervlak te zijn aangebracht.

### Brandveiligheid

- De constructie van de bergplaats waarborgt een brandwerendheid van ten minste 60 minuten. Hieronder wordt verstaan dat alle bouw delen bij verhitting (volgens NEN 6068) hun functie ten minste 60 minuten blijven vervullen en dat de constructieonderdelen van de bergplaats voldoen aan klasse 1 als bedoeld in NEN 6065.
- De CD meldt voor ingebruikname de bergplaats aan bij de SBE d.m.v. een tekening en opgave van het gebruik. De ACS draagt vervolgens zorg voor de bekendmaking aan de veiligheidsregio, al dan niet via de contactpersoon.

### Fysieke beveiliging

- De bergplaats is deugdelijk afgesloten en kan uitsluitend geopend worden door het hoofd organisatieonderdeel en personen die daartoe bevoegdheid hebben gekregen.
- Een mobiele bergplaats is geplaatst in een afsluitbare ruimte of kast, die deugdelijk is afgesloten en uitsluitend geopend kan worden door het hoofd organisatieonderdeel en personen die daartoe bevoegdheid hebben gekregen.

#### 6.5.4 Verantwoordelijkheden en taken

De coördinerend stralingsdeskundige:

- is verantwoordelijk voor de uitvoering van dit voorschrift binnen het organisatieonderdeel;
- is verantwoordelijk voor het opstellen en up-to-date houden van procedures/instructies voor bergplaatsen binnen het betreffende organisatieonderdeel;
- maakt de bergplaats bekend aan de SBE.

De ACS:

- maakt de bergplaatsen bekend aan de veiligheidsregio, al dan niet via de contactpersoon.

### 6.6 Intern en extern transport van radioactieve stoffen en splijtstoffen

#### 6.6.1 Inleiding

Radioactieve stoffen (inclusief ingekapselde bronnen), splijtstoffen of radioactieve afvalstoffen (hierna benoemd als 'radioactief materiaal') worden getransporteerd vanuit- of naar organisatieonderdelen binnen VU-VUmc-BVC. Dit voorschrift beschrijft de regels en nadere invulling rondom transporten van radioactief materiaal in een verpakking.

In sommige gevallen (bij voorbeeld bij transport van spuiten of biopsiemateriaal o.i.d.) is het niet mogelijk om te voldoen aan de eisen die worden gesteld in dit voorschrift of vindt er transport plaats van radioactief materiaal wat niet is verpakt. In dat geval geldt dat het transport moet worden opgenomen in een interne vergunning. Via het intern vergunningen systeem (zie hoofdstuk 2.1 Interne Vergunningen) worden de risico's nader beschouwd in een RI&E (zie hoofdstuk 2.2 Eisen aan een RI&E) en is ontheffing mogelijk van de algemene transporteisen.

Dit voorschrift is niet bedoeld voor verplaatsingen van radioactief materiaal binnen een radiologische ruimte of wanneer dit een verplaatsing betreft binnen hetzelfde radiologische containment.

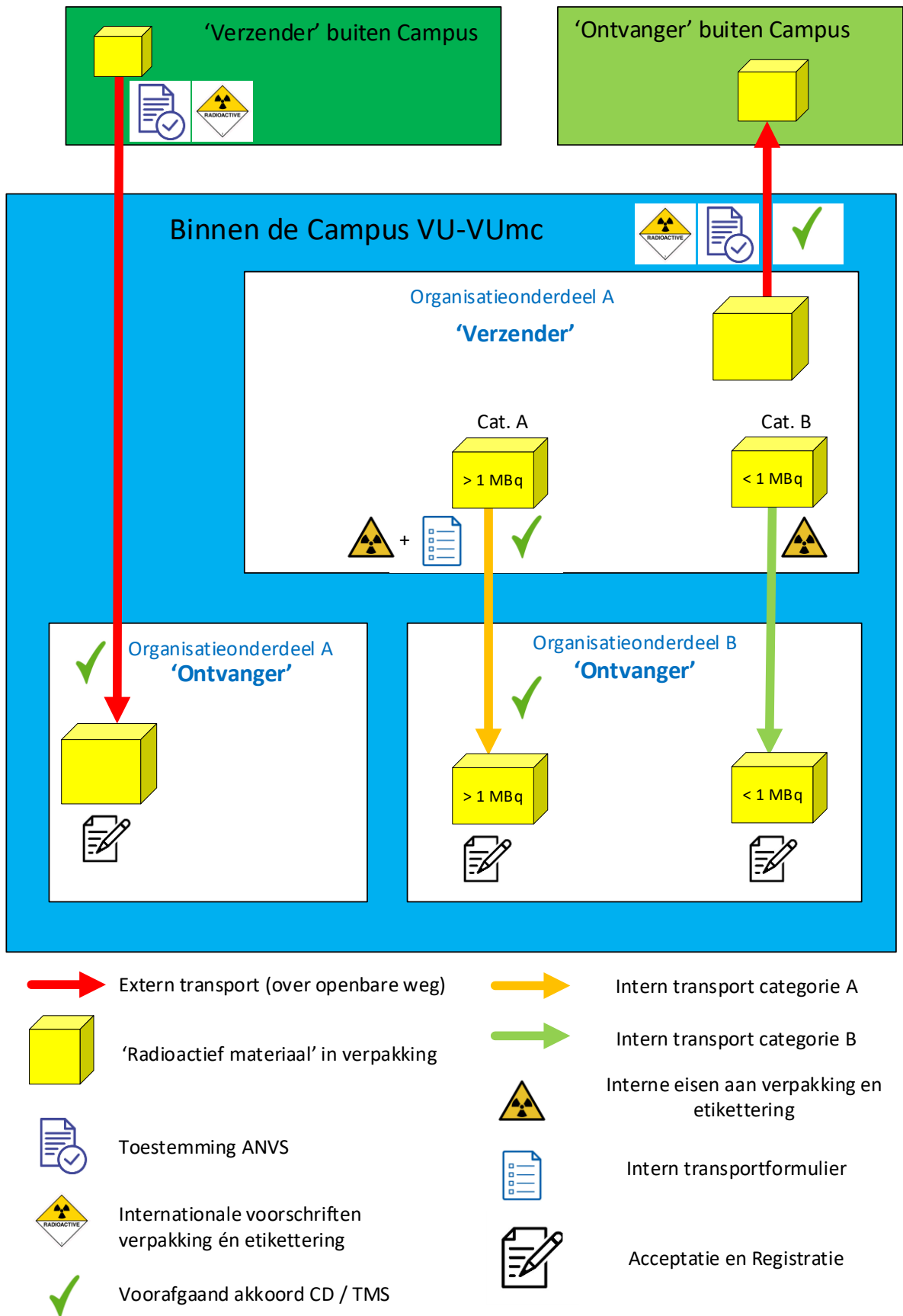
#### 6.6.2 Werkwijze

Transporten van radioactieve materialen zijn op te delen in 3 categorieën: Uitgaande externe transporten, binnenkomende externe transporten en interne transporten (zie onderstaande figuur). Intern transport betreft transporten tussen twee organisatieonderdelen van VU-VUmc-BVC waarbij ook geen gebruik wordt gemaakt van de openbare weg. Deze categorie is opgedeeld in sub categorie A (bronnen van meer dan 1 MBq) en sub categorie B (minder dan 1 MBq).

In beginsel is de verzender verantwoordelijk voor het transport. Er zijn echter ook bepalingen voor het op juiste wijze in ontvangst nemen van radioactief materiaal. De CD of een TMS houdt toezicht op de naleving van dit voorschrift. Zie figuur 17 voor een schematisch overzicht van de transportvormen en eisen.

#### 6.6.3 Externe transporten van radioactief materiaal

Voor externe transporten zijn specifieke (inter-)nationale regels van toepassing\*. Om de risico's tijdens transport van radioactieve materialen in te perken zijn eisen gesteld aan de verpakking, de vervoersdocumentatie en de deskundigheid van de uitvoerende personen die betrokken zijn bij de transportketen. Een verzender initieert deze keten en is primair verantwoordelijk voor de naleving van de regels die zijn verbonden aan het transport. Afhankelijk van het type en de grootte van een bron gelden er verschillende eisen aan het externe transport. De SBE en/of een (externe) ADR-veiligheidsadviseur kan ondersteunen bij het bepalen van de invulling van de voorwaarden die op het externe transport van toepassing zijn. Het is van belang het voornemen voor een extern transport tijdig kenbaar te maken bij de SBE. Wanneer het een kennisgevingsplichtig of een vergunningsplichtig transport betreft, zal voorafgaand aan het transport toestemming aangevraagd moeten worden bij de ANVS. De SBE verzorgt namens de ondernemers de aanvraag van de vergunning of kennisgeving. Voor het inwinnen van de informatie aangaande de bron, de verpakking, de transporteur en het te volgen vervoerstraject, het vormgeven van de aanvraag aan ANVS en voor de beoordeling door ANVS moet voldoende tijd worden gereserveerd. De proceduredtijd voor een vergunning na afronding van de formele aanvraag bedraagt 14 weken, voor een kennisgeving (voorheen een melding) is dat 3 weken. Afhankelijk van aanvullende vragen vanuit de ANVS kan deze periode worden verlengd.



Figuur 17 Schematisch overzicht transportvormen en eisen

### Voorschriften bij externe transporten van radioactief materiaal vanuit VU-VUmc-BVC

- a. Transporten over de openbare weg vanuit VU-VUmc zijn alleen toegestaan als hiervoor toestemming is gegeven door de SBE;
- b. Het organisatieonderdeel waar het transport begint, de zogenaamde 'verzender', is verantwoordelijk voor het transport;
- c. De CD van de verzender is verantwoordelijk voor de naleving van de stralingshygiënische voorschriften die horen bij externe of interne transporten;
- d. De verzender of de CD van het verzendende organisatieonderdeel gaat na of de ontvangende (externe) partij beschikt over een vergunning of officiële toestemming om het radioactieve materiaal te mogen ontvangen/beheren;
- e. Voorafgaand aan de transporten wordt de route bepaald die op basis van een risicoanalyse de minste risico's geeft. Doorgaans is dat de snelste/kortste route.
- f. Het verzendende organisatieonderdeel zorgt ervoor dat een ADR veiligheidsadviseur wordt betrokken bij het externe transport. Deze begeleidt en toetst het transportproces.
- g. De verzender zorgt ervoor dat de verpakking, de vervoersdocumentatie en het stralingsbeschermingsprogramma voldoen aan de eisen van het ADR (transport over de weg) en indien van toepassing ook aan de eisen van ICAO/IATA (bij transport door de lucht);
- h. De verzender zorgt ervoor dat de vervoerder voldoende is geïnstrueerd.
- i. Het hoofd van het organisatieonderdeel zorgt ervoor dat is voldaan aan de door ANVS (aanvullend) gestelde voorwaarden/voorschriften;
- j. Externe transporten kunnen pas aanvangen na goedkeuring door de SBE én de verantwoordelijke CD.

### 6.6.4 Interne transporten van radioactief materiaal

Het komt regelmatig voor dat radioactief materiaal wordt vervoerd van bv. een radionucliden-laboratorium naar een ander laboratorium/locatie binnen de campus van VU-VUmc. Dit interne transport van radioactief materiaal is naar gelang de risico's opgesplitst in 2 categorieën op basis van de te transporteren activiteit:

- Categorie A: bronnen waarvan de hoeveelheid radioactiviteit en de samenstelling bekend is (gedefinieerde bronnen) en de hoeveelheid radioactiviteit meer bedraagt dan 1 MBq. Daarnaast alle materiaal wat splijtbare isotopen bevat;
- Categorie B: materiaal met geringere activiteit dan 1 MBq.

### Voorschriften bij interne transporten van Categorie A

Interne transporten van bronnen met meer dan 1 MBq vinden altijd plaats met voorkennis en toestemming van de CD of TMS van de verzendende locatie. De CD voert voorafgaand aan het transport een aantal stappen uit al dan niet in afstemming met de CD van de ontvangende locatie. De volgende voorschriften zijn van toepassing op intern transport categorie A:

- a. Het organisatieonderdeel waar het transport begint, de zogenaamde 'verzender', is verantwoordelijk voor het transport;

De CD van de verzender:

- a. stelt de CD van het ontvangende locatie in kennis van het voorgenomen interne transport,
- b. gaat na of de ontvangende partij beschikt over een interne vergunning om de radioactieve materialen te mogen ontvangen/beheren,
- c. voert een risicoanalyse uit m.b.t. tot het transport,

- d. zorgt dat het dosistempo aan de buitenzijde van de verpakking voldoet aan de normen voor intern transport (zie bijlage 16 onder "Categorie A");
  - e. stelt voorafgaand aan het transport de beste transportwijze en -route vast. Doorgaans is dat de snelste/kortste route;
  - f. zorgt voor een goede verpakking die is voorzien van de juiste opschriften en etikettering.
  - g. zorgt dat buitenzijde van de verpakking gecontroleerd is en vrij is van radioactieve besmettingen. De maximaal toelaatbare besmetting bij vervoer is:
    - alfa activiteit - 0,04 Bq/cm<sup>2</sup>
    - bèta/gamma activiteit - 0,4 Bq/cm<sup>2</sup>
- Nb. Voor de uitvoering van een besmettingscontrole wordt verwezen naar 6.3 Besmettingscontroles.
- h. voorziet in het bijgaande interne transportformulier (Deze taak mag ook worden gedelegeerd aan de TMS). Zie de voor de specifieke invulling van deze eis zie bijlage 16;
  - i. zorgt ervoor dat degene die het interne transport uitvoert voldoende is geïnstrueerd.

Het interne transport eindigt wanneer de bron aan de ontvanger is overgedragen.

- j. Bij de overdracht van de bron wordt een kopie van het interne transportformulier afgegeven aan de ontvanger.

### Voorschriften voor interne transporten van Categorie B

Het interne transport van bronnen in categorie B (met als grenswaarde 1 MBq) geeft een lager risico. Daarom zijn minder stringente voorschriften aan deze transporten verbonden. De primaire verantwoordelijkheid ligt bij de verzender. De betrokken CD's van zowel de verzendende als de ontvangende locatie dienen wel op de hoogte te zijn dat dergelijke transporten van/naar de betreffende locaties plaatsvinden. Een intern transportformulier is niet vereist en er zijn minder eisen m.b.t. de etikettering. De volgende voorschriften zijn van toepassing op deze categorie:

- a. Het organisatieonderdeel waar het transport begint, de zogenaamde 'verzender', is verantwoordelijk voor het transport;

De verzender:

- a. Stelt de ontvangende locatie in kennis van het voorgenomen interne transport,
  - b. zorgt dat de CD van de verzendende locatie op de hoogte is van het voorgenomen transport
  - c. gaat na of de ontvangende partij beschikt over een interne vergunning om de radioactieve materialen te mogen ontvangen/beheren,
  - d. zorgt dat gebruik wordt gemaakt van een deugdelijke gesloten verpakking, die is voorzien van de juiste opschriften;
  - e. zorgt ervoor dat het dosistempo aan de buitenzijde van de verpakking niet hoger is dan 5 µSv op 10 cm van de buitenzijde van de verpakking.
  - f. zorgt ervoor de buitenzijde van de verpakking is gecontroleerd én vrij is van radioactieve besmettingen. De maximaal toelaatbare besmetting bij vervoer is:
    - alfa activiteit - 0,04 Bq/cm<sup>2</sup>
    - bèta/gamma activiteit - 0,4 Bq/cm<sup>2</sup>.
- Nb. Voor de uitvoering van een besmettingscontrole wordt verwezen naar H6.3
- g. zorgt ervoor dat degene die het interne transport uitvoert voldoende is geïnstrueerd door de CD of TMS van de verzender.
  - h. Zorgt dat transportroute is geoptimaliseerd. Doorgaans is dat de snelste/kortste route;

### 6.6.5 Ontvangst (via intern en extern transport) van radioactief materiaal

Bij ontvangst van radioactief materiaal via extern en intern transport vindt formele overdracht plaats van het eigenaarschap van het materiaal. Daarmee wordt ook de stralinghygiënische overdracht overgedragen van de verzender (of bij extern transport de vervoerder) aan de ontvanger. Vanwege het formele karakter van de overdracht en het feit dat de transportketen hiermee wordt afgesloten zijn er ook voorwaarden gesteld aan de ontvanger.

