



Jaarverslag Stralingshygiëne Randwyck Maastricht 2015





Jaarverslag Stralingshygiëne Randwyck Maastricht 2015

Redactie:

H.W.H. Huyten-Erkens, algemeen coördinerend deskundige Randwyck

A.W. Houben, coördinerend deskundige SBE Randwyck

S. Lumeij, coördinerend deskundige i.o. SBE Randwyck

Mei 2016

Foto cover: Hoeg Brögk- Hoge Brug te Maastricht (website azM)

Inhoudsopgave	
1. Voorwoord.....	5
2. Inleiding.....	6
3. Stralingsbeschermingsorganisatie.....	7
3.1 Algemeen.....	7
3.2 Stralingsbeschermingseenheid (SBE).....	8
3.2.1 Werkzaamheden.....	8
3.2.2 Formatieve omvang en samenstelling SBE.....	8
3.2.3 Registratie.....	9
3.3 Stralingsbeschermingsorganisatie per instelling.....	9
3.3.1 Wijzigingen.....	10
3.4 Stralingshygiënische commissies.....	11
3.4.1 Medische commissies.....	11
3.4.2 Stralingsoverleg Randwyck.....	11
3.4.3 Afdelingsoverleg straling.....	12
3.4.4 Voorgenomen wijzigingen.....	12
4. Schriftelijk Interne Toestemmingen/Goedkeuringen.....	13
4.1 Schriftelijk Interne Toestemmingen.....	13
4.2 Schriftelijk Interne Goedkeuringen.....	15
4.2.1 Beoordeling medisch ethisch onderzoek.....	15
4.2.2 SIG voor medisch wetenschappelijk onderzoek met proefpersonen.....	16
4.2.3 Beoordeling preklinisch onderzoek.....	17
4.2.4 SIG voor preklinische studies.....	17
5. Dosimetrie.....	19
5.1 Persoonsdosimetrie in de Randwyck-instellingen.....	19
5.1.1 Aantallen blootgestelde werkers en collectieve dosis.....	19
5.1.2 Blootstelling opgedeeld in dosiscategorieën.....	20
5.2 Persoonsdosimetrie in het azM.....	21
5.2.1 A-werkers.....	23
5.3 Initiatieven en maatregelen in het kader van stralingshygiënische zorg en ALARA.....	24
5.3.1 Initiatieven en maatregelen bij afdeling Hartfunctie, Radiologie, Anesthesiologie en Vaatchirurgie binnen het azM	24
5.3.2 Algemene initiatieven en maatregelen.....	24
6. Algemene voorwaarden Complexvergunning: radioactieve stoffen en bronnen, toestellen.....	27
6.1 Paragraaf A.1: Ingekochte open radioactieve stoffen.....	29
6.2 Paragraaf A.2: Indeling radionuclidenlaboratoria.....	29
6.3 & 6.4: Paragraaf A.3 & A.4: Aanwezigheid generatoren.....	29
6.5 Paragraaf A.5: Uranylzouten.....	29
6.6 Paragraaf A.6: Richtgetallen medische diagnostiek/therapie.....	30
6.7 Paragraaf A.7: Ingekapselde bronnen voor brachytherapie.....	30
Bestralen bloed-, en bloedproducten.....	31
6.8 Paragraaf A.8: Ingekapselde bronnen voor ijk- en referentiedoelinden.....	31
6.9 Paragraaf A.9: Besmettingscontroles.....	32
6.9 Paragraaf A.10: Voorhanden hebben van radioactieve (afval)stoffen.....	32
6.10 Paragraaf A11-A12: Emissie naar water en lucht.....	32

6.11	Paragraaf B: Toestellen	33
7.	Erfgrensbelasting en radioactief afval	35
7.1	Erfgrensbelasting	35
7.1.1	Erfgrensbelasting Complexvergunning Randwyck, locatie Maastricht	35
8.	Inspecties en audits	40
8.1	Externe Inspecties.....	40
8.2	Regionale contacten en toetsing.....	40
8.3	Interne audits.....	40
8.3.1	Organisatie.....	43
8.3.2	Veiligheid van de werkplek.....	43
8.3.3	Procedures.....	43
8.3.4	Kernenergiewet dossier	44
8.3.5	Dosimetrie.....	44
8.3.6	Interne vergunningen (SIT) en toestemmingen (SIG)	45
8.3.7	Radioactief afval	45
8.3.8	Stralingshygiëne	45
8.3.9	Inrichtingseisen	45
8.3.10	Scholing/ Instructie/ Voorlichting.....	46
8.3	Controles en metingen	46
8.3.1	Controle van apparatuur	46
8.3.2	Besmettingscontroles.....	47
8.3.3	Controles van ingekapselde bronnen.....	48
9.	Voorlichting en onderricht	49
9.1	Erkende stralingshygiënische opleidingen georganiseerd binnen de Complexvergunning Randwyck voor medewerkers en/of studenten.....	49
9.1.1	Niveau 5B	49
9.1.2	Niveau 4B voor studenten HSZ	49
9.1.3	Niveau 4M voor medische röntgentoepassingen	49
9.2	Voorlichting en instructie van medewerkers binnen de Complexvergunning Randwyck	49
9.2.1	UM:.....	49
9.2.2	Maastricht Clinic:.....	50
9.2.3	azM:.....	50
9.3	Bij- en nascholing stralingsdeskundigen	51
10.	Incidenten en ongevallen.....	52
10.1	Vervroegd ontslag patiënt nucleaire therapie	52
10.2	Prikaccident Nucleaire Geneeskunde.....	52
10.3	Logistiek proces I-125 zaadjes voor lokalisatie doeleinden.....	53