- a. Tijdens het in ontvangst nemen van (de verpakking met) radioactief materiaal wordt gecontroleerd of de buitenzijde van de verpakking in goede staat verkeerd. Afwijkingen moeten direct aan de CD of TMS van de ontvanger worden gemeld;
- b. Na ontvangst van het radioactieve materiaal wordt het opgeslagen in een daarvoor bestemde bergplaats;
- c. Na ontvangst van het radioactieve materiaal wordt het geregistreerd in het lokale KEW-dossier.

### 6.6.6 Verantwoordelijkheden en taken

De coördinerend stralingsdeskundige:

- is verantwoordelijk voor de uitvoering en naleving van dit voorschrift binnen de organisatieonderdelen waarvoor hij/zij is aangesteld;
- is verantwoordelijk voor al het radioactief materiaal dat in en uit een laboratorium wordt gebracht en dient hiervan een registratie bij te houden.
- geeft voorlichting en instructies aan de (bij het transport betrokken) werknemers.

De geclassificeerde werknemer (i.e. de transporteur):

- is verantwoordelijk voor het opvolgen van de procedures en instructies van het verzendende organisatieonderdeel.

## 6.7 Beveiliging radioactieve stoffen

### 6.7.1 Inleiding

Dit voorschrift is van toepassing op alle organisatieonderdelen met radioactieve stoffen in VU-VUmc-BVC en beschrijft de werkwijze om de daarvoor in aanmerking komende radioactieve stoffen op adequate wijze te beveiligen zodat diefstal en misbruik en de gevolgen daarvan te voorkomen.

In het kader van beveiliging van radioactieve stoffen, dient het hoofd organisatieonderdeel een beveiligingsplan te laten opstellen en beveiligingsmaatregelen te (laten) treffen die noodzakelijk zijn om de voorhanden zijnde radioactieve stoffen redelijkerwijs te beveiligen tegen diefstal of misbruik. De zwaarte van de te nemen beveiligingsmaatregelen is afhankelijk van de categorie waarbinnen de radioactieve stof wordt geclassificeerd.

### 6.7.2 Werkwijze

#### a. Classificatie

Alle radioactieve stoffen worden ingedeeld in categorieën, zie daarvoor tabel 13. De indeling volgt uit de kenmerken die expliciet benoemd worden of met behulp van de A/D-waarde (quotient van A en D). Hierbij is A de activiteit in Bq maximaal aanwezig op enig moment in een ruimte. De D-waarde wordt bepaald aan de hand van tabel 1 in het document Dangerous Quantities of Radioactive Material (D-values) EPR-D-values van het Internationaal Atoomenergie Agentschap (<https://www.iaea.org/publications/7568/dangerous-quantities-of-radioactive-material-d-values>).

Daarbij geldt dat de laagste D-waarde wordt genomen. Enkele veelgebruikte D-waarden zijn gegeven in tabel 14.

Indien verschillende radioactieve stoffen in één ruimte worden gebruikt of opgeslagen, of als er twee bronnen op enig moment aanwezig zijn in een ruimte t.g.v. een bronwissel, is de sommatieregel van toepassing. De A/D-waarde wordt dan bepaald door de totale activiteit A per nuclide te delen door de vastgestelde nuclide specifieke D-waarde, waarna alle berekende waarden moeten worden gesommeerd. Als de gesommeerde A/D-waarde leidt tot een lagere categorie-indeling (hogere getalswaarde) dan op basis van expliciete aanduiding in de onderstaande tabel, dan geldt de hoogste categorie-indeling (laagste getalswaarde).

Tabel 13 Indeling van de radioactieve stoffen in diverse categorieën.

Categorie	Kenmerken Radioactieve Stoffen
1	Kunstmatige radioactieve stoffen ten behoeve van: <ul style="list-style-type: none"> <li>- nucleaire batterijen ('radioisotope thermoelectric generators')</li> <li>- bestraling ten behoeve van sterilisatie en inactivatie van biologisch materiaal, alsmede onderzoek hiernaar</li> <li>- teletherapie apparatuur</li> </ul> of: Overige kunstmatige radioactieve stoffen waarvan: A/D-waarde > 1000

<b>2</b>	<p>Kunstmatige radioactieve stoffen ten behoeve van:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- industriële radiografie (gammagrafie)</li> <li>- brachytherapie ('high dose rate' en 'medium dose rate')</li> </ul> <p>of</p> <p>Overige kunstmatige radioactieve stoffen waarvan: 1000 &gt; A/D-waarde &gt; 10</p>
<b>3</b>	<p>Kunstmatige radioactieve stoffen ten behoeve van:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoogactieve bronnen in vaste industriële meetapparatuur</li> <li>- bemetingsapparatuur t.b.v. olie- en gaswinning ('well logging')</li> </ul> <p>Overige kunstmatige radioactieve stoffen waarvan: 10 &gt; A/D-waarde &gt; 1</p>

Tabel 14 D-waarden van de meest voorkomende nucliden, waarbij A de activiteit in GBq..

Nuclide	D-waarde bij A in GBq
C-11 en F-18	60
Co-60	30
Rb-81	100
Mo/Tc 99(m)	700
I-131	200
Cs-137	100
Lu-177	2000
Ir-192	80
U-verrijkt > 20%	0,08

### b. Beveiligingsmaatregelen

De coördinerend deskundige draagt in nauwe samenspraak met de beveiligingsverantwoordelijke zorg voor permanent persoonlijk- of elektronisch toezicht op de categorie 1-, 2-, of 3-stoffen. De persoonlijk toezichthoudende werknemer wordt hiertoe aangewezen door de beveiligingsverantwoordelijke.

Bij elektronisch toezicht op categorie 1-, 2-, of 3-stoffen geldt dat de beveiligingsmaatregelen - na elektronische detectie van een poging tot diefstal of misbruik - leiden tot respectievelijk tenminste 10, 5 of 3 minuten vertraging van de tijd die iemand nodig heeft om beschikking te krijgen tot de stof. De SBE en de beveiligingsverantwoordelijke zijn beschikbaar voor advies. Daarnaast wordt verwezen naar de ANVS Handreiking beveiliging radioactieve stoffen.

De beveiligingsmaatregelen worden afgestemd op:

- de aard van de stof;
- de manier waarop de stof wordt gebruikt of opgeslagen;
- de verplaatsbaarheid van de stof;
- de mogelijke gevolgen voor mensen, en goederen door blootstelling aan ioniserende straling of het vrijkomen van de stof in geval van diefstal of misbruik;
- het voorkomen en beperken van de nadelige gevolgen van ioniserende straling voor mensen, dieren, planten en goederen.



Bovendien voorzien de beveiligingsmaatregelen erin dat gelegenheid tot diefstal of misbruik van de stoffen door eigen of externe werknemers zoveel mogelijk beperkt wordt.

### c. Beveiligingsplan en geheimhouding

Het hoofd organisatieonderdeel dient te beschikken over een beveiligingsplan en daarnaar te handelen. De hoofd organisatieonderdeel laat dit plan opstellen door een op dit vakgebied bekwaam persoon. Het beveiligingsplan geeft ten minste een beschrijving van:

- De categorie indeling van de te beveiligen stof
- De manier waarop de betreffende stof wordt gebruikt of opgeslagen
- Een plattegrond van de locatie waarop de plaats waar de stof(fen) worden gebruikt of opgeslagen is aangegeven inclusief de getroffen beveiligingsmaatregelen
- De getroffen en te treffen beveiligingsmaatregelen, waaruit onder andere blijkt hoe de vereiste vertragingstijd wordt behaald
- De personen die aangewezen zijn voor persoonlijk toezicht
- De taken en bevoegdheden van de werknemers belast met de beveiliging van de betreffende stof
- De procedures die deze medewerkers moeten volgen in geval van diefstal of misbruik, of een poging daartoe
- Afspraken over de wijze en mate van respons met een particuliere beveiligingsdienst en een afschrift van een mededeling aan de politie of veiligheidsregio met betrekking tot de radioactieve stoffen die bij de vergunninghouder zijn opgeslagen
- Een evaluatieprogramma om de beveiligingsmaatregelen te beoordelen.

De coördinerend stralingsdeskundige dient te borgen dat slechts de personen voor wie dit noodzakelijk is voor de functie-uitoefening kennis nemen van het beveiligingsplan. De coördinerend stralingsdeskundige dient namens het hoofd organisatieonderdeel tevens zorg te dragen voor een Verklaring Omtrent het Gedrag of een verklaring als bedoeld in artikel 1, 1<sup>e</sup> lid, onderdeel b van de Wet Veiligheidsonderzoeken betreffende deze personen.

### d. Voornemen aanschaf of wijziging inventaris radioactieve stoffen

Alvorens de aanschaf of uitbreiding van de inventaris radioactieve stoffen, dient de coördinerend deskundige (in overleg met de ACS) te inventariseren in welke categorie de radioactieve stof komt te vallen. Afhankelijk van de categorie zullen (extra) maatregelen genomen moeten worden. De zwaarte van de (extra) beveiligingsmaatregelen zullen de hoogte van kosten bepalen. Door de kosten van de beveiligingsmaatregelen voorafgaand aan de aanschaf inzichtelijk te maken, kunnen deze kosten worden meegenomen in de overweging tot aanschaf of uitbreiding van de inventaris.

Voorafgaand aan de aanschaf- of aan de uitbreiding van de hoeveelheid radioactieve stoffen, dient de coördinerend stralingsdeskundige eveneens contact op te nemen met de ACS in verband met de vereiste interne vergunning en/of de mogelijke aanpassing van de complexvergunning (zie hoofdstuk 2.1 Interne Vergunningen). In gevallen waar een beveiligingsplan verplicht is, is een vastgesteld beveiligingsplan voorwaardelijk voor verlening van de interne vergunning

### e. Controle beveiligingsmaatregelen

#### Evaluatie

Om het beveiligingsbewustzijn binnen de organisatie te verhogen laat het hoofd organisatieonderdeel jaarlijks en na elke inbreuk op de beveiliging het evaluatieprogramma uitvoeren. Bij de evaluatie dient het organisatieonderdeel de beveiligingsmaatregelen te controleren en te testen. Ook worden de procedures zoals beschreven in het beveiligingsplan in een oefening toegepast. De bevindingen van de evaluatie dienen schriftelijk en gedateerd vastgelegd te worden. Op basis van de evaluatie past het organisatieonderdeel eventueel het beveiligingsplan aan.

#### Toetsing

Aangewezen stralingsdeskundigen van de SBE (beschikkend over een Verklaring Omtrent het Gedrag) zullen tijdens de interne audits toetsen op het beveiligingsplan en de uitvoering daarvan.

### 6.7.3 Verantwoordelijkheden en taken

De coördinerend deskundige:

- Is verantwoordelijk voor een tijdige melding aan de SBE van het voornemen van aanschaf of wijziging van de inventaris waarbij de D-waarde overschreden kan worden.

Het hoofd organisatieonderdeel:

- Is verantwoordelijk voor de aanwezigheid van een beveiligingsplan
- Stelt het beveiligingsplan namens de ondernemer vast
- Is verantwoordelijk voor de uitvoering van de evaluaties.
- Draagt zorg voor de (her-)aanvraag van een VOG voor de medewerkers die inzage hebben in het beveiligingsplan

De werknemer:

- Is verantwoordelijk zich te houden aan de aan hem/haar gegeven specifieke beveiligingsinstructies.

Beveiligingsverantwoordelijke:

- Is verantwoordelijk voor de inhoud van het beveiligingsplan

De ACS:

- Is verantwoordelijk voor het toezicht op de aanwezigheid van een beveiligingsplan
- Is verantwoordelijk voor de (her-) aanvraag van een VOG voor de medewerkers van de SBE.

### 6.8 Radioactief afval

#### 6.8.1 Inleiding

Dit voorschrift beschrijft het proces van de verwerking van radioactief afval vanaf de plaatsen waar het radioactieve afval ontstaat tot aan het aanbieden van het afval aan externe verwerkingsbedrijven.

Onder radioactief afval vallen radioactieve afvalstoffen, afval dat radioactief besmet en/of geactiveerd is en *splijstof of erts bevattende afvalstoffen*. Onder radioactieve afvalstoffen vallen bijvoorbeeld resten van radiofarmaca en ingekapselde bronnen die niet gebruikt worden. Radioactief besmet afval is bijvoorbeeld het afval dat ontstaat bij handelingen met open radioactieve stoffen.

Het doel van dit voorschrift is het beheersen van de radioactieve afvalstroom vanaf het ontstaan tot en met de afvoeren en dient als kader voor protocollen binnen de organisatieonderdelen.

Afwijking van dit voorschrift is in speciale gevallen, bv. bij sloop- of ontmantelingswerkzaamheden, mogelijk na toestemming van de ACS.

#### 6.8.2 Definities

Radioactief afval: een radioactieve stof kan als radioactieve afvalstof worden aangemerkt, indien voor deze stof geen gebruik of product- of materiaalhergebruik is voorzien en er geen sprake is van lozing van de stof. Splijstof bevattende afvalstoffen worden in het kader van deze regeling ook gerekend onder het radioactief afval.

Niet-vergunningplichtig afval: afval waarvan de activiteitsconcentratie van radioactieve stoffen lager is dan de geldende vrijgavegrenzen benoemd in het Bbs of onderliggende regelgeving.

Zeer kortlevend radioactief afval: radioactief afval dat alleen nuclide(n) bevat met een halfwaardetijd < 24 uur.

Interne afvalverwerker: het organisatieonderdeel dat verantwoordelijk is voor het ophalen, opslaan, verwerken en afvoeren van het radioactieve afval.