1. Voorwoord

Voor u ligt het stralingshygiënisch jaarverslag Randwyck 2015. Het is een rapportage van de toepassingen van ioniserende straling en de daaraan gekoppelde stralingshygiënische zorg binnen het academisch ziekenhuis Maastricht (azM), de Universiteit Maastricht (UM), Maastricht Radiation Oncology (Maastro), Sanquin Bloedbank Zuidoost Nederland en BioPartner Center Maastricht (BPCM), allen participierend in de complexvergunning Randwyck.

Met dit jaarverslag wordt invulling gegeven aan de verplichting voor de algemeen coördinerend stralingsdeskundige om jaarlijks aan de vergunninghouders en de vergunningverlener verantwoording af te leggen over de activiteiten in het kader van de stralingsbescherming en de resultaten daarvan.

Deze rapportage is tot stand gekomen onder redactie van de Stralingsbeschermingseenheid Randwyck (SBE). De gegevens zijn onder andere aangeleverd door de toezichthoudend deskundigen binnen de instellingen.

Aan dit verslag kunnen geen rechten worden ontleend.

Het jaarverslag inclusief de bijlagen wordt verzonden aan de besturen van de instellingen, de coördinerend- en toezichthoudend deskundigen en de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS).

Het jaarverslag wordt zonder bijlagen gepubliceerd op de website van de afdeling CRISP;
<http://www.crispmaastricht.nl>.

Ing. H.W.H. Huyten-Erkens

Algemeen coördinerend deskundige Randwyck

Mei 2016

2. Inleiding

Namens de instellingen academisch ziekenhuis Maastricht (azM), Universiteit Maastricht (UM), Maastricht Radiation Oncology (MAASTRO), Biopartner Center Maastricht BV (BPCM) en Sanquin Zuidoost Nederland is een gezamenlijke complexvergunning ex. Kernenergiewet verleend aan Universiteit Maastricht, voor het verrichten van handelingen met radioactieve stoffen en ioniserende straling uitzendende toestellen.

De Complexvergunning is voor het laatst op aard en omvang van activiteiten gewijzigd in 2013. Deze wijziging is verleend onder de voorwaarde dat, in het geval van een nieuwe inhoudelijke wijziging, een geheel nieuwe aanvraag moet worden opgesteld. Hoewel daarmee een start is gemaakt, waren er in 2015 organisatorische wijzigingen die vooruitliepen op deze aanvraag, en hebben geleid tot de afgifte van een opnieuw gewijzigde vergunning. De betreffende wijzigingen betroffen de beëindiging van de samenwerking met Complexvergunningspartner Sanquin, en de functionaris die optreedt als algemeen coördinerend deskundige. Onverlet zal het opstellen van een nieuwe aanvraag voor vergunning doorgang vinden, waarbij het streven is om deze eind 2016 gereed te hebben.

Dit jaarverslag geeft invulling aan het voorschrift voor rapportage zoals vastgelegd in de vergunning met kenmerk 2015/1191-07 (gedateerd 26.02.2016) onder hoofdstuk 4, onderdeel II.2 en VIII.D. De verschillende onderwerpen zullen, ondergebracht in hoofdstukken, aan de orde worden gesteld.

3. Stralingsbeschermingsorganisatie

3.1 Algemeen

Toepassingen van ioniserende straling uitzendende bronnen en toestellen binnen de instellingen op het terrein Randwyck, zoals genoemd in Hoofdstuk 1 en 2 van dit verslag, vinden sinds 1997 plaats onder de voorwaarden van één gemeenschappelijke Complexvergunning.

Conform de voorschriften zoals vastgelegd in artikel 12 van het Besluit Stralingsbescherming en Hoofdstuk 2 van de Uitvoeringsregeling stralingsbescherming EZ, is er binnen het complex Randwyck een Stralingsbeschermingseenheid (SBE) ingericht die namens de ondernemers invulling geeft aan de stralingsbescherming. De SBE is organisatorisch ondergebracht bij het stafdirectoraat CRISP (Center for Research, Innovation, Support and Policy) van de faculteit Health, Medicine and Life Sciences van de Universiteit Maastricht.

De aan de vergunning deelnemende rechtspersonen dragen allen de verantwoordelijkheid voor het veilig toepassen van ioniserende straling binnen hun instelling. Zij stemmen de stralingshygiënische zorg en het beleid op elkaar af in de Afstemmingscommissie Randwyck, in overeenstemming met het opgestelde covenant en de algemeen coördinerend stralingsdeskundige.

De verantwoordelijkheid voor de toepassing en de stralingshygiënische zorg op werkplekniveau is ondergebracht in de lijnorganisaties van de instellingen, waar de betreffende besturen coördinerend- en toezichhoudend deskundigen hebben aangesteld.

Ter ondersteuning en afstemming van de stralingshygiënische zorg binnen de medische afdelingen zijn er commissies ingericht conform de verplichting in het GHI-bulletin 'Verantwoordelijkheidsstructuur Stralingsbescherming', oktober 1994. Daarnaast zijn er op operationeel niveau overlegstructuren ingesteld waar wordt gesproken en afgestemd over de invulling van de stralingshygiënische zorg.

Alle bij de stralingshygiënische zorg betrokken functionarissen binnen de complexvergunning voldoen aan de gestelde deskundigheidseisen en zijn schriftelijk gemandateerd voor hun taken.

De inrichting van de organisatie is vastgelegd in de "Regeling Stralingshygiëne Randwyck" die deel uit maakt van de Complexvergunning.

Een overzicht van de genoemde functionarissen en commissies is opgenomen als *bijlage A en B* van dit verslag.

3.2 Stralingsbeschermingseenheid (SBE)

3.2.1 Werkzaamheden

De taken en bevoegdheden van de stralingsbeschermingseenheid zijn omschreven in de "Regeling Stralingshygiëne Randwyck" en worden als zodanig vormgegeven.

Als gevolg van langdurige ziekte en daarop volgende re-integratie processen zijn enkele van deze taken onder druk komen te staan dan wel slechts gedeeltelijk uitgevoerd.

3.2.2 Formatieve omvang en samenstelling SBE

Conform de, in 2015, geldende vergunning, diende de SBE te bestaan uit een algemeen coördinerend deskundige met deskundigheidsniveau 2 en daarnaast ten minste twee stralingsdeskundigen die zijn opgeleid op deskundigheidsniveau 3. Daarbij moet de algemeen coördinerend deskundige beschikken over voldoende secretariële en administratieve ondersteuning.

De samenstelling van de SBE in 2015 wordt gepresenteerd in *Tabel 3.1*.

Tabel 3.1: Formatieve invulling van SBE Randwyck

Functie	Deskundigheidsniveau	Formatieve omvang (fte)
Alg. Coörd. deskundige/ Hoofd SBE	2	1.0
Stralingsdeskundige	2	0.6
Stralingsdeskundige	3	0.4
Secretariële ondersteuning ¹		
Totaal SBE		2.0

¹De omvang van de secretariële ondersteuning is alleszins voldoende, maar niet specifiek gelabeld op de SBE; er wordt gebruik gemaakt van een secretariaat dat meerdere functies ondersteunt.

De personele samenstelling van de SBE in 2015 was, tot oktober 2015, als volgt:

- Ing. P. Kempers, algemeen coördinerend stralingsdeskundige Randwyck en hoofd SBE, deskundigheidsniveau 2;
- Ing. H. Huyten-Erkens, stralingsdeskundige SBE en plaatsvervangend algemeen coördinerend stralingsdeskundige, deskundigheidsniveau 2;
- Ir. A. Houben, stralingsdeskundige SBE, deskundigheidsniveau 3.

De samenstelling van de SBE voldoet daarmee aan het in de vergunning gestelde.

De taken en bevoegdheden van de medewerkers én hun onafhankelijke positie, los van de toepassingen, zijn geformaliseerd in mandaten, afgegeven door de besturen van alle deelnemende instellingen.

In de loop van 2015 is na langdurige ziekte en daarmee gepaard gaande afwezigheid van SBE-medewerkers, de conclusie getrokken, dat de huidige formatie van 2.0 fte (*tabel 3.1*) ontoereikend is voor de omvang en aard van de werkzaamheden en ook het afbreukrisico niet kan borgen.

In 2015 is het acute tekort deels aangevuld door het inhuren van consultants (in het bezit van stralingshygiënische opleiding niveau 3), die projectmatige werkzaamheden hebben verricht. Om het tekort structureel op te lossen is eind 2015 gestart met het werven van een extra SBE-medewerker (1.0 fte) en is besloten tot het uitbreiden van de formatie van één van de stralingsdeskundigen van 0.4 fte naar 0.8 fte, waarmee de totale formatieve omvang van de SBE naar 3.4 fte wordt uitgebreid. Beide maatregelen zijn per 1.1.2016 geëffectueerd.