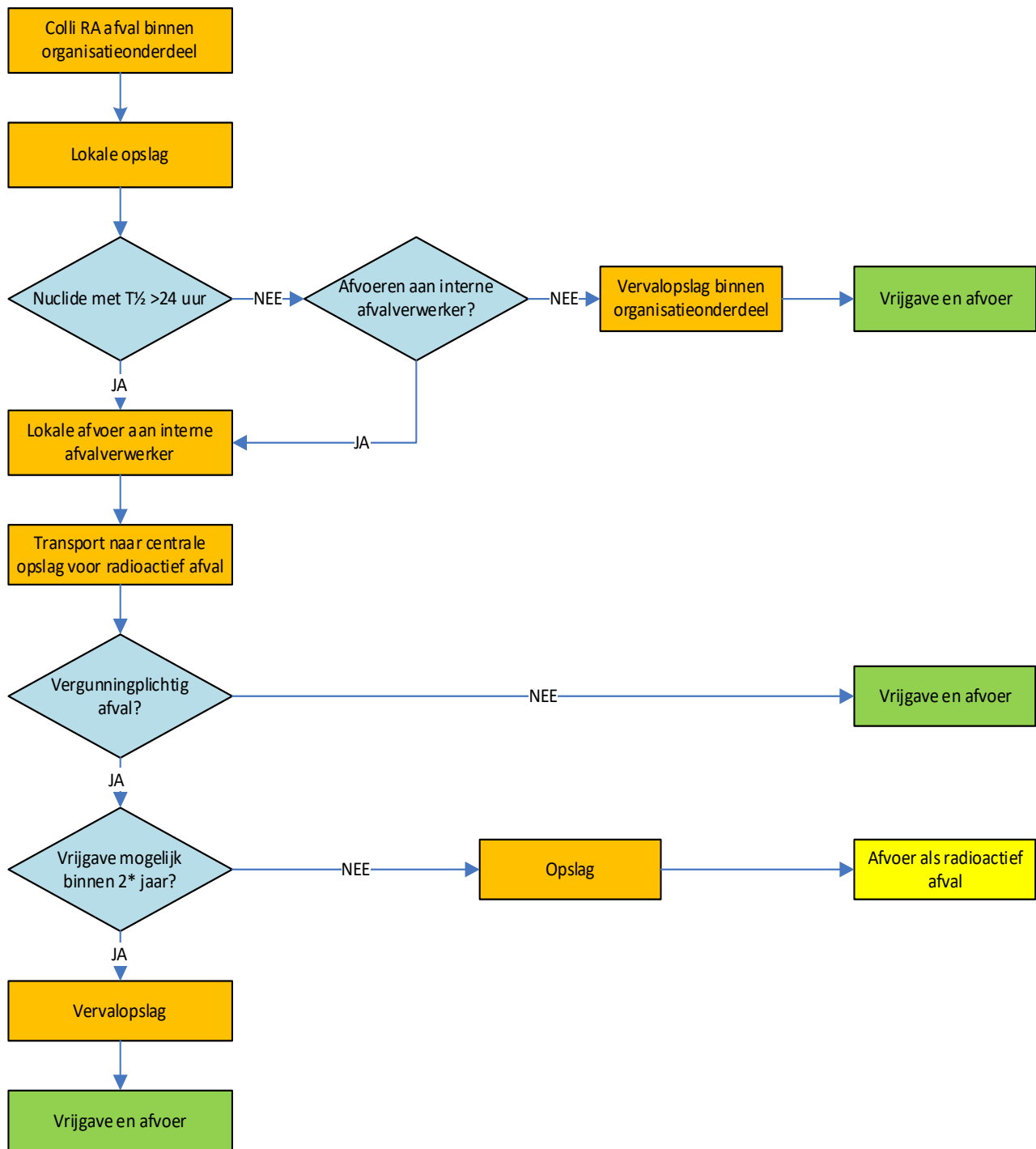
COVRA: Centrale organisatie voor radioactief afval. Dit is een door de overheid erkende afval ophaaldienst voor radioactieve afvalstoffen.

#### 6.8.3 Voorschriften

Het processchema (zie figuur 18) beschrijft de routing vanaf het ontstaan van radioactief afval op de afdeling tot aan de afvoer van het radioactieve afval van de campus VU-VUmc.

##### a. Algemene voorschriften en bepalingen

- Op de locaties waar met radioactieve stoffen gewerkt wordt, dient het ontstaan van radioactief afval zoveel mogelijk te worden voorkomen of te worden beperkt, zowel in activiteit als in volume. Dit is ook onderdeel van de invulling van het ALARA principe.
- Scheiding van radioactief afval en niet-radioactief afval dient plaats te vinden op de plaats waar het afval ontstaat = "scheiden aan de bron".
- Het is verboden om radioactieve afvalstoffen te mengen met de bedoeling om de activiteitsconcentratie beneden de vrijgavegrenzen te brengen, zoals benoemd in het Bbs en onderliggende regelgeving.
- Het lozen van radioactieve afvalstoffen is verboden, behalve als hiervoor toestemming is opgenomen in de interne vergunning.



\* tenzij bepalingen in de vergunning of wetgeving een langere opslagperiode toestaan

Figuur 18 Processchema radioactief afval

### b. Categorieën en verpakking

Radioactief afval dient op de plaats van het ontstaan te worden gescheiden, bij voorkeur per nuclide, en verpakt volgens de voorschriften opgesteld door de interne afvalverwerker.

Ingekapselde bronnen dienen terug genomen te worden door de leverancier van de bron.

### c. Lokale opslag

Elk organisatieonderdeel waar radioactief afval ontstaat dient te beschikken over een lokale opslagplaats voor radioactief afval (de lokale bergplaats) die voldoet aan de eisen gesteld aan een bergplaats van radioactieve stoffen. Zie hoofdstuk 6.5 Eisen aan bergplaatsen.

**Zeer kortlevend radioactief afval** mag na fysisch verval rechtstreeks door de CD van het betreffende organisatieonderdeel worden vrijgegeven en vanaf de lokale bergplaats afgevoerd worden als niet-vergunningplichtig afval. Zie voor het vrijgeven van het afval hoofdstuk 6.4 Vrijgave van radioactieve stoffen. Voorwaarden zijn dat het stralingsniveau aan de buitenzijde van de verpakking nergens hoger is dan 0,1  $\mu\text{Sv}$  per uur (incl. achtergrond) voor SZA-vaten en 0,2  $\mu\text{Sv}$  per uur (incl. achtergrond) voor de overige categorieën. Daarnaast dienen de colli ontdaan te zijn van alle aanduidingen en waarschuwingstekens van radioactiviteit.

**Sterk stralend radioactief afval** met een dosistempo  $>100 \mu\text{Sv/uur}$  op 10 cm van de verpakking, dient bij het organisatieonderdeel te worden opgeslagen in de lokale bergplaats totdat het dosistempo afgenomen is tot onder de  $100 \mu\text{Sv/uur}$ .

### d. Lokale afvoer aan de interne afvalverwerker

Vanaf de lokale opslaglocaties dient het afval zo snel als redelijkerwijs mogelijk te worden afgevoerd naar de interne afvalverwerker, maar tenminste eenmaal per maand.

De colli met radioactief afval dienen aan de voorwaarden voor intern transport te voldoen, zie hoofdstuk 6.6 Transport – intern en extern en aan de eisen gesteld door de interne afvalverwerker.

Voor het transport van radioactief afval gelden de voorschriften uit hoofdstuk 6.6 Transport - intern en extern.

### e. Centrale opslag

De centrale opslag voor radioactief afval dient te voldoen aan de eisen gesteld aan bergplaatsen, zie hoofdstuk 6.5 eisen aan bergplaatsen.

Niet-vergunningplichtig afval dient direct afgevoerd te worden als bedrijfsafval op de reguliere wijze, nadat het afval is vrijgegeven, zie onderdeel f. vrijgave.

Vergunningplichtig afval mag maximaal 2 jaar opgeslagen worden in de centrale bergplaats t.b.v. fysisch verval of in afwachting van afvoer als radioactief afval, tenzij bepalingen in de vergunning of wetgeving een langere opslagperiode toestaan.

### f. Vrijgave

De vrijgave van radioactief afval dient plaats te vinden conform hoofdstuk 6.4 Vrijgave van radioactieve stoffen. Voorwaarden zijn dat het stralingsniveau aan de buitenzijde van de verpakking nergens hoger is dan 0,1  $\mu\text{Sv}$  per uur (incl. achtergrond) voor SZA-vaten en 0,2  $\mu\text{Sv}$  per uur (incl. achtergrond) voor de overige categorieën. Daarnaast dienen de colli ontdaan te zijn van alle aanduidingen en waarschuwingstekens van radioactiviteit.

### g. Afvoer radioactief afval

Radioactief afval, dat niet binnen de toegestane opslagperiode kan vervallen tot onder de vrijgavegrenzen, mag alleen overgedragen worden aan een door de overheid erkende ophaaldienst voor radioactief afval, zoals de COVRA. Afvoer van deze radioactieve stoffen dient minimaal eenmaal in de twee jaar plaats te vinden.

### 6.8.4 Verantwoordelijkheden en taken

De coördinerend stralingsdeskundige:

- is verantwoordelijk voor het opstellen en up-to-date houden van procedures/instructies m.b.t. radioactief afval binnen het betreffende organisatieonderdeel;
- is verantwoordelijk voor de administratie van het radioactieve afval en archiveert dit in het lokale Kew-dossier.

De geclassificeerd werknemer:

- is verantwoordelijk voor het scheiden van het radioactief afval aan de bron bij zijn werkzaamheden;
- is verantwoordelijk voor het zo veel mogelijk reduceren van het ontstaan van radioactief afval bij zijn werkzaamheden.

De interne afvalverwerker:

- is verantwoordelijk voor het opstellen van voorwaarden voor de afvoer van radioactief afval door de organisatieonderdelen;
- is verantwoordelijk voor het opstellen en up-to-date houden van de procedures en de instructies m.b.t. het interne transport, de opslag, de verwerking en de afvoer van het radioactieve afval buiten de campus VU-VUmc;
- is verantwoordelijk voor de uitvoering van het transport van het radioactieve afval van en naar de centrale bergplaats;
- is verantwoordelijk voor de centrale opslag van de radioactieve stoffen;
- is verantwoordelijk voor de centrale administratie van radioactief afval;
- is verantwoordelijk voor de vrijgave van het radioactieve afval;
- is verantwoordelijk voor de afvoer van het radioactieve afval aan COVRA.
- draagt zorg voor de jaaroverzichten radioactief afval ten behoeve van het stralingshygiënisch jaarverslag.



## Bijlage 1 Voorbeeldreglement werkgroepen stralingsbescherming

### Positie in de organisatie

Een werkgroep stralingsbescherming is een overlegorgaan voor alle coördinerend deskundigen en toezichhoudend deskundigen die een functie vervullen binnen de stralingshygiënische organisatie binnen een soortgelijke tak van een stralingstoepassing. Een overzicht van de werkgroepen stralingsbescherming is opgenomen in bijlage 1 van Deel I Basisdocument.

### Doelstelling

Werkgroepen beogen de coördinatie en implementatie van maatregelen te bevorderen en evalueren het functioneren van de interne regelingen m.b.t. stralingsbescherming. Tevens geven de werkgroepen advies t.a.v. toepassingen en beleid op het gebied van de stralingshygiëne.

### Taakstelling

- Het zorgdragen voor een bewuste omgang met ioniserende straling en de daaraan verbonden stralingsrisico's;
- Het gevraagd en ongevraagd adviseren t.a.v. concrete maatregelen ter invulling van het rechtvaardigings- en ALARA-principe voor het bewerkstelligen van een optimale stralingsbescherming van patiënten, medewerkers en leden van de bevolking;
- Het informeren en adviseren over ontwikkelingen, research, onderwijs en zorg met betrekking tot stralingshygiëne.
- Het gevraagd en ongevraagd adviseren t.a.v. schriftelijke instructies inzake stralingshygiëne;
- Het communiceren van aandachts- en verbeterpunten t.a.v. implementatie en naleving van interne regelingen.
- Signaleren van de behoefte vanuit de praktijk aan nieuw of gewijzigd beleid.
- Evalueren van de praktische uitvoerbaarheid van het vigerende beleid.
- Signaleren van de behoefte vanuit praktijk aan nieuwe of gewijzigde gemeenschappelijke faciliteiten.
- Het delen van relevante gegevens, ontwikkelingen, gebruikerservaringen welke een bijdrage zouden kunnen leveren binnen andere organisatieonderdelen met gebruik van een gelijksoortige stralingstoepassing.
- Informatie uitwisselen tussen de stralingsbeschermingseenheid en de Werkgroepen Stralingsbescherming.

### Samenstelling

Coördinerend deskundigen en toezichhoudend deskundigen die een functie vervullen binnen een soortgelijke tak van een stralingstoepassing zijn opgenomen in de betreffende werkgroep. Een werkgroep stralingsbescherming kiest een voorzitter en secretaris uit haar midden. Naast de eerder genoemde vertegenwoordigers is er een medewerker van de stralingsbeschermingseenheid als adviseur aanwezig. De samenstelling van de werkgroepen stralingsbescherming kan wijzigen naar gelang het gebruik van bronnen binnen afdelingen/organisatieonderdelen.

### Vaststelling reglement

Iedere werkgroep stelt zelfstandig haar reglement vast, waarin in ieder geval de elementen zoals benoemt in deze bijlage opgenomen zijn. Tot het moment dat er een reglement is vastgesteld, geldt deze bijlage als reglement voor de betreffende werkgroep.

### Werkwijze

- Een werkgroep stralingsbescherming vergadert tenminste 2 maal per jaar, maar streeft een frequentie van 4 vergaderingen per jaar na.
- Elk lid zorgt voor een plaatsvervanger. Bij verhindering van deelname aan een vergadering neemt de plaatsvervanger zitting aan de vergadering.
- Bij verhindering van deelname aan een vergadering, wordt de secretaris hiervan in kennis gesteld.



- De secretaris verstuurt minimaal een week van tevoren de agenda, de notulen van het laatste overleg en alle relevante stukken naar de (correspondentie) leden van de werkgroepen.
- De secretaris verzorgt het verslag de vergadering.
- De voorzitter bewaakt de status van de actiepunten.
- De secretaris maakt jaarlijks op eigen gezag een verslag van de activiteiten van de werkgroep. Dit verslag wordt opgenomen in het stralingshygiënisch jaarverslag van VU-VUmc.
- Naar behoefte organiseert de werkgroep thematische workshops.

## Bijlage 2 Reglement afdelingscommissie radiologie

### Samenstelling en benoeming

In de afdelingscommissie hebben ten minste zitting:

- de coördinerend deskundige;
- de toezichhoudend deskundige;
- een uitvoerend specialist/radioloog;
- een ondersteunend specialist/ klinisch fysicus;
- een medisch beeldvormings- en bestralingsdeskundige
- een medisch technicus met het aandachtsgebied Radiologie
- als adviserend lid een medewerker van de stralingsbeschermingseenheid

De leden van de afdelingscommissie worden benoemd door de vergunninghouder. De coördinerend deskundige fungeert als voorzitter. Indien meerdere coördinerend deskundigen betrokken zijn bij de afdeling, wordt in onderling overleg bepaald wie de voorzittersrol op zich neemt. Bij het uitblijven van een besluit neemt het hoofd van het betreffende organisatieonderdeel een besluit. De afdelingscommissie kiest een secretaris uit haar midden.

### Taken

De afdelingscommissie heeft de volgende taken:

- de zorg voor een bewuste omgang met röntgenstraling en de daaraan verbonden stralingsrisico's;
- het opstellen van concrete maatregelen ter invulling van het rechtvaardigings- en het ALARA-principe voor het bewerkstelligen van een optimale stralingsbescherming van patiënten, medewerkers en leden van de bevolking;
- het opstellen van schriftelijke instructies inzake stralingshygiëne;
- het signaleren van praktische problemen bij de toepassing van stralingsbronnen op de afdeling en het doen van verbetervoorstellen.
- invulling te geven aan de wettelijke bepalingen t.a.v. diagnostische referentieniveaus bij radiodiagnostische toepassingen (BS art. 59).