Eind 2015 heeft zich bovendien een wijziging voorgedaan in de persoon die de functie van algemeen coördinerend deskundige bekleedt. Deze wijziging is gemeld, tezamen met een onderbouwing van de geplande formatie van de SBE voor 2016. Dit heeft begin 2016 geresulteerd in een gewijzigde vergunning, waar de omvang van de SBE in aantal personen, deskundigheidsniveau en formatie zoals hierboven beschreven is vastgelegd als vergunning eis. Begin 2016 zal opnieuw geworven worden om de vrijgekomen formatie opnieuw in te vullen.

3.2.3 Registratie

De algemeen coördinerend deskundige en diens vervanger zijn beide als zodanig geregistreerd bij de overheid.

Waar de bezetting het toeliet, is deelgenomen aan workshops en bijeenkomsten van de beroepsvereniging. Het streven is om in 2016, bij een volledige bezetting, meer te investeren in de ontwikkeling van SBE-medewerkers.

3.3 Stralingsbeschermingsorganisatie per instelling

Naast de SBE zijn ook binnen de individuele instellingen functionarissen aangesteld met een taak op het gebied van de stralingshygiëne. Er wordt onderscheid gemaakt tussen coördinerend deskundigen, die de coördinatie voeren per toepassingsgebied of instelling, en toezichthoudend deskundigen, verantwoordelijk voor het dagelijks toezicht op de toepassingen. Zij hebben beiden naast hun coördinerende/toezichthoudende taak ook een belangrijke rol in het opstellen van risicoanalyses van de toepassingen.

Soms is de toepassing (zeer) beperkt in aard en omvang. In deze situatie wordt de functie van coördinerend deskundige niet noodzakelijk geacht en wordt volstaan met een toezichthoudend deskundige. Dit geldt voor de toepassing binnen BPCM. Ook voor Sanquin beperkt zich de toepassing op locatie tot één bron, waarvoor een toezichthoudend deskundige is aangesteld.

Tabel 3.2 biedt per instelling een overzicht van het aantal functionarissen per taak, inclusief de beschikbare formatie voor de stralingshygiëne. Een meer gedetailleerd overzicht hiervan, inclusief de deskundigheidsniveaus van functionarissen is opgenomen in *Bijlage A*.

Tabel 3.2: Overzicht functionarissen en formatieve omvang ten behoeve van de stralingshygiëne

Instelling	Functie	Aandachtsgebied / afdeling	Aantal	Formatieve omvang (fte)
azM	Coördinerend deskundige	Radioactieve stoffen en bronnen Röntgentoestellen	1 1	p.m. ¹ p.m. ¹
	Lokaal toezichthoudend deskundige	Nucleaire Geneeskunde	1	0.75
		Radiologie, Hartfunctie, Kaakchirurgie Overig	1 3	p.m. ¹
Maastric Clinic	Coördinerend deskundige	Radiotherapie en simulatie	1	0.2
	Lokaal toezichthoudend deskundige	Lineaire versnellers	1	p.m. ¹
		Brachytherapie	1	
		Open bronnen (simulatie) Lineaire versnellers Venlo	1 1	
UM	Coördinerend deskundige	Researchtoepassingen UM	1	0.2
	Lokaal toezichthoudend deskundige	Radionuclidenlaboratoria Overige afdelingen	2 8	1.05 p.m. ¹
Sanquin ²	Lokaal toezichthoudend deskundige	Bloedbestraling Maastricht	1	p.m. ¹
BPCM	Lokaal toezichthoudend deskundige	Röntgentoestel	1	p.m. ¹
Totaal	Coördinerend deskundigen		4	0.4 + p.m.
	Lokaal toezichthoudend deskundigen		18	2.8 + p.m.

Buiten de formatie voor deskundigen, zoals genoemd in de *tabel 3.2*, is er nog 0.4 fte aan formatie toegekend aan een medewerker die belast is met het beheer van radioactief afval.

3.3.1 Wijzigingen

In het verslagjaar is een, binnen het azM voorgestelde wijziging, in de stralingshygiënische organisatie doorgevoerd. Het betreft een wijziging in onderbrenging van taken van de coördinerend deskundigen. Deze taak, die voorheen werd uitgevoerd door de afdelingshoofden Radiologie en Nucleaire Geneeskunde, zijn nu belegd bij de klinisch fysici van die afdelingen. De toezichthoudend deskundigen van deze afdeling zijn ook centraal ondergebracht binnen de 'groep stralingshygiëne Beeldvorming'. Deze wijziging loopt voor op de voorgenomen fusie van de genoemde specialismen en afdelingen. Beoogd wordt een efficiëntere inzet van stralingsdeskundigen en een synergetisch effect door bundeling van aanwezige kennis. De taken en bevoegdheden van functionarissen blijven ongewijzigd.

1 p.m.: geen vaste formatie, de betreffende deskundigen voeren deze taak uit als onderdeel van hun reguliere werkzaamheden

2 Binnen Sanquin is een coördinerend deskundige aangesteld die verantwoordelijk is voor de bron bij Sanquin, locatie Maastricht Randwyck. Deze deskundige werkt vanuit Sanquin, locatie Utrecht.

De afdelingshoofden nemen onveranderd zitting in het bestuurlijk gremium 'Afstemmingscommissie Randwyck', waar het stralingshygiënisch beleid van de instellingen op elkaar wordt afgestemd en noodzakelijke gemeenschappelijke beslissingen worden genomen.

3.4 Stralingshygiënische commissies

3.4.1 Medische commissies

Conform de wettelijke verplichting in het GHI-bulletin uit 1994 zijn er binnen de afdelingen Nucleaire Geneeskunde en Radiologie (beide azM) en binnen Maastrro Clinic (Radiotherapie) commissies ingericht welke specifiek gericht zijn op de stralingshygiëne van de patiënt.

De commissies Nucleaire Geneeskunde en Radiologie worden voorgezeten door de coördinerend deskundigen. Recent is het voornemen uitgesproken om vanaf 2016 in gezamenlijkheid te vergaderen, om ook in dit gremium de beoogde fusie tussen beide specialismen en afdelingen tot uitdrukking te laten komen.

De commissie Radiotherapie wordt voorgezeten door de coördinerend stralingsdeskundige van Maastrro Clinic.

De algemeen coördinerend stralingsdeskundige en/of diens plaatsvervanger neemt als adviseur deel aan alle commissies.

In 2015 zijn onder meer de volgende onderwerpen aan de orde gesteld:

- Nieuwe toepassingen binnen de patiëntenzorg en daaraan gerelateerde dosimetrie voor patiënt en werknemer;
- Optimalisatie van handelingen met apparatuur en bronnen;
- Bespreken van incidenten en opvolging hiervan;
- De resultaten en opvolging van inspecties;
- De resultaten van stralingshygiënische audits en de opvolging van daarin geconstateerde punten;
- Scholing van medewerkers;
- Organisatorische inrichting van processen;
- Dosimetrie van medewerkers en omgeving.

Alle genoemde commissies komen minimaal 4 maal per jaar bijeen; van de vergaderingen worden verslagen gemaakt die onderdeel uit maken van het lokale KeW-dossier.

3.4.2 Stralingsoverleg Randwyck

Tweemaandelijks vindt er onder voorzitterschap van de algemeen coördinerend stralingsdeskundige een overleg plaats met de lokaal deskundigen van de afdelingen waar het zwaartepunt van de toepassingen ligt (Nucleaire Geneeskunde en Radiologie azM, Radionuclidenlaboratoria UM, Maastrro Clinic). Hier wordt met name gesproken over de praktische invulling van onderwerpen die de afdelingen overstijgen en waarvoor gezamenlijk afspraken moeten worden gemaakt.

De algemeen coördinerend stralingsdeskundige en/of diens plaatsvervanger treedt als voorzitter in dit overleg op. Dit overleg vindt 6 tot 10 maal per jaar plaats.

3.4.3 Afdelingsoverleg straling

Maandelijks vindt er overleg plaats tussen de SBE en de afdelingen:

- Nucleaire Geneeskunde/ Radiologie (azM);
- Radionuclidenlaboratoria (UM);

Tijdens dit overleg ligt de focus op de stralingshygiëne en de daaraan gerelateerde processen binnen de afdeling.

3.4.4 Voorgenomen wijzigingen

De SBE is voornemens om in 2016 de inrichting van de huidige commissies en overlegstructuren onder de loep te nemen en daar waar nodig aan te passen. Zo wordt bijvoorbeeld een overleg ingericht voor coördinerend deskundigen. De focus zal hierbij liggen op de het afstemmen van processen binnen de instellingen, maar ook op de inrichting en uitvoering van risicoanalyses en werkzaamheden.

Het overleg van lokaal toezichthoudend deskundigen is in 2015 opnieuw niet ingevuld en lijkt ook geen efficiënte vorm van communiceren gezien de grote variëteit in toepassingen.

De wijzigingen zullen worden verwerkt in een gereviseerde versie van de "Regeling Stralingshygiëne Randwyck" die deel uit zal maken van een nieuwe aanvraag voor de Complexvergunning.