### Werkwijze

- De afdelingscommissie komt ten minste twee maal per jaar bijeen, maar streeft een frequentie van 4 vergaderingen per jaar na.
- Van elke bijeenkomst vindt schriftelijke verslaglegging plaats, welke wordt toegezonden aan de leden en aan de stralingsbeschermingseenheid.
- Ieder jaar wordt door de voorzitter een jaarverslag over het voorgaande jaar opgesteld, waarin de samenstelling van de afdelingscommissie, de vergaderdata, de belangrijkste besproken onderwerpen en de besluiten worden vermeld.

### Geschillen

In de gevallen dat er geschillen ontstaan, wordt het geschil voorgelegd aan de ACS.

## Bijlage 3 Reglement afdelingscommissie radiotherapie

### Samenstelling en benoeming

In de afdelingscommissie hebben ten minste zitting:

- de coördinerend deskundige
- de toezichhoudend deskundigen (locatie Amsterdam en Hoorn)
- een uitvoerend specialist/radiotherapeut
- een ondersteunend specialist/klinisch fysicus
- medisch beeldvormings- en bestralingsdeskundige
- als adviserend lid een medewerker van de stralingsbeschermingseenheid

De leden van de afdelingscommissie worden benoemd door de vergunninghouder. De coördinerend deskundige fungeert als voorzitter. De afdelingscommissie kiest een secretaris uit haar midden.

### Taken

De afdelingscommissie heeft de volgende taken:

- de zorg voor een bewuste omgang met straling en de daaraan verbonden stralingsrisico's;
- het opstellen van concrete maatregelen ter invulling van het rechtvaardigings- en het ALARA-principe, zodat een optimale stralingsbescherming van patiënten, medewerkers en leden van de bevolking wordt bewerkstelligd;
- het opstellen van schriftelijke instructies inzake stralingshygiëne.
- het signaleren van praktische problemen bij de toepassing van stralingsbronnen op de afdeling en het doen van verbetervoorstellen.

### Werkwijze

- De commissie komt ten minste twee maal per jaar bijeen, maar streeft een frequentie van 4 vergaderingen per jaar na.
- Van elke bijeenkomst vindt schriftelijke verslaglegging plaats, welke wordt toegezonden aan de leden en aan de stralingsbeschermingseenheid.
- Ieder jaar wordt door de voorzitter een jaarverslag over het voorgaande jaar opgesteld, waarin de samenstelling van de afdelingscommissie, de vergaderdata, de belangrijkste besproken onderwerpen en de besluiten worden vermeld.

### Geschillen

In de gevallen dat er geschillen ontstaan, wordt het geschil voorgelegd aan de ACS.

## Bijlage 4 Reglement afdelingscommissie nucleaire geneeskunde

### Samenstelling en benoeming

In de afdelingscommissie hebben ten minste zitting:

- de coördinerend deskundige van de afdeling nucleaire geneeskunde
- de toezichhoudend deskundige
- een uitvoerend specialist/nucleair geneeskundige
- een ondersteunend specialist/klinisch fysicus
- een medisch nucleair werker
- een analist/nucleair werker radionuclidentherapie
- de hoofdverpleegkundige van de verpleegeenheid voor radionuclidentherapie
- als adviserend lid een medewerker van de stralingsbeschermingseenheid

De leden van de afdelingscommissie worden benoemd door de vergunninghouder. De coördinerend deskundige fungeert als voorzitter. Indien meerdere coördinerend deskundigen betrokken zijn bij de afdeling, wordt in onderling overleg bepaald wie de voorzittersrol op zich neemt. Bij het uitblijven van een besluit neemt het hoofd van het betreffende organisatieonderdeel een besluit. De afdelingscommissie kiest een secretaris uit haar midden.

### Taken

De afdelingscommissie heeft de volgende taken:

- de zorg voor een bewuste omgang met radioactieve stoffen en de daaraan verbonden stralingsrisico's;
- het opstellen van concrete maatregelen ter invulling van het rechtvaardigings- en het ALARA-principe, voor het bewerkstelligen van een optimale stralingsbescherming van patiënten, medewerkers en leden van de bevolking;
- het opstellen van schriftelijke instructies inzake stralingshygiëne;
- het toezien op de onderhoudstoestand van de controle- en registratiemiddelen.
- het signaleren van praktische problemen bij de toepassing van stralingsbronnen op de afdeling en het doen van verbetervoorstellen.

### Werkwijze

- De commissie komt ten minste twee maal per jaar bijeen, maar streeft een frequentie van 4 vergaderingen per jaar na.
- Van elke bijeenkomst vindt schriftelijke verslaglegging plaats, welke wordt toegezonden aan de leden en aan de stralingsbeschermingseenheid.
- Ieder jaar wordt door de voorzitter een jaarverslag over het voorgaande jaar opgesteld, waarin de samenstelling van de afdelingscommissie, de vergaderdata, de belangrijkste besproken onderwerpen en de besluiten worden vermeld.

### Geschillen

In de gevallen dat er geschillen ontstaan, wordt het geschil voorgelegd aan de ACS.

## Bijlage 5 Reglement afdelingscommissie cardiologie

### Samenstelling en benoeming

In de afdelingscommissie hebben ten minste zitting:

- de coördinerend deskundige;
- de toezichhoudend deskundige
- een uitvoerend specialist/cardioloog;
- een ondersteunend specialist/ klinisch fysicus;
- een verpleegkundige
- een support technicus met het aandachtsgebied Cardiologie
- als adviserend lid een medewerker van de stralingsbeschermingseenheid

De leden van de afdelingscommissie worden benoemd door de vergunninghouder. De coördinerend deskundige fungeert als voorzitter. De afdelingscommissie kiest een secretaris uit haar midden.

### Taken

De afdelingscommissie heeft de volgende taken:

- de zorg voor een bewuste omgang met röntgenstraling en de daaraan verbonden stralingsrisico's;
- het opstellen van concrete maatregelen ter invulling van het rechtvaardigings- en het ALARA-principe voor het bewerkstelligen van een optimale stralingsbescherming van patiënten, medewerkers en leden van de bevolking;
- het opstellen van schriftelijke instructies inzake stralingshygiëne;
- het signaleren van praktische problemen bij de toepassing van stralingsbronnen op de afdeling en het doen van verbetervoorstellen.
- invulling te geven aan de wettelijke bepalingen t.a.v. diagnostische referentieniveaus bij radiodiagnostische toepassingen (BS art. 59).

### Werkwijze

- De commissie komt ten minste twee maal per jaar bijeen, maar streeft een frequentie van 4 vergaderingen per jaar na.
- Van elke bijeenkomst vindt schriftelijke verslaglegging plaats, welke wordt toegezonden aan de leden en aan de stralingsbeschermingseenheid.
- Ieder jaar wordt door de voorzitter een jaarverslag over het voorgaande jaar opgesteld, waarin de samenstelling van de afdelingscommissie, de vergaderdata, de belangrijkste besproken onderwerpen en de besluiten worden vermeld.

### Geschillen

In de gevallen dat er geschillen ontstaan, wordt het geschil voorgelegd aan de ACS.

## Bijlage 6 Inhoud RI&E

### 0. Algemeen (optioneel)

#### a. Inleiding

Geef een korte inleiding voor de handelingen met ioniserende stralingsbronnen waarvoor de RI&E dient en of dit een nieuwe RI&E betreft of een aanpassing is op een bestaande RI&E met een daartoe aanleiding gevende reden. Hierbij kan ook de vorm van de RI&E en het wettelijke kader (art. 5 Arbeidsomstandighedenwet, art. 2 Regeling Stralingsbescherming Beroepsmatige Blootstelling en Bijlage A behorend bij artikel 2.1, 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> lid) beschreven worden.

### 1. Risico identificatie

#### a. Inventarisatie bronnen van ioniserende straling en eigenschappen

In dit onderdeel worden de bronnen van ioniserende straling beschreven waarvoor deze RI&E geschreven wordt. Vermeld daarbij de eigenschappen van de bron(nen) waarmee handelingen verricht worden zoals bijvoorbeeld het type toestel(len), de stralingssoort, en de maximale buisspanning, het soort ingekapselde bron(nen) of open bron(nen) van een nuclide en maximale hoeveelheid activiteit.

#### b. Handelingen en eventuele deelhandelingen

Hierbij wordt inzicht gegeven welke handelingen verricht worden met de bronnen beschreven onder 'onderdeel 1a' en welke deelhandelingen hierbij plaatsvinden.

#### c. Hoeveelheid handelingen op jaarbasis en welke werknemers/personen worden blootgesteld

Dit onderdeel heeft als doel inzicht te geven in het aantal (deel)handelingen per jaar, hoeveel en welke werknemersgroepen of andere personen al dan niet betrokken bij de toepassing hierbij blootgesteld worden. De hoeveelheid werknemers/personen betrokken bij de (deel)handeling zijn een totaalaantal zonder verminderde werktijdfactor/verblijffactor. Ook dient inzicht gegeven te worden welke personen in de omgeving blootgesteld kunnen worden als gevolg van lozingen.

#### d. Locatie van de verrichtte handelingen en indien van toepassing deelhandelingen

Dit onderdeel heeft als doel inzicht te geven in waar specifiek de (deel)handelingen verricht worden. Dit onderdeel kan onderbouwd worden met een afbeelding/plattegrond van de locatie.

#### e. Blootstellingspaden

Beschrijf in dit onderdeel welke blootstellingspaden mogelijk zijn bij de verrichting van de (deel)handelingen of bij voorziene onbedoelde gebeurtenissen (zie onderdeel 1f) zoals externe blootstelling van lichaam, extremiteiten en de ooglenzen. Denk bij open bronnen ook aan huidbesmettingen en inwendige besmettingen (ingestie en inhalatie).

#### f. Voorziene onbedoelde gebeurtenissen die bijdragen aan de potentiële blootstelling van de werknemer(s)/personen.

Het doel van dit onderdeel is om voorziene onbedoelde gebeurtenissen te identificeren die plaats kunnen vinden bij het verrichten van de (deel)handelingen die bijdragen aan de potentiële blootstelling van werknemers/personen. Een onbedoelde gebeurtenis is voorzien als de blootstelling niet met zekerheid en niet regulier zal optreden maar waarvan de waarschijnlijkheid van optreden en de bijbehorende dosis van tevoren geschat kunnen worden.

g. **Maatregelen die getroffen zijn om blootstelling te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken**  
Dit onderdeel heeft als doel inzicht te geven welke bouwkundige en organisatorische maatregelen getroffen worden om reguliere en potentiële blootstelling te voorkomen en indien niet mogelijk de reguliere en potentiële blootstelling te beperken als redelijkerwijs mogelijk is. Met maatregelen kan men denken aan de volgende voorbeelden waarschuwingssignaleringen, interlock systemen, afscherpende hulpmiddelen, vaste afscherming of omgangsprotocollen met 'radioactieve patiënten'.

## 2. Bepaling van de blootstelling

### a. Reguliere blootstelling

Dit onderdeel geeft inzicht in wat de reguliere blootstelling is als gevolg van de (deel)handelingen die verricht worden op jaarbasis per werknemer zoals benoemd in 1c. Met blootstelling wordt bedoeld lichaams- (effectieve dosis), extremiteiten- en ooglensdosis (equivalente dosis). De reguliere blootstelling dient bepaald te worden voor verschillende werknemersgroepen die door in deze RI&E omschreven handelingen blootgesteld worden. De totale aantal handelingen die per jaar uitgevoerd worden mogen verdeeld worden over het aantal regelmatig ingeroosterde werknemers (die aangemerkt kunnen worden als werknemer (zoals benoemd in 1c). Ook dienen reguliere blootstellingen berekend te worden voor andere personen dan werknemers. Bij bepaling van reguliere blootstellingen worden persoonlijke beschermingsmaatregelen niet meegenomen in de berekening. Vaste (bouwkundige) afscherming wordt in de bepaling wel meegenomen. Indien er sprake is van lozingen dient een berekening gemaakt te worden van de hoeveelheid  $Re(inh/ing)$  die op jaarbasis geloosd wordt als gevolg van de handelingen.

### b. Potentiële blootstelling

Potentiële blootstellingen zijn mogelijke niet-reguliere blootstellingen van werknemers/personen als gevolg van voorziene onbedoelde gebeurtenissen die in 'onderdeel 1f' omschreven zijn waarvan de dosisbijdrage bij benadering bepaald kan worden. Hierbij wordt berekend hoeveel extra (lichaams-/extremiteiten-/ooglens-)dosis een werknemer/persoon oploopt als gevolg van de blootstelling door een voorziene onbedoelde gebeurtenis. Bij de bepaling van de blootstelling worden persoonlijke beschermingsmaatregelen niet meegenomen in de berekening.

### c. Kans op voordoen voorziene onbedoelde gebeurtenis

De kans op het voordoen van een voorziene onbedoelde gebeurtenis wordt gedefinieerd als het aantal keer per jaar dat het voorkomt. De blootstelling draagt ook zoveel keer bij aan de totale jaardosis als dat het voorkomt per jaar. Elke voorziene onbedoelde gebeurtenis die minder dan eens per jaar voorkomt dient berekend te worden maar telt niet mee in de totale jaardosis. Elke blootstelling die niet omschreven wordt in de RI&E is een overmatige blootstelling of stralingsincident en wordt verwezen naar hoofdstuk 4.

### d. Effect van persoonlijke beschermingsmiddelen

Bij het bepalen van de effectieve en equivalente dosis als gevolg van de reguliere/potentiële blootstelling is geen rekening gehouden met persoonlijke beschermingsmiddelen. Om tot de daadwerkelijke blootstelling te komen moet, bij handelingen waarbij gewerkt wordt met persoonlijke beschermingsmiddelen, de dosis worden gecorrigeerd met een correctiefactor; zie hoofdstuk 3.9 persoonlijke beschermingsmiddelen.

## 3. Risico evaluatie;

### a. (Generieke en specifieke) rechtvaardiging en optimalisatie

Dit onderdeel beschrijft hoe de generieke en specifieke rechtvaardiging wordt uitgevoerd. Beschrijf bij medische blootstellingen op welke wijze de individuele rechtvaardiging plaatsvindt. Beschrijf

hoe apparatuur aantoonbaar periodiek wordt onderhouden en voor apparatuur en bronnen periodieke kwaliteitscontroles plaatsvinden. Beschrijf verder volgens welke vastgestelde procedures gewerkt wordt en hoe de procedures of protocollen tot stand komen. Beschrijf ten slotte welke training, bij- en nascholing voor werknemers nodig zijn.

#### b. Dosislimieten en dosisbeperkingen

Na bepalingen van de jaardosis als gevolg van reguliere blootstelling en potentiële blootstelling (onderdelen 2a en 2b) kan er aangetoond worden of geen dosislimieten overschreden worden; zie hoofdstuk 1.5 Normstelling (indien dit wel het geval is zullen maatregelen getroffen moeten worden). Bij de toetsing hiervan mogen persoonlijke beschermingsmiddelen met hun correctiefactor meegenomen worden. Ook wordt gekeken of de geldende grenswaarden als gevolg van lozingen of externe straling voor terreingrenzen, burgers of omwonenden niet overschreden worden.