4. Schriftelijk Interne Toestemmingen/Goedkeuringen

4.1 Schriftelijk Interne Toestemmingen

De algemeen coördinerend stralingsdeskundige verleent conform de verplichting in de Complexvergunning en het Besluit Stralingsbescherming, schriftelijk interne toestemmingen (SIT) voor het voorhanden hebben en uitvoeren van handelingen met ioniserende straling uitzendende bronnen en toestellen. In *tabel 4.1* worden de geldende, verleende SIT gespecificeerd naar instelling.

In 2015 zijn 58 verschillende toepassingen binnen de instellingen, participierend in de Complexvergunning Randwyck, vergund, zie ook *tabel 4.1*.

Tabel 4.1: Schriftelijk interne toestemmingen gesommeerd per instelling in 2015

Instelling	Verleende SIT op 31-12-2015
azM	26
UM	15
Maastr	15
Sanguin	1
BPCM	1
Totaal	58

In de afgelopen twee jaar is er binnen de SBE veel geïnvesteerd in het opzetten van een vernieuwde systematiek voor risicoanalyses. Het doel van deze exercitie was enerzijds het uniformeren van gebruikte methodes, en anderzijds het inzichtelijker en overzichtelijker maken van het geheel aan toepassingen binnen de complexvergunning. Daarbij wordt gestreefd naar het per afdeling bundelen van SIT naar toepassing, te weten medische diagnostiek met toestellen, medische diagnostiek met open bronnen, medische therapie, research, onderwijs en ingekapselde bronnen voor ijk- en referentiedoelinden. De blootstelling voor verschillende, relevante, betrokken beroepsgroepen wordt in kaart gebracht per SIT en opgeteld wanneer de beroepsgroep bij meerdere SIT betrokken is. De medewerker, per beroepsgroep, wordt geclassificeerd naar A-, of B-werker op basis van de blootstellingsberekeningen van alle SIT waarbij deze beroepsgroep betrokken is.

Deze systematiek wordt ook gebruikt bij ruimtedosimetrie. Per SIT worden één of meerdere punten aangeduid, waarbij de blootstelling op dat punt (ruimte) berekend wordt. Wanneer een ruimte bij meerdere SIT betrokken is, worden de blootstellingsberekeningen gesommeerd. De classificatie van de ruimte zal plaatsvinden op basis van deze sommatie van de betreffende blootstellingsberekeningen.

Als gevolg van dit proces zullen alle SIT gefaseerd een revisie ondergaan. Gestart is met de SIT voor de meer complexe toepassingen zoals het voorhanden hebben en toepassen

van het totaal aan röntgentoestellen op de afdeling Radiologie, het voorhanden hebben en toepassen van ingekapselde bronnen voor ijk-, en referentiedoeleinden, en het voorhanden hebben en toepassen van open bronnen voor medisch diagnostische toepassingen bij de afdeling Nucleaire Geneeskunde.

De nieuw ontworpen risicoanalyses worden opgesteld in Excel format en zijn gebaseerd op de 'Leidraad risicoanalyse stralingstoepassingen' van het RIVM alsook de 'Aanbevelingen risico-inventarisatie en –analyse van de stralingshygiëne voor radiologische verrichtingen in het ziekenhuis' van de NVKF.

De naleving en actualiteit van de verleende Schriftelijk Interne Toestemmingen worden jaarlijks getoetst. Daartoe worden door of onder verantwoordelijkheid van de algemeen coördinerend deskundige audits afgenomen. Wanneer tijdens een audit blijkt dat de uitgangspunten van een afgegeven SIT gewijzigd zijn, wordt de SIT zo spoedig mogelijk hierop aangepast. In *hoofdstuk 8* worden de bevindingen van deze audits nader gespecificeerd.

De afdeling Radionuclidenlaboratoria van de UM is een centrale onderzoeksvoorziening waarvan onderzoekers binnen de universitaire faculteiten, maar ook van de andere partnerinstellingen, gebruik kunnen maken voor het uitvoeren van research met bronnen van ioniserende straling. Om de grote verscheidenheid aan onderzoeksprojecten overzichtelijk en beheersbaar te houden, hanteert deze afdeling een eigen systeem van lokaal interne toestemmingen (LIT) binnen de door de algemeen stralingsdeskundige verleende SIT. Deze LIT zijn eveneens gebaseerd op gedetailleerde risicoberekeningen, waarmee wordt geborgd dat de blootstelling en categorie-indeling van werknemers overzichtelijk blijft. Tevens worden hiermee de gelijktijdig toegepaste hoeveelheden activiteit en de belastingfactoren van de ruimten binnen het areaal gecontroleerd en beheerst.

4.2 Schriftelijk Interne Goedkeuringen

4.2.1 Beoordeling medisch ethisch onderzoek

Biomedisch onderzoek waarbij ioniserende straling wordt toegediend aan patiënten of vrijwilligers, wordt formeel beoordeeld door de SBE. De beoordeling bestaat uit een afweging inzake de rechtvaardiging van het gebruik van ioniserende straling in studies met proefpersonen, toezicht op het optimaliseren van protocollen betreffende de stralingsbelasting en een juiste voorlichting van de proefpersoon over de risico's met betrekking tot het gebruik van ioniserende straling.

Toetsing van onderzoek bij proefpersonen vindt plaats conform de wet medisch wetenschappelijk onderzoek bij mensen (WMWO) en de Nederlandse Kernenergiewet. Als aanvulling hierop is in de Complexvergunning vastgelegd dat bij blootstelling van proefpersonen aan ioniserende straling, gehandeld moet worden overeenkomstig de aanbevelingen van ICRP-62. Tevens wordt bekeken of onderzoeken passen binnen de kaders zoals gesteld in de SIT die zijn afgegeven aan de afdelingen waar het onderzoek plaatsvindt.

Bij positief oordeel van de SBE wordt de goedkeuring van het onderzoek geformaliseerd door de algemeen coördinerend deskundige in een Schriftelijk Interne Goedkeuring (SIG). Zonder deze goedkeuring mag de studie niet van start gaan. Naast de goedkeuring van de SBE, heeft een onderzoeker ook een positief oordeel van de Medisch Ethische Commissie nodig en toestemming van de Raad van Bestuur. Deze goedkeuringen lopen parallel aan elkaar en worden beheerd door het Clinical Trial Centrum Maastricht (CTCM).

In de praktijk is gebleken dat toetsing aan ICRP 62, specifiek als het gaat om de dosis die door proefpersonen mag worden ontvangen, niet eenvoudig is: recente ontwikkelingen in onderzoekstechnieken als PET-CT, SPECT-CT, PET-MRI, en een toenemend gebruik van CT in het algemeen, hebben vaak een hogere dosis tot gevolg dan de doses die in het kader van onderzoeken als aanvaardbaar (en haalbaar!) werden geacht ten tijde van de publicatie van ICRP-62. Bij de beoordeling van biomedische studies wordt om deze reden, veel aandacht besteed aan maatregelen in het kader van ALARA en gedegen voorlichting aan patiënten en vrijwilligers.

In het rapport van de Nederlandse Commissie voor Stralingsdosimetrie (NCS) van 22 oktober 2015, worden, gebaseerd op ICRP 103, o.a. nieuwe richtlijnen opgesteld voor het bepalen van de getolereerde stralingsdosis binnen de medische context van de

studie. Dit document zal geraadpleegd worden wanneer studies buiten de scope van ICRP-62 vallen, zoals aangegeven in de bovenstaande alinea.

4.2.2 SIG voor medisch wetenschappelijk onderzoek met proefpersonen

In 2015 zijn in totaal 84 goedkeuringen verleend voor studies met proefpersonen waarbij ioniserende straling wordt toegepast. Tabel 4.2 toont de verdeling van het aantal onderzoeken naar aanvragende instelling.

In het jaar 2014 werden 56 goedkeuringen afgegeven. We constateren een forse stijging (50%) in het aantal aanvragen. Dit wordt mede veroorzaakt door een toename van het aantal studies die uitgevoerd worden binnen het azM, maar ook door een goede, efficiënte samenwerking tussen het Clinical Trial Centrum Maastricht en de SBE, waardoor een studie beter gescreend wordt op het gebruik van ioniserende straling.

Tabel 4.2: Overzicht van het afgegeven aantal SIG voor de betreffende instellingen in het jaar 2015.

Instelling	Aantal SIG's
AzM	69
UM	11
Maastricht Clinic	3
BPCM	1

Binnen het azM zijn 16 verschillende afdelingen verantwoordelijk voor het aanvragen van 69 goedkeuringen voor onderzoek met proefpersonen. Een totaal van 11 goedkeuringen werd verleend binnen de UM. Een overzicht van de verleende goedkeuringen per instelling en afdeling wordt weergegeven in *Tabel 4.3*. Tevens wordt in deze tabel de risicocategorie, volgens ICRP-62, weergegeven.

Tabel 4.3 Verleende goedkeuringen voor studies met proefpersonen waarbij ioniserende straling gebruikt wordt, ingedeeld naar aanvragende afdeling. De risicocategorie, volgens ICRP-62 staat in de laatste kolom.