#### c. Identificatie blootgestelde werknemers

Dit onderdeel heeft als doel de vraag te beantwoorden welke werknemers geïdentificeerd kunnen worden als blootgestelde werknemer. Aan de hand van de bepaling van de jaardosis als gevolg van reguliere en potentiële blootstelling (onderdeel 2a en 2b) kan voor een werknemersgroep bepaald worden of dit blootgestelde werknemers zijn volgens de dosislimieten gesteld voor niet-blootgestelde werknemers (zie hoofdstuk 1.5 Normstelling). Worden deze dosislimieten overschreden dient de werknemer ingedeeld te worden als blootgestelde werknemer. Bij de identificatie van werknemers mogen persoonlijke beschermingsmaatregelen niet meegenomen worden.

#### d. Indeling blootgestelde werknemers

Indien uit onderdeel 3c is gebleken of werknemers als blootgestelde werknemers aangemerkt worden, moet bepaald worden in welke categorie de werknemers ingedeeld kunnen worden, hetzij categorie A of B. Op basis van de bepaling van de jaardosis als gevolg van alle reguliere en potentiële blootstelling van de medewerker (op basis van meerdere RI&E's) en de dosislimieten die gelden voor de indelingsklasse A en B kan een werknemer ingedeeld worden. Bij de indeling van blootgestelde werknemers mogen persoonlijke beschermingsmiddelen niet meegenomen worden.

#### e. Identificatie en indeling van ruimten

In dit onderdeel wordt beschreven in welke ruimte categorie de ruimte waar de handelingen plaatsvinden ingedeeld dienen te worden, hetzij gecontroleerde of bewaakte zone. Dit kan gedaan worden op basis van de bepalingen in onderdeel 2a en 2b en de classificatievoorwaarden die gelden voor een gecontroleerde of bewaakte zone (zie hoofdstuk 3.7 Eisen aan werkruimten).

#### f. Actualisering

Beschrijf in dit onderdeel hoe aan de actualisatieplicht voldaan kan worden. De CD past de RI&E zo vaak aan als daartoe aanleiding bestaat maar tenminste eenmaal per 5 jaar. Ook geconstateerde onvolkomenheden of wijziging van werkmethode/-omstandigheden kunnen aanleiding geven om de RI&E aan te passen (zie Hoofdstuk 2.2.3 b. Actualisatieplicht).



## Bijlage 7 Eisen definitieve radiologische vrijgave

In het plan van aanpak voor radiologische vrijgave van een ruimte dienen de volgende onderwerpen te worden opgenomen:

- taakverdeling:
  - rol verantwoordelijk deskundige;
  - eventueel inschakeling van derden;
- inventarisatie van alle stralingsbronnen en hun huidige verblijfplaats, met een overzicht van de toekomstige bestemming van die bronnen. Van alle bronnen wordt vermeld waarheen zij zullen worden overgebracht. Daarbij dienen ten minste de naam en het adres van de nieuwe eigenaar vermeld te worden. Men moet zich ervan overtuigen dat deze nieuwe eigenaar over een kernenergiewet-vergunning beschikt, die voldoende ruimte biedt om de bronnen te aanvaarden;
- plattegrond van de betreffende ruimtes, waarop zijn aangegeven: voorraadkasten, zuurkasten, laminair air flow kasten, luchtlozingspunten, spoelplaatsen, afvalwatertanks, afvalwaterlozingspunten, opgeslagen radioactief afval enzovoort;
- historisch onderzoek:
  - welke nucliden zijn gebruikt en waar;
  - gevolgen voor specifieke plaatsen, bijvoorbeeld de afvoersystemen naar lucht, water (riool) en bodem; – meetplan;
- werkvoorschriften van de besmettingscontroles;
- normen die worden gehanteerd voor restbesmetting;
- maatregelen ten behoeve van het vervoer van radioactieve stoffen;
- eindrapportage;
- tijdsplanning.

Op basis van het historisch onderzoek zal een inschatting moeten worden gemaakt van de potentiële besmettingen die nog aanwezig kunnen zijn in de betreffende ruimtes en installaties. Vervolgens zal een meetplan moeten worden opgesteld, waarin wordt aangegeven hoe en met welke apparatuur zal worden onderzocht in hoeverre sprake is van restbesmettingen. Met name in vuilwater-afvoerleidingen en lucht-afvoerleidingen moet met ophoping van activiteit rekening worden gehouden.

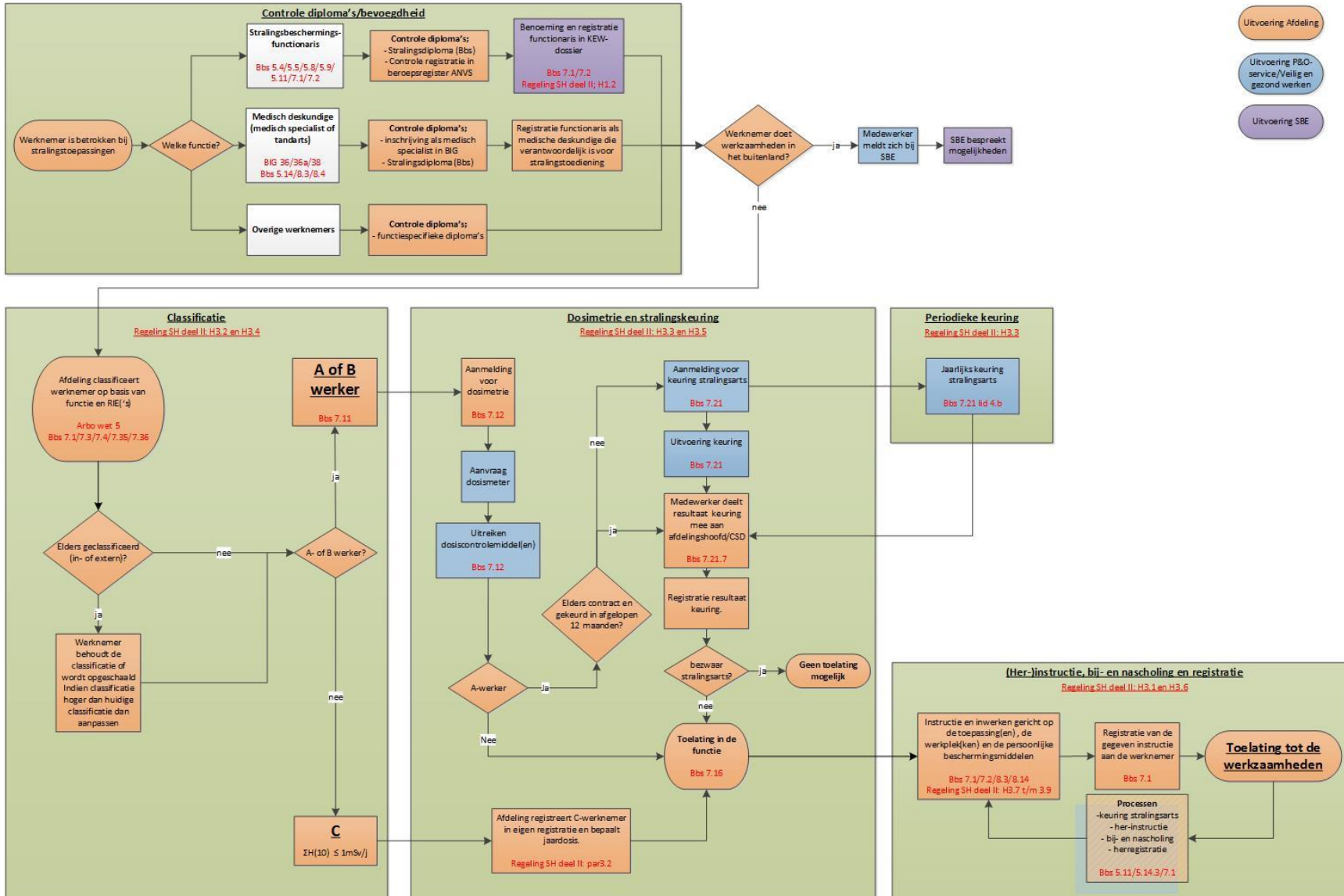
De omvang van de uit te voeren controles alsmede de relatie van het gehanteerde interventieniveau tot de detectielimiet van de te gebruiken meetapparatuur moeten worden beschreven. Na de ontmanteling van de radiologische ruimte mogen geen radioactieve stoffen boven de vergunningsplichtige grens meer aanwezig zijn.

Wanneer wordt voorzien dat hierbij radioactief afval ontstaat, moet worden beschreven in welke vorm dit radioactieve afval zal voorkomen, hoe het zal worden bewerkt en verwerkt en hoe de afvoer wordt geregeld. Daarbij dient de hoeveelheid radioactief afval zoveel mogelijk beperkt te worden. Ook worden de relevante aspecten van de toe te passen werkmethoden beschreven. In het plan geeft men aan hoe de stralingshygiënische begeleiding tijdens het uitvoeren van de procedure zal plaatsvinden.

Het plan van aanpak dient in de eindrapportage te worden opgenomen. In de rapportage moet ook worden aangegeven door wie en onder wiens verantwoordelijkheid de procedure is uitgevoerd. Ook moeten de belangrijkste meetresultaten worden weergegeven van de uitgevoerde besmettingscontroles en moet worden gerapporteerd over de afvoer van het eventuele radioactieve afval. De eindrapportage bevat de conclusie van de betrokken verantwoordelijk deskundige met betrekking tot de radiologische vrijgave.

## Bijlage 8 Beslisboom nieuwe medewerkers

### Beslisboom voor nieuwe medewerkers betrokken bij stralingstoepassingen



## Bijlage 9 Overzicht van onbedoelde gebeurtenissen met meldingsplicht aan ACS voor coördinerend stralingsdeskundigen

De onderstaande onbedoelde gebeurtenissen moeten altijd door de coördinerend deskundige aan de ACS worden gemeld volgens voorschrift H4.5 Melding en afhandeling van onbedoelde gebeurtenissen. Het overzicht is geen limitatieve opsomming.

### Vermissing en transport

- Vermissing van iedere stralingsbron
- Transportincident met radioactieve stoffen of bronnen

### Verspreiding van activiteit, besmetting en inwendige opname

- Grootschalige en ernstige oppervlaktebesmetting
- Ernstige besmetting van personen ook al is de besmetting verwijderbaar
- Elke besmetting van personen die niet direct kan worden verwijderd
- Vermoedelijke of vastgestelde inwendige opname van radioactieve stoffen
- Vermoeden van of geconstateerde niet reguliere emissie van radioactiviteit al dan niet via de ventilatie naar buiten
- Vermoeden van of geconstateerde niet reguliere lozing via riool van radioactieve stoffen

### Elke constatering van een 'lekke' ingekapselde bron

### Alle brandmeldingen in gecontroleerde en bewaakte zones

### Falen van voorzieningen

- Falen van ruimteventilatie, van zuurkast of van LAF kast
- Verpakking zending radioactieve stof of ingekapselde bron niet in orde
- Bronhouder ingekapselde bron niet in orde
- Falen van integriteit van bouwkundige afschermingsmaatregelen

### Omgaan met patiënten

- Overlijden van patiënt tijdens radionuclidentherapie

## Bijlage 10 Instructiekaarten onbedoelde gebeurtenissen

### 10.1 Instructies voor werknemers van VU-VUmc-BVC bij stralingsincidenten

#### Bij ongevallen met lichamelijk letsel <sup>1)</sup>

- Voorkom dat je zelf of de omstanders gevaar lopen;
- Beoordeel de situatie ter plekke;
- Doe een alarmmelding via toestel 22222 (VUmc: 020-4442222, VU: 020-5982222) en geef aan dat het om een stralingsongeval gaat;
- Waarschuw vervolgens direct de coördinerend stralingsdeskundige
- Houd de gewonde ter plekke, tenzij om veiligheidsredenen verplaatsen noodzakelijk is.

#### Bij radioactieve besmetting van personen (zonder lichamelijk letsel)

- Waarschuw de coördinerend stralingsdeskundige.
- Houd de besmette persoon ter plekke (vermijd verspreiding van besmetting).
- Wacht met verdere behandeling tot de coördinerend stralingsdeskundige ter plekke is.

#### Bij uitwendige bestraling van personen

- Waarschuw direct de coördinerend stralingsdeskundige.
- Vergroot indien mogelijk de afstand tot de stralingsbron.
- Wacht met handelen tot de coördinerend stralingsdeskundige ter plekke is.
- Stel zo mogelijk de stralingsbron veilig of zorg ervoor dat personen niet in een hoog stralingsveld terecht kunnen komen.

#### Bij oppervlaktebesmettingen

- Handel conform de specifieke procedure of instructie van het betreffende organisatieonderdeel.
- Handel conform Deel II regeling stralingshygiëne H4.5 Melding en afhandeling van onbedoelde gebeurtenissen.

<sup>1)</sup> Als bij een incident met radioactieve stoffen in een ruimte personen zijn betrokken moet er rekening worden gehouden met uitwendige besmetting én met inwendige opname van radioactieve stoffen tot het tegendeel is aangetoond.

In te vullen door organisatieonderdeel:

Tracer coördinerend stralingsdeskundige:

Toestel coördinerend stralingsdeskundige:

Tracer plv. coördinerend stralingsdeskundige:

Toestel plv. coördinerend stralingsdeskundige:

## 10.2 Instructies voor coördinerend stralingsdeskundige van het betreffende organisatieonderdeel

### Personen met inwendige en/of uitwendige besmetting

De EHBO'er bepaalt eerst de ernst van het lichamelijke letsel.

Ongevallen met ernstig lichamelijk letsel \*)

N.B. De behandeling van ernstig letsel heeft altijd voorrang boven het verwijderen van besmetting.

Te ondernemen acties bij ongevallen met ernstig lichamelijk letsel:

- Zorg voor melding aan de ACS/SBE
  - Binnen kantoortijden via toestel 46078 / 46073 / 46052
  - Buiten kantoortijden via toestel 22222  
(VUmc: 020-4442222, VU: 020-5982222)
- Verwijder zo mogelijk besmette kleding e.d.
- Bepaal aard en ernst van de besmetting en geef die gegevens door aan het BHV/ambulance/brandweer personeel.

lichte verwondingen of zonder lichamelijk letsel\*)

N.B. Lichte verwondingen kunnen door de EHBO'er ter plekke worden behandeld.

Te ondernemen acties na constateren van uitwendige en/of inwendige besmetting:

- Zorg voor melding aan de ACS/SBE
  - Binnen kantoortijden via toestel 46078 / 46073 / 46052
  - Buiten kantoortijden via toestel 22222  
(VUmc: 020-4442222, VU: 020-5982222)
- Zorg voor transport naar decontaminatiefaciliteit en tref daarvoor voorzorgsmaatregelen om verspreiding van radioactieve stoffen te voorkomen.
- Verwijder zo mogelijk besmette kleding e.d.
- Bepaal aard en ernst van de besmetting en noteer deze gegevens.

### Personen met uitsluitend uitwendige bestraling

Indien uitsluitend sprake is van uitwendige bestraling moet zo snel mogelijk contact worden opgenomen met de ACS/SBE:

- binnen kantoortijden via toestel 46078 / 46073 / 46052
- buiten kantoortijden via toestel 22222  
(VUmc: 020-4442222, VU: 020-5982222)

\*) Als bij een incident in een ruimte personen zijn betrokken moet er rekening worden gehouden met uitwendige besmetting én met inwendige opname van radioactieve stoffen tot het tegendeel is aangetoond.

#### Handelingen in decontaminatiefaciliteit door coördinerend deskundige

Zodra een besmette persoon in de decontaminatiefaciliteit is gearriveerd worden de volgende acties uitgevoerd:

- Zonodig kalmeren van de besmette persoon.
- Registreren van alle handelingen en uitgevoerde metingen.
- Informeren naar toedracht.
- Vaststellen of er al dan niet (kleine) verwondingen zijn.
- Eventuele wonden afdekken en overleggen met EHBO'er of arts over behandeling.
- Meten van besmetting.
- Besmette kleding uittrekken.
- Wassen van besmette huid en haar.
- Verdere decontaminatie en metingen volgens vastgestelde protocollen.
- Overleg met stralingsarts over verdergaande behandeling.

### 10.3 Instructies voor medewerker Meld- en Bedieningscentrum VU

Bij een stralingsongeval
<p>De dienstdoende medewerker:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Handel conform het bedrijfsnoodplan.</li><li>▪ Vraag de melder om nadere informatie.</li><li>▪ Noteer naam, telefoon- of tracernummer en locatie.</li><li>▪ Zorg voor melding aan de ACS / SBE via toestel 46078 / 46073 / 46052</li><li>▪ Roep in <b>geval van brand</b> de coördinerend stralingsdeskundige van het RNC op:<ul style="list-style-type: none"><li>- tijdens kantooruren via de receptie van het RNC, tel. 49101,</li><li>- buiten kantooruren <b>via de telefoon van de achterwacht RNC (020 44 49717)</b></li></ul></li><li>▪</li></ul>

NB. Een stralingsongeval wordt altijd als zodanig gemeld door betrokkene.

### 10.4 Instructies voor medewerker Receptie en Beveiliging VUmc

Bij een stralingsongeval
<p>De dienstdoende medewerker:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Handel conform de werkkaarten bij het bedrijfsnoodplan bij een stralingsongevalssituatie.</li><li>▪ Vraag de melder om nadere informatie.</li><li>▪ Noteer naam, telefoon- of tracernummer en locatie.</li><li>▪ Roep in <b>geval van brand</b> de coördinerend stralingsdeskundige van het RNC op:<ul style="list-style-type: none"><li>- tijdens kantooruren via de receptie van het RNC, tel. 49101,</li><li>- buiten kantooruren <b>via de telefoon van de achterwacht RNC (020 44 49717)</b></li></ul></li><li>▪ Zorg voor melding aan de ACS <b>via toestel 46078 / 46073 / 46052</b></li></ul>

NB. Een stralingsongeval wordt altijd als zodanig gemeld door betrokkene.

## 10.5 Instructies voor Algemeen Coördinerend Stralingsdeskundige

### Melding

Tijdens kantooruren is de algemeen coördinerend stralingsdeskundige (ACS) of SBE bereikbaar via toestel 46078 / 46073 / 46052. Buiten kantooruren vindt melding aan de ACS plaats via het alarmnummer 22222.

### Taken van de ACS

- De ACS is bereikbaar ten behoeve van melding van stralings- of besmettingsongevallen.
- De ACS geeft ondersteuning en advies aan de coördinerend deskundige die direct betrokken is bij de eerste opvang en de behandeling van personen. Daarbij gaat het om de beoordeling van meetgegevens en risico's en de vaststelling van de te kiezen aanpak.
- De ACS roept indien nodig de stralingsarts op.
- De ACS verzamelt alle relevante gegevens betrekking hebbend op het incident en de behandeling van betrokken personen.
- Melding en afhandeling van het incident geschiedt door de ACS conform H4.5 Melding en afhandeling van onbedoelde gebeurtenissen.

## 10.6 Overzicht van telefoon- en tracernummers

Tabel 15: Bereikbaarheidsgegevens bij stralingsincidenten.

Organisatieonderdeel	Bereikbaarheid	Telefoon- tracernummer	of
Coördinerend Stralingsdeskundige	**)	**)	
Alarmnummer	24 uur per dag	22222	
		Met mobiele telefoon: VUmc: 020-444 2222 VU: 020-598 2222	
Algemeen coördinerend stralingsdeskundige	- 8:30 uur – 16:30 uur - 16:30 uur – 8:30 uur	46078 / 46073 / 46052	
		Mobiel bereikbaar	
Radionuclidencentrum (RNC)	- 8:30 uur – 16:30 uur - 16:30 uur – 8:30 uur	- 020 44 49136 / 49101 - 020 44 49717	

\*\*\*) Door de coördinerend stralingsdeskundige aan te geven in bijlage 10.1.



## Bijlage 11 Voorbeeldregistratie van onbedoelde gebeurtenissen

Onderstaande onderwerpen dienen in het lokale KEW-dossier vastgelegd te worden.

- Beschrijving plaats/locatie
- Datum/tijd
- Naam/Persoonsgegevens
- Substantie
- Activiteit
- Beschrijving
- Rapportage
- Verbetervoorstellen
- Doorgevoerde maatregelen

## Bijlage 12 Tabel veel gebruikte nucliden - activiteitsconcentraties vrijgave vaste materialen en verbranding

Nuclide	Activiteitsconcentratie (kBq.kg-1)	Afkomstig uit
H-3	1E+02	Bbs
C-11	1E+03	Rbs
C-14	1E+00	Bbs
N-13	1E+02	Rbs
O-15	1E+02	Rbs
F-18	1E+01	Bbs
Na-22	1E-01	Bbs
P-32	1E+03	Bbs
S-35	1E+02	Bbs
V-48	1E+00	Bbs
Cr-51	1E+02	Bbs
Mn-54	1E-01	Bbs
Fe-55	1E+03	Bbs
Co-56	1E-01	Bbs
Co-57	1E+00	Bbs
Co-58	1E+00	Bbs
Co-60	1E-01	Bbs
Zn-65	1E-01	Bbs
Ge-68	1E+01	Rbs
Se-75	1E+00	Bbs
Rb-81	1E+03	Rbs
Rb-83*	1E+00	Rbs
Sr-90	1E+00	Bbs
Y-88	1E-01	Rbs
Y-90m	1E+03	Rbs
Y-90	1E+03	Bbs
Zr-88	1E+00	Rbs
Zr-89	1E+02	Rbs
Mo-99	1E+01	Bbs
Tc-95m	1E+00	Rbs
Tc-99	1E+00	Bbs
Tc-99m	1E+02	Bbs
Ag-110m	1E-01	Bbs
In-111 (4,9h)	1E+01	Bbs
I-123	1E+02	Bbs
I-124	1E+01	Rbs
I-125	1E+02	Bbs
I-129	1E-02	Bbs
I-131	1E+01	Bbs

Nuclide	Activiteitsconcentratie (kBq.kg-1)	Afkomstig uit
Cs-134	1E-01	Bbs
Cs-137	1E-01	Bbs
Sm-153	1E+02	Bbs
Eu-152	1E-01	Bbs
Eu-154	1E-01	Bbs
Gd-153	1E+01	Bbs
Lu-177m	1E-01	Rbs
Lu-177	1E+02	Bbs
Ta-182	1E-01	Bbs
Re-183	1E+01	Rbs
Re-184	1E+00	Rbs
Ra-223*	1E+01	Rbs
Ac-227*	1E-02	Rbs
Th-229	1E-01	Bbs
Th-232*	1E-01	Rbs
U-233	1E+00	Bbs
U-235*	1E+00	Rbs
U-238*	1E+00	Rbs
Np-237	1E+00	Bbs
UNATUURLIJK	1E+00	Bbs

\* Let op; Moeder-radionucliden en hun dochternucliden waarvan de dosisbijdragen in de dosisberekening worden opgenomen staan hieronder vermeld.

Moedernuclide	Dochternuclide(n)
Rb-83*	Kr-83m
Ra-223*	Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Po-211 (0,003), Tl-207 (0,997)
Ac-227*	Fr-223, Th-227, Ra-223, At-219 (< 0,001), Rn-219, Bi-215 (< 0,001), Po-215, Pb-211, Bi-211
Th-232*	Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Po-212 (0,64), Tl-208 (0,36)
U-235*	Th-231
U-238*	Th-234, Pa-234m, Pa-234

**Bijlage 13** Tabel activiteitsconcentraties vrijgave vaste materialen en verbranding

Nuclide	Activiteitsconcentratie (kBq.kg <sup>-1</sup> )	Afkomsstig uit	Nuclide	Activiteitsconcentratie (kBq.kg <sup>-1</sup> )	Afkomsstig uit	Nuclide	Activiteitsconcentratie (kBq.kg <sup>-1</sup> )	Afkomsstig uit
H-3	1E+02	Bbs	V-49	1E+04	Rbs	Zn-71m	1E+02	Rbs
Be-7	1E+01	Bbs	Cr-48	1E+01	Rbs	Zn-72	1E+00	Rbs
Be-10	1E+02	Rbs	Cr-49	1E+01	Rbs	Ga-65	1E+01	Rbs
C-11	1E+03	Rbs	Cr-51	1E+02	Bbs	Ga-66	1E+01	Rbs
C-14	1E+00	Bbs	Mn-51	1E+01	Bbs	Ga-67	1E+02	Rbs
N-13	1E+02	Rbs	Mn-52	1E+00	Bbs	Ga-68	1E+03	Rbs
O-15	1E+02	Rbs	Mn-52m	1E+01	Bbs	Ga-70	1E+03	Rbs
F-18	1E+01	Bbs	Mn-53	1E+02	Bbs	Ga-72	1E+01	Bbs
Na-22	1E-01	Bbs	Mn-54	1E-01	Bbs	Ga-73	1E+03	Rbs
Na-24	1E+00	Bbs	Mn-56	1E+01	Bbs	Ge-66	1E+03	Rbs
Mg-28	1E+01	Rbs	Fe-52	1E+01	Bbs	Ge-67	1E+01	Rbs
Al-26	1E-01	Rbs	Fe-55	1E+03	Bbs	Ge-68	1E+01	Rbs
Si-31	1E+03	Bbs	Fe-59	1E+00	Bbs	Ge-69	1E+01	Rbs
Si-32	1E+02	Rbs	Fe-60	1E+01	Rbs	Ge-71	1E+04	Bbs
P-32	1E+03	Bbs	Co-55	1E+01	Bbs	Ge-75	1E+03	Rbs
P-33	1E+03	Bbs	Co-56	1E-01	Bbs	Ge-77	1E+01	Rbs
S-35	1E+02	Bbs	Co-57	1E+00	Bbs	Ge-78	1E+03	Rbs
Cl-36	1E+00	Bbs	Co-58	1E+00	Bbs	As-69	1E+01	Rbs
Cl-38	1E+01	Bbs	Co-58m	1E+04	Bbs	As-70	1E+08	Rbs
Cl-39	1E+08	Rbs	Co-60	1E-01	Bbs	As-71	1E+01	Rbs
K-42	1E+02	Bbs	Co-60m	1E+03	Bbs	As-72	1E+01	Rbs
K-43	1E+01	Bbs	Co-61	1E+02	Bbs	As-73	1E+03	Bbs
K-44	1E+01	Rbs	Co-62m	1E+01	Bbs	As-74	1E+01	Bbs
K-45	1E+01	Rbs	Ni-56	1E+01	Rbs	As-76	1E+01	Bbs
Ca-41	1E+02	Rbs	Ni-57	1E+01	Rbs	As-77	1E+03	Bbs
Ca-45	1E+02	Bbs	Ni-59	1E+02	Bbs	As-78	1E+02	Rbs
Ca-47	1E+01	Bbs	Ni-63	1E+02	Bbs	Se-70	1E+01	Rbs
Sc-43	1E+03	Rbs	Ni-65	1E+01	Bbs	Se-73	1E+02	Rbs
Sc-44	1E+02	Rbs	Ni-66	1E+03	Rbs	Se-73m	1E+03	Rbs
Sc-44m	1E+01	Rbs	Cu-60	1E+01	Rbs	Se-75	1E+00	Bbs
Sc-46	1E-01	Bbs	Cu-61	1E+03	Rbs	Se-79	1E-01	Rbs
Sc-47	1E+02	Bbs	Cu-64	1E+02	Bbs	Se-81	1E+03	Rbs
Sc-48	1E+00	Bbs	Cu-67	1E+02	Rbs	Se-81m	1E+03	Rbs
Sc-49	1E+03	Rbs	Zn-62	1E+02	Rbs	Se-83	1E+01	Rbs
Ti-44	1E-01	Rbs	Zn-63	1E+01	Rbs	Br-74	1E+01	Rbs
Ti-45	1E+03	Rbs	Zn-65	1E-01	Bbs	Br-74m	1E+10	Rbs
V-47	1E+01	Rbs	Zn-69	1E+03	Bbs	Br-75	1E+03	Rbs
V-48	1E+00	Bbs	Zn-69m	1E+01	Bbs	Br-76	1E+01	Rbs

Nuclide	Activiteits-concentratie (kBq.kg-1)	Afkomstig uit
Br-77	1E+01	Rbs
Br-80	1E+02	Rbs
Br-80m	1E+03	Rbs
Br-82	1E+00	Bbs
Br-83	1E+03	Rbs
Br-84	1E+02	Rbs
Rb-79	1E+01	Rbs
Rb-81	1E+03	Rbs
Rb-81m	1E+03	Rbs
Rb-82m	1E+01	Rbs
Rb-83	1E+00	Rbs
Rb-84	1E+01	Rbs
Rb-86	1E+02	Bbs
Rb-87	1E+01	Rbs
Rb-88	1E+03	Rbs
Rb-89	1E+01	Rbs
Sr-80	1E+03	Rbs
Sr-81	1E+01	Rbs
Sr-82	1E+03	Rbs
Sr-83	1E+01	Rbs
Sr-85	1E+00	Bbs
Sr-85m	1E+02	Bbs
Sr-87m	1E+02	Bbs
Sr-89	1E+03	Bbs
Sr-90	1E+00	Bbs
Sr-91	1E+01	Bbs
Sr-92	1E+01	Bbs
Y-86	1E+01	Rbs
Y-86m	1E+02	Rbs
Y-87	1E+01	Rbs
Y-88	1E-01	Rbs
Y-90m	1E+03	Rbs
Y-90	1E+03	Bbs
Y-91	1E+02	Bbs
Y-91m	1E+02	Bbs
Y-92	1E+02	Bbs
Y-93	1E+02	Bbs
Y-94	1E+01	Rbs
Y-95	1E+01	Rbs
Zr-86	1E+01	Rbs

Nuclide	Activiteits-concentratie (kBq.kg-1)	Afkomstig uit
Zr-88	1E+00	Rbs
Zr-89	1E+02	Rbs
Zr-93	1E+01	Bbs
Zr-95	1E+00	Bbs
Zr-97	1E+01	Bbs
Nb-88	1E+01	Rbs
Nb-89	1E+01	Rbs
Nb-89	1E+01	Rbs
Nb-90	1E+01	Rbs
Nb-91	1E+02	Rbs
Nb-91m	1E+01	Rbs
Nb-92m	1E+01	Rbs
Nb-93m	1E+01	Bbs
Nb-94	1E-01	Bbs
Nb-95m	1E+02	Rbs
Nb-95	1E+00	Bbs
Nb-96	1E+00	Rbs
Nb-97m	1E+04	Rbs
Nb-97	1E+01	Bbs
Nb-98	1E+01	Bbs
Mo-90	1E+01	Bbs
Mo-93m	1E+01	Rbs
Mo-93	1E+01	Bbs
Mo-99	1E+01	Bbs
Mo-101	1E+01	Bbs
Tc-93	1E+03	Rbs
Tc-93m	1E+03	Rbs
Tc-94	1E+02	Rbs
Tc-94m	1E+09	Rbs
Tc-95	1E+01	Rbs
Tc-95m	1E+00	Rbs
Tc-96	1E+00	Bbs
Tc-96m	1E+03	Bbs
Tc-97	1E+01	Bbs
Tc-97m	1E+02	Bbs
Tc-98	1E-01	Rbs
Tc-99	1E+00	Bbs
Tc-99m	1E+02	Bbs
Tc-101	1E+02	Rbs
Tc-104	1E+01	Rbs

Nuclide	Activiteits-concentratie (kBq.kg-1)	Afkomstig uit
Ru-94	1E+09	Rbs
Ru-97	1E+01	Bbs
Ru-103	1E+00	Bbs
Ru-105	1E+01	Bbs
Ru-106	1E-01	Bbs
Rh-99	1E+03	Rbs
Rh-99m	1E+03	Rbs
Rh-100	1E+02	Rbs
Rh-101	1E+00	Rbs
Rh-101m	1E+01	Rbs
Rh-102	1E-01	Rbs
Rh-102m	1E+00	Rbs
Rh-103 m	1E+04	Bbs
Rh-105	1E+02	Bbs
Rh-106	1E+03	Rbs
Rh-106m	1E+03	Rbs
Rh-107	1E+02	Rbs
Pd-100	1E+00	Rbs
Pd-101	1E+02	Rbs
Pd-103	1E+03	Bbs
Pd-107	1E+03	Rbs
Pd-109	1E+02	Bbs
Ag-102	1E+03	Rbs
Ag-103	1E+03	Rbs
Ag-104	1E+02	Rbs
Ag-104m	1E+01	Rbs
Ag-105	1E+00	Bbs
Ag-106	1E+03	Rbs
Ag-106m	1E+00	Rbs
Ag-108	1E+03	Rbs
Ag-108m	1E-01	Rbs
Ag-110	1E+03	Rbs
Ag-110m	1E-01	Bbs
Ag-111	1E+02	Bbs
Ag-112	1E+02	Rbs
Ag-115	1E+01	Rbs
Cd-104	1E+02	Rbs
Cd-107	1E+04	Rbs
Cd-109	1E+00	Bbs
Cd-113	1E-01	Rbs

Nuclide	Activiteits-concentratie (kBq.kg-1)	Afkomstig uit
Cd-113m	1E-01	Rbs
Cd-115	1E+01	Bbs
Cd-115m	1E+02	Bbs
Cd-117	1E+03	Rbs
Cd-117m	1E+02	Rbs
In-109	1E+03	Rbs
In-110	1E+02	Rbs
In-110	1E+03	Rbs
In-111	1E+01	Bbs
In-112	1E+02	Rbs
In-113m	1E+02	Bbs
In-114	1E+03	Rbs
In-114m	1E+01	Bbs
In-115	1E+01	Rbs
In-115m	1E+02	Bbs
In-116m	1E+08	Rbs
In-117	1E+01	Rbs
In-117m	1E+03	Rbs
In-119m	1E+02	Rbs
Sn-110	1E+02	Rbs
Sn-111	1E+02	Rbs
Sn-113	1E+00	Bbs
Sn-117m	1E+02	Rbs
Sn-119m	1E+01	Rbs
Sn-121	1E+03	Rbs
Sn-121m	1E+00	Rbs
Sn-123	1E+02	Rbs
Sn-123m	1E+02	Rbs
Sn-125	1E+01	Bbs
Sn-126	1E-01	Rbs
Sn-127	1E+03	Rbs
Sn-128	1E+08	Rbs
Sb-115	1E+01	Rbs
Sb-116	1E+01	Rbs
Sb-116m	1E+03	Rbs
Sb-117	1E+04	Rbs
Sb-118m	1E+02	Rbs
Sb-119	1E+05	Rbs
Sb-120	1E+02	Rbs
Sb-120	1E+00	Rbs

Nuclide	Activiteits-concentratie (kBq.kg-1)	Afkomstig uit
Sb-122	1E+01	Bbs
Sb-124m	1E+02	Rbs
Sb-124	1E+00	Bbs
Sb-125	1E-01	Bbs
Sb-126	1E+00	Rbs
Sb-126m	1E+03	Rbs
Sb-127	1E+01	Rbs
Sb-128	1E+01	Rbs
Sb-128	1E+01	Rbs
Sb-129	1E+02	Rbs
Sb-130	1E+01	Rbs
Sb-131	1E+01	Rbs
Te-116	1E+03	Rbs
Te-119m	1E+00	Rbs
Te-121	1E+01	Rbs
Te-121m	1E+00	Rbs
Te-123	1E-01	Rbs
Te-123m	1E+00	Bbs
Te-125m	1E+03	Bbs
Te-127	1E+03	Bbs
Te-127m	1E+01	Bbs
Te-129	1E+02	Bbs
Te-129m	1E+01	Bbs
Te-131	1E+02	Bbs
Te-131m	1E+01	Bbs
Te-132	1E+00	Bbs
Te-133	1E+01	Bbs
Te-133m	1E+01	Bbs
Te-134	1E+01	Bbs
I-120	1E+03	Rbs
I-120m	1E+02	Rbs
I-121	1E+03	Rbs
I-123	1E+02	Bbs
I-124	1E+01	Rbs
I-125	1E+02	Bbs
I-126	1E+01	Bbs
I-128	1E+02	Rbs
I-129	1E-02	Bbs
I-130	1E+01	Bbs
I-131	1E+01	Bbs

Nuclide	Activiteits-concentratie (kBq.kg-1)	Afkomstig uit
I-132m	1E+02	Rbs
I-132	1E+01	Bbs
I-133	1E+01	Bbs
I-134	1E+01	Bbs
I-135	1E+01	Bbs
Cs-125	1E+01	Rbs
Cs-127	1E+02	Rbs
Cs-129	1E+01	Bbs
Cs-130	1E+02	Rbs
Cs-131	1E+03	Bbs
Cs-132	1E+01	Bbs
Cs-134	1E-01	Bbs
Cs-134m	1E+03	Bbs
Cs-135m	1E+09	Rbs
Cs-135	1E+02	Bbs
Cs-136	1E+00	Bbs
Cs-137	1E-01	Bbs
Cs-138	1E+01	Bbs
Ba-126	1E+05	Rbs
Ba-128	1E+02	Rbs
Ba-131m	1E+02	Rbs
Ba-131	1E+01	Bbs
Ba-133	1E-01	Rbs
Ba-133m	1E+02	Rbs
Ba-135m	1E+02	Rbs
Ba-139	1E+03	Rbs
Ba-140	1E+00	Bbs
Ba-141	1E+01	Rbs
Ba-142	1E+01	Rbs
La-131	1E+08	Rbs
La-132	1E+02	Rbs
La-135	1E+03	Rbs
La-137	1E+02	Rbs
La-138	1E-01	Rbs
La-140	1E+00	Bbs
La-141	1E+03	Rbs
La-142	1E+03	Rbs
La-143	1E+02	Rbs
Ce-134	1E+03	Rbs
Ce-135	1E+01	Rbs

Nuclide	Activiteits-concentratie (kBq.kg-1)	Afkomstig uit
Ce-137	1E+03	Rbs
Ce-137m	1E+02	Rbs
Ce-139	1E+00	Bbs
Ce-141	1E+02	Bbs
Ce-143	1E+01	Bbs
Ce-144	1E+01	Bbs
Pr-136	1E+01	Rbs
Pr-137	1E+03	Rbs
Pr-138m	1E+03	Rbs
Pr-139	1E+03	Rbs
Pr-142m	1E+07	Rbs
Pr-142	1E+02	Bbs
Pr-143	1E+03	Bbs
Pr-144	1E+03	Rbs
Pr-144m	1E+04	Rbs
Pr-145	1E+03	Rbs
Pr-147	1E+01	Rbs
Nd-136	1E+09	Rbs
Nd-138	1E+03	Rbs
Nd-139	1E+02	Rbs
Nd-139m	1E+03	Rbs
Nd-140	1E+04	Rbs
Nd-141	1E+06	Rbs
Nd-147	1E+02	Bbs
Nd-149	1E+02	Bbs
Nd-151	1E+01	Rbs
Pm-141	1E+01	Rbs
Pm-143	1E+00	Rbs
Pm-144	1E-01	Rbs
Pm-145	1E+01	Rbs
Pm-146	1E-01	Rbs
Pm-147	1E+03	Bbs
Pm-148	1E+01	Rbs
Pm-148m	1E+00	Rbs
Pm-149	1E+03	Bbs
Pm-150	1E+03	Rbs
Pm-151	1E+01	Rbs
Sm-141	1E+03	Rbs
Sm-141m	1E+01	Rbs
Sm-142	1E+03	Rbs

Nuclide	Activiteits-concentratie (kBq.kg-1)	Afkomstig uit
Sm-145	1E+02	Rbs
Sm-146	1E+00	Rbs
Sm-147	1E+00	Rbs
Sm-151	1E+03	Bbs
Sm-153	1E+02	Bbs
Sm-155	1E+02	Rbs
Sm-156	1E+02	Rbs
Eu-145	1E+00	Rbs
Eu-146	1E+00	Rbs
Eu-147	1E+01	Rbs
Eu-148	1E+00	Rbs
Eu-149	1E+01	Rbs
Eu-150	1E-01	Rbs
Eu-152	1E-01	Bbs
Eu-152m	1E+02	Bbs
Eu-154	1E-01	Bbs
Eu-155	1E+00	Bbs
Eu-156	1E+00	Rbs
Eu-157	1E+02	Rbs
Eu-158	1E+01	Rbs
Gd-145	1E+03	Rbs
Gd-146	1E+00	Rbs
Gd-147	1E+02	Rbs
Gd-148	1E+00	Rbs
Gd-149	1E+01	Rbs
Gd-151	1E+01	Rbs
Gd-152	1E+02	Rbs
Gd-153	1E+01	Bbs
Gd-159	1E+02	Bbs
Tb-147	1E+03	Rbs
Tb-149	1E-01	Rbs
Tb-150	1E+02	Rbs
Tb-151	1E+01	Rbs
Tb-153	1E+01	Rbs
Tb-154	1E+02	Rbs
Tb-155	1E+02	Rbs
Tb-156	1E+00	Rbs
Tb-156m	1E+01	Rbs
Tb-157	1E+02	Rbs
Tb-158	1E-01	Rbs

Nuclide	Activiteits-concentratie (kBq.kg-1)	Afkomstig uit
Tb-160	1E+00	Bbs
Tb-161	1E+03	Rbs
Dy-155	1E+02	Rbs
Dy-157	1E+02	Rbs
Dy-159	1E+03	Rbs
Dy-165	1E+03	Bbs
Dy-166	1E+02	Bbs
Ho-155	1E+02	Rbs
Ho-157	1E+02	Rbs
Ho-159	1E+02	Rbs
Ho-161	1E+03	Rbs
Ho-162	1E+02	Rbs
Ho-162m	1E+03	Rbs
Ho-164	1E+03	Rbs
Ho-164m	1E+03	Rbs
Ho-166m	1E-01	Rbs
Ho-166	1E+02	Bbs
Ho-167	1E+03	Rbs
Er-161	1E+03	Rbs
Er-165	1E+04	Rbs
Er-169	1E+03	Bbs
Er-171	1E+02	Bbs
Er-172	1E+01	Rbs
Tm-162	1E+01	Rbs
Tm-166	1E+01	Rbs
Tm-167	1E+03	Rbs
Tm-170	1E+02	Bbs
Tm-171	1E+03	Bbs
Tm-172	1E+01	Rbs
Tm-173	1E+02	Rbs
Tm-175	1E+01	Rbs
Yb-162	1E+02	Rbs
Yb-166	1E+04	Rbs
Yb-167	1E+02	Rbs
Yb-169	1E+01	Rbs
Yb-175	1E+02	Bbs
Yb-177	1E+03	Rbs
Yb-178	1E+03	Rbs
Lu-169	1E+03	Rbs
Lu-170	1E+03	Rbs

Nuclide	Activiteits-concentratie (kBq.kg-1)	Afkomstig uit
Lu-171	1E+01	Rbs
Lu-172	1E+00	Rbs
Lu-173	1E+00	Rbs
Lu-174	1E+00	Rbs
Lu-174m	1E+01	Rbs
Lu-176	1E-01	Rbs
Lu-176m	1E+03	Rbs
Lu-177m	1E-01	Rbs
Lu-177	1E+02	Bbs
Lu-178	1E+02	Rbs
Lu-178m	1E+01	Rbs
Lu-179	1E+03	Rbs
Hf-170	1E+03	Rbs
Hf-172	1E+01	Rbs
Hf-173	1E+01	Rbs
Hf-175	1E+00	Rbs
Hf-177m	1E+01	Rbs
Hf-178m	1E+01	Rbs
Hf-179m	1E+01	Rbs
Hf-180m	1E+02	Rbs
Hf-181	1E+00	Bbs
Hf-182	1E-01	Rbs
Hf-182m	1E+03	Rbs
Hf-183	1E+03	Rbs
Hf-184	1E+03	Rbs
Ta-172	1E+01	Rbs
Ta-173	1E+03	Rbs
Ta-174	1E+03	Rbs
Ta-175	1E+03	Rbs
Ta-176	1E+01	Rbs
Ta-177	1E+03	Rbs
Ta-178	1E+01	Rbs
Ta-179	1E+01	Rbs
Ta-180	1E+03	Rbs
Ta-180m	1E+03	Rbs
Ta-182m	1E+02	Rbs
Ta-182	1E-01	Bbs
Ta-183	1E+01	Rbs
Ta-184	1E+03	Rbs
Ta-185	1E+02	Rbs

Nuclide	Activiteits-concentratie (kBq.kg-1)	Afkomstig uit
Ta-186	1E+01	Rbs
W-176	1E+03	Rbs
W-177	1E+03	Rbs
W-178	1E+02	Rbs
W-179	1E+02	Rbs
W-181	1E+01	Bbs
W-185	1E+03	Bbs
W-187	1E+01	Bbs
W-188	1E+01	Rbs
Re-177	1E+03	Rbs
Re-178	1E+01	Rbs
Re-181	1E+01	Rbs
Re-182	1E+00	Rbs
Re-182	1E+01	Rbs
Re-183	1E+01	Rbs
Re-184	1E+00	Rbs
Re-184m	1E-01	Rbs
Re-186m	1E+00	Rbs
Re-186	1E+03	Bbs
Re-187	1E+03	Rbs
Re-188m	1E+02	Rbs
Re-188	1E+02	Bbs
Re-189	1E+02	Rbs
Os-180	1E+02	Rbs
Os-181	1E+03	Rbs
Os-182	1E+01	Rbs
Os-185	1E+00	Bbs
Os-189m	1E+07	Rbs
Os-191	1E+02	Bbs
Os-191m	1E+03	Bbs
Os-193	1E+02	Bbs
Os-194	1E+00	Rbs
Ir-182	1E+01	Rbs
Ir-184	1E+02	Rbs
Ir-185	1E+03	Rbs
Ir-186	1E+02	Rbs
Ir-186	1E+03	Rbs
Ir-187	1E+02	Rbs
Ir-188	1E+03	Rbs
Ir-189	1E+02	Rbs

Nuclide	Activiteits-concentratie (kBq.kg-1)	Afkomstig uit
Ir-190m	1E+09	Rbs
Ir-190	1E+00	Bbs
Ir-192m	1E+03	Rbs
Ir-192	1E+00	Bbs
Ir-193m	1E+04	Rbs
Ir-194m	1E+01	Rbs
Ir-194	1E+02	Bbs
Ir-195	1E+03	Rbs
Ir-195m	1E+03	Rbs
Pt-186	1E+03	Rbs
Pt-188	1E+02	Rbs
Pt-189	1E+02	Rbs
Pt-190	1E+00	Rbs
Pt-191	1E+01	Bbs
Pt-193	1E+01	Rbs
Pt-193m	1E+03	Bbs
Pt-195m	1E+03	Rbs
Pt-197	1E+03	Bbs
Pt-197m	1E+02	Bbs
Pt-199	1E+02	Rbs
Pt-200	1E+02	Rbs
Au-193	1E+02	Rbs
Au-194	1E+01	Rbs
Au-195	1E+01	Rbs
Au-196	1E+01	Rbs
Au-198m	1E+01	Rbs
Au-198	1E+01	Bbs
Au-199	1E+02	Bbs
Au-200	1E+02	Rbs
Au-200m	1E+02	Rbs
Au-201	1E+02	Rbs
Hg-193	1E+03	Rbs
Hg-193m	1E+03	Rbs
Hg-195	1E+02	Rbs
Hg-195m	1E+02	Rbs
Hg-197	1E+02	Bbs
Hg-197m	1E+02	Bbs
Hg-199m	1E+02	Rbs
Hg-203	1E+01	Bbs
Hg-1941	1E-01	Rbs

Nuclide	Activiteits-concentratie (kBq.kg-1)	Afkomstig uit
Tl-194	1E+01	Rbs
Tl-194m	1E+01	Rbs
Tl-195	1E+03	Rbs
Tl-197	1E+03	Rbs
Tl-198	1E+02	Rbs
Tl-198m	1E+03	Rbs
Tl-199	1E+02	Rbs
Tl-200	1E+01	Bbs
Tl-201	1E+02	Bbs
Tl-202	1E+01	Bbs
Tl-204	1E+00	Bbs
Pb-195m	1E+01	Rbs
Pb-198	1E+03	Rbs
Pb-199	1E+03	Rbs
Pb-200	1E+02	Rbs
Pb-201	1E+01	Rbs
Pb-202	1E-01	Rbs
Pb-202m	1E+02	Rbs
Pb-203	1E+01	Bbs
Pb-205	1E+01	Rbs
Pb-209	1E+03	Rbs
Pb-210	1E-01	Rbs
Pb-212	1E+01	Rbs
Bi-200	1E+01	Rbs
Bi-201	1E+02	Rbs
Bi-202	1E+02	Rbs
Bi-203	1E+03	Rbs
Bi-205	1E+03	Rbs
Bi-206	1E+00	Bbs
Bi-207	1E-01	Bbs
Bi-208	1E-01	Rbs
Bi-210m	1E-01	Rbs
Bi-211	1E+04	Rbs
Bi-212	1E+03	Rbs
Bi-213	1E+03	Rbs
Po-203	1E+01	Bbs
Po-205	1E+01	Bbs
Po-206	1E+00	Rbs
Po-207	1E+01	Bbs
Po-208	1E+00	Rbs

Nuclide	Activiteits-concentratie (kBq.kg-1)	Afkomstig uit
Po-209	1E+00	Rbs
Po-210	1E+00	Rbs
At-207	1E+02	Rbs
At-211	1E+03	Bbs
Fr-221	1E+04	Rbs
Fr-222	1E+03	Rbs
Fr-223	1E+03	Rbs
Ra-223	1E+01	Rbs
Ra-224	1E+01	Rbs
Ra-225	1E+01	Bbs
Ra-226	1E-01	Rbs
Ra-227	1E+02	Bbs
Ra-228	1E-01	Rbs
Ac-224	1E+03	Rbs
Ac-225	1E+01	Rbs
Ac-226	1E+02	Rbs
Ac-227	1E-02	Rbs
Ac-228	1E+02	Rbs
Th-226	1E+03	Bbs
Th-227	1E+01	Rbs
Th-228	1E-01	Rbs
Th-229	1E-01	Bbs
Th-230	1E-01	Rbs
Th-231	1E+03	Rbs
Th-232	1E-01	Rbs
Th-234	1E+02	Rbs
Pa-227	1E+03	Rbs
Pa-228	1E+01	Rbs
Pa-230	1E+01	Bbs
Pa-231	1E-02	Rbs
Pa-232	1E+01	Rbs
Pa-233	1E+01	Bbs
Pa-234	1E+01	Rbs
Pa-234m	1E+03	Rbs
U-230	1E+01	Bbs
U-231	1E+02	Bbs
U-232	1E-01	Bbs
U-233	1E+00	Bbs
U-234	1E+00	Rbs
U-235	1E+00	Rbs

Nuclide	Activiteits-concentratie (kBq.kg-1)	Afkomstig uit
U-236	1E+01	Bbs
U-237	1E+02	Bbs
U-238	1E+00	Rbs
U-239	1E+02	Bbs
U-240	1E+02	Bbs
Np-232	1E+03	Rbs
Np-233	1E+02	Rbs
Np-234	1E+01	Rbs
Np-235	1E+03	Rbs
Np-236	1E+00	Rbs
Np-236	1E+02	Rbs
Np-237	1E+00	Bbs
Np-238	1E+01	Rbs
Np-239	1E+02	Bbs
Np-240m	1E+03	Rbs
Np-240	1E+01	Bbs
Pu-234	1E+02	Bbs
Pu-235	1E+02	Bbs
Pu-236	1E+00	Bbs
Pu-237	1E+02	Bbs
Pu-238	1E-01	Bbs
Pu-239	1E-01	Bbs
Pu-240	1E-01	Bbs
Pu-241	1E+01	Bbs
Pu-242	1E-01	Bbs
Pu-243	1E+03	Bbs
Pu-244	1E-01	Bbs
Pu-245	1E+02	Rbs
Pu-246	1E+01	Rbs
Am-237	1E+03	Rbs
Am-238	1E+05	Rbs
Am-239	1E+03	Rbs
Am-240	1E+01	Rbs
Am-241	1E-01	Bbs
Am-242	1E+03	Bbs
Am-242m	1E-01	Bbs
Am-243	1E-01	Bbs
Am-244	1E+01	Rbs
Am-244m	1E+04	Rbs
Am-245	1E+03	Rbs



Nuclide	Activiteits-concentratie (kBq.kg-1)	Afkomstig uit
Am-246	1E+01	Rbs
Am-246m	1E+01	Rbs
Cm-238	1E+03	Rbs
Cm-240	1E+02	Rbs
Cm-241	1E+01	Rbs
Cm-242	1E+01	Bbs
Cm-243	1E+00	Bbs
Cm-244	1E+00	Bbs
Cm-245	1E-01	Bbs
Cm-246	1E-01	Bbs
Cm-247	1E-01	Bbs
Cm-248	1E-01	Bbs
Cm-249	1E+03	Rbs
Cm-250	1E-02	Rbs

Nuclide	Activiteits-concentratie (kBq.kg-1)	Afkomstig uit
Bk-245	1E+02	Rbs
Bk-246	1E+03	Rbs
Bk-247	1E-01	Rbs
Bk-249	1E+02	Bbs
Bk-250	1E+03	Rbs
Cf-244	1E+04	Rbs
Cf-246	1E+03	Bbs
Cf-248	1E+00	Bbs
Cf-249	1E-01	Bbs
Cf-250	1E+00	Bbs
Cf-251	1E-01	Bbs
Cf-252	1E+00	Bbs
Cf-253	1E+02	Bbs
Cf-254	1E+00	Bbs

Nuclide	Activiteits-concentratie (kBq.kg-1)	Afkomstig uit
Es-250	1E+03	Rbs
Es-251	1E+05	Rbs
Es-253	1E+02	Bbs
Es-254	1E-01	Bbs
Es-254m	1E+01	Bbs
Fm-252	1E+03	Rbs
Fm-253	1E+02	Rbs
Fm-254	1E+04	Bbs
Fm-255	1E+02	Bbs
Fm-257	1E+01	Rbs
Md-257	1E+05	Rbs
Md-258	1E+01	Rbs

## Bijlage 14 Tabel vrijgaveactiviteit zeer kleine hoeveelheden

Nuclide	AGRENS (Bq)
H-3	4E+03
C-11	4E+03
C-14	2E+02
N-13	6E+03
O-15	6E+03
F-18	4E+03
P-32	3E+02
P-33	7E+02
S-35	5E+02
Cr-51	3E+04
Mn-52	6E+02
Mn-54	7E+02
Fe-55	1E+03
Fe-59	3E+02
Co-56	1E+02
Co-57	1E+03
Co-58	5E+02
Co-60	3E+01
Cu-64	8E+03
Zn-65	3E+02
Zn-69m	3E+03
Ga-67	4E+03

Nuclide	AGRENS (Bq)
Ga-68	4E+03
Ge-68	7E+01
Se-75	4E+02
Kr-81	1E+04
Rb-81	4E+03
Rb-82m	8E+03
Rb-83	5E+02
Sr-82	9E+01
Sr-85	1E+03
Sr-89	1E+02
Y-88	2E+02
Y-90	4E+02
Zr-88	3E+02
Zr-89	1E+03
Tc-99	8E+01
Tc-99m	3E+04
Pd-103	2E+03
In-111	3E+03
In-114m	1E+02
I-123	5E+03
I-124	8E+01
I-125	7E+01

Nuclide	AGRENS (Bq)
I-131	5E+01
Cs-137	3E+01
Sm-153	1E+03
Eu-152	2E+01
Eu-154	2E+01
Ho-166	7E+02
Er-169	1E+03
Lu-177	8E+02
Lu-177m	6E+01
Re-183	6E+03
Re-184	5E+02
Re-186	7E+02
Re-188	7E+02
Pt-195m	2E+03
Tl-201	1E+04
Bi-213	3E+01
Ra-223	1E-01
Ac-225	1E-01
Ac-227	2E-03
Th-227	1E-01

## Bijlage 15 Specifieke vrijgavewaarden voor verbranding in een afvalverbrandingsinstallatie

Nuclide	Specifieke vrijgavewaarde bij verbranding in een afvalverbrandingsinstallatie niet zijnde ZAVIN te Dordrecht (niet zijnde SZA) (kBq.kg-1)	Specifieke vrijgavewaarde bij verbranding bij ZAVIN te Dordrecht (SZA) (kBq.kg-1)	Afkomstig uit
H-3	4E+04	4E+04	Vbs
C-14	4E+02	3E+02	Vbs
P-33	3E+04		Vbs
S-35	8E+02		Vbs
Fe-55	1E+04	3E+03	Vbs
Co-57	2E+00		Vbs
Tc-99	3E+01		Vbs
Er-169	1E+04	8E+03	Vbs
Ac-227 <sup>1</sup>	9E-02		Vbs

<sup>1</sup> Inclusief dochternucliden Fr-223, Th-227, Ra-223, Rn-129, Bi-215, Po-215, Pd-211, Bi-211, Tl-207

### Bijlage 16 Toelichtingen bij de voorschriften voor intern transport

#### Categorie A

##### Ad e. Dosistempo

Bij interne transporten worden eisen gesteld aan het maximaal toegestane dosistempo aan de buitenzijde van een verpakking. Het dosistempo moet altijd zo laag mogelijk worden gehouden. Bij voorkeur dient dit minder dan 100  $\mu\text{Sv}/\text{uur}$  op 0,1 m afstand van het oppervlak van een verpakking te zijn. De volgende dosistempo limieten zijn van toepassing:

- 2 mSv/uur aan het oppervlak van de verpakking,
- 0,1 mSv/uur op 1 meter van de verpakking.

In uitzonderlijke gevallen kan de ACS ontheffing verlenen van bovengenoemde limieten.

##### Ad f. Transportwijze:

Transport over de openbare weg is niet toegestaan. Vanaf verzendpunt tot ontvangtpunt moet de transporteur de meest efficiënte route nemen, bij voorkeur niet via een personenlift. Bij transporten van het terreindeel VU naar terreindeel VUmc en vice versa is het verplicht de ondergrondse route te nemen. Transport van en naar het polikliniek gebouw moet via de brug plaatsvinden. Het pakket mag niet in de kleding worden meegenomen. Bij voorkeur moet een deugdelijk transportmiddel zoals een stabiel karretje of een draagtas worden gebruikt.

##### Ad g. Verpakking

De verzender dient te zorgen voor een deugdelijke, goed gesloten verpakking. De omhulling van vloeibaar materiaal dient zoveel absorberend materiaal te bevatten, dat bij een breuk alle vloeistof wordt opgenomen. Bij radioactieve stoffen die harde bètastraling en/of gammastraling uitzenden, moet gezorgd worden voor voldoende afschermend materiaal en/of een pakket van voldoende grootte.

##### Ad g. Opschriften en etiketten

De coördinerend stralingsdeskundige dient vooraf te beoordelen of vereiste opschriften, etikettering en bijgaande documenten in overeenstemming zijn met de interne transporteisen. Op originele leveranciersverpakkingen zijn de officiële vervoersetiketten aangebracht. Deze kunnen als intern vervoersetiket worden gebruikt. Indien nodig worden de vermelde gegevens aangepast.

Op de buitenzijde van de verpakking moet duidelijk zichtbaar een etiket zijn aangebracht met:

- het stralingssymbool,
- de naam van het radionuclide of de radionucliden,
- de hoeveelheid activiteit en
- de datum

##### Ad i. Intern transportformulier

Bij transport van categorie A moet een intern transportformulier worden gevoegd met daarop vermeld:

- radionuclide(n)
- activiteit
- activiteitsdatum
- informatie over de verzender:
  - naam verzendend organisatieonderdeel
  - locatie/ruimte
  - naam verantwoordelijke CD en telefoonnummer

- informatie over ontvanger:
  - Ontvangend organisatieonderdeel:
  - Locatie/ruimte
  - Naam verantwoordelijke CD en telefoonnummer
- naam interne vervoerder
- datum transport
- dosistempo op 0,1 meter
- verklaring verpakking is vrij van besmetting

nb. Voor de bereikbaarheid kan ook het telefoonnummer van de verantwoordelijke toezichthouder (TMS) worden opgegeven.

### Categorie B

#### Ad d. Verpakking, opschriften en etiketten

De verzender dient te zorgen voor een deugdelijke, goed gesloten verpakking. De omhulling van vloeibaar materiaal dient zoveel absorberend materiaal te bevatten, dat bij een breuk alle vloeistof wordt opgenomen. vloeistoffen worden alleen getransporteerd in een gesloten flesje of capsule.

De verpakking wordt voorzien van een duidelijk zichtbaar etiket met daarop vermeld:

- nuclide(n),
- de (geschatte) activiteit
- de datum

#### ad h. Transportroute en transportwijze

Vanaf verzendpunt tot ontvangspunt moet de transporteur de kortste route nemen. Transport over de openbare weg is niet toegestaan. Bij voorkeur wordt geen gebruik gemaakt van een personenlift. Bij transporten van het terreindeel VU naar terreindeel VUmc en vice versa is het verplicht de ondergrondse route te nemen. Het pakket mag niet in de kleding worden meegenomen. Bij voorkeur moet een draagtas of iets dergelijk worden gebruikt.