Instelling	Aanvragende afdeling	Aantal studies	Risicocategorie (ICRP-62)
azM	Medische Oncologie	17	III
	Pulmonologie	13	I-III
	MDL	8	I
	Cardiologie	6	IIb-III
	Orthopedie	5	IIa-III
	Interne Geneeskunde	5	IIb-III
	Nucleaire Geneeskunde	2	IIb
	Radiologie	2	I-IIa
	Vasculaire chirurgie	2	IIb-III
	Reumatologie	2	IIa-IIb
	Neurologie	2	IIb
	Gynaecologie	1	IIa
	Plastische chirurgie	1	IIb
	Chirurgie	1	III
	Urologie	1	III
	Anesthesiologie	1	IIb

		69	
UM	Humane Biologie	3	I
	Bewegingswetenschappen	8	I-IIa
		11	
Maastrro Clinic	Maastrro Clinic	3	III
VitaK	VitaK	1	I
Totaal		84	

Zoals reeds aangegeven in de introductie van dit hoofdstuk, wordt de stralingsbelasting voor de proefpersoon steeds hoger door toenemend gebruik van beeldvormende technieken binnen de kaders van deze onderzoeken. Veel onderzoeken worden om deze reden vooralsnog ingedeeld in risicocategorie III. Zie *tabel 4.3*.

4.2.3 Beoordeling preklinisch onderzoek

Dierproeven met blootstelling van dieren aan radioactieve stoffen en ioniserende straling uitzendende toestellen mogen alleen worden uitgevoerd na afgifte van een interne goedkeuring door de algemeen coördinerend stralingsdeskundige. De uitgangspunten van rechtvaardiging en ALARA worden hierin expliciet uitgewerkt. Een gedegen beschrijving van de doelstellingen en de getroffen maatregelen om het aantal proefdieren te beperken maken hier onderdeel van uit. De stralingsdosis van proefdieren mag niet groter zijn dan noodzakelijk voor het behalen van het beoogde doel van het experiment. Blootstelling van proefdieren aan ioniserende straling uitzendende toestellen mag uitsluitend worden uitgevoerd door deskundige blootgestelde werknemers. Voorwaarden zijn daarnaast dat men toegelaten art. 12 functionaris is en dat toestemming is gegeven voor de uitvoering van dierproeven door de Dierexperimentele Commissie en de lokaal deskundige van de afdeling waar de experimenten uitgevoerd zullen worden.

4.2.4 SIG voor preklinische studies

In 2015 zijn 15 goedkeuringen afgegeven voor het uitvoeren van preklinische wetenschappelijke studies waarbij ioniserende straling gebruikt wordt. Dit aantal is gehalveerd in vergelijking tot afgelopen jaar (32). Dit wordt veroorzaakt door de sterke afname in het aantal aanvragen voor het uitvoeren van dierproeven waarbij ioniserende straling gebruikt wordt (DEC-aanvragen). Daarnaast spelen hier ook nog andere factoren een rol, zie hiervoor de laatste alinea van dit hoofdstuk.

Zoals te zien in *tabel 4.4*, zijn vanuit het azM zijn 2 aanvragen voor preklinische studies waarbij ioniserende straling gebruikt wordt, goedgekeurd vanuit de SBE. Vanuit de UM zijn dit er 9; vanuit Maastrro 4.

Tabel 4.4: Verleende goedkeuringen voor preklinische studies, waarbij ioniserende straling gebruikt wordt, ingedeeld naar aanvragende afdeling per instelling.

Instelling	Aanvragende afdeling	Aantal studies
azM	Nucleaire Geneeskunde	2

		2
UM	Neuropsychologie	1
	Interne Geneeskunde	1
	Pathologie	3
	Fysiologie	2
	Pulmonologie	1
	Biochemie	1
		9
Maastr		4
Totaal:		15

De hoeveelheid aanvragen voor het gebruik van ioniserende straling in preklinisch onderzoek is lager dan een vijftal jaren geleden. De verklaring hiervoor ligt grotendeels in het feit dat veel onderzoekers hun doelstelling in de onderzoeksaanvraag zodanig opstellen dat de verschillende micro-imaging technieken gebundeld worden. Het aantal aanvragen daalt hierdoor, terwijl de onderzoeken vaak complexer van aard worden. Daarnaast wordt sinds vorig jaar een ander systeem gehanteerd voor het beoordelen en aanvragen van proefdieronderzoek. Dit zorgt er met name voor dat de betreffende aanvragen groter worden in opzet (vaak over een termijn van jaren). Er ontstaat door deze nieuwe opzet, een vertraging. Deze aanvragen in nieuwe stijl hebben ons nog niet bereikt.

Binnen de afdeling RadioNuclidenLaboratoria, waar het merendeel van deze preklinische aanvragen worden uitgevoerd, is het gevolg hiervan dat de risicoanalyses uitgebreider worden. Meer en beter overleg tussen beheerder en onderzoeker is hierbij onontbeerlijk. Hier wordt op deze manier dan ook invulling aan gegeven.

5. Dosimetrie

5.1 Persoonsdosimetrie in de Randwyck-instellingen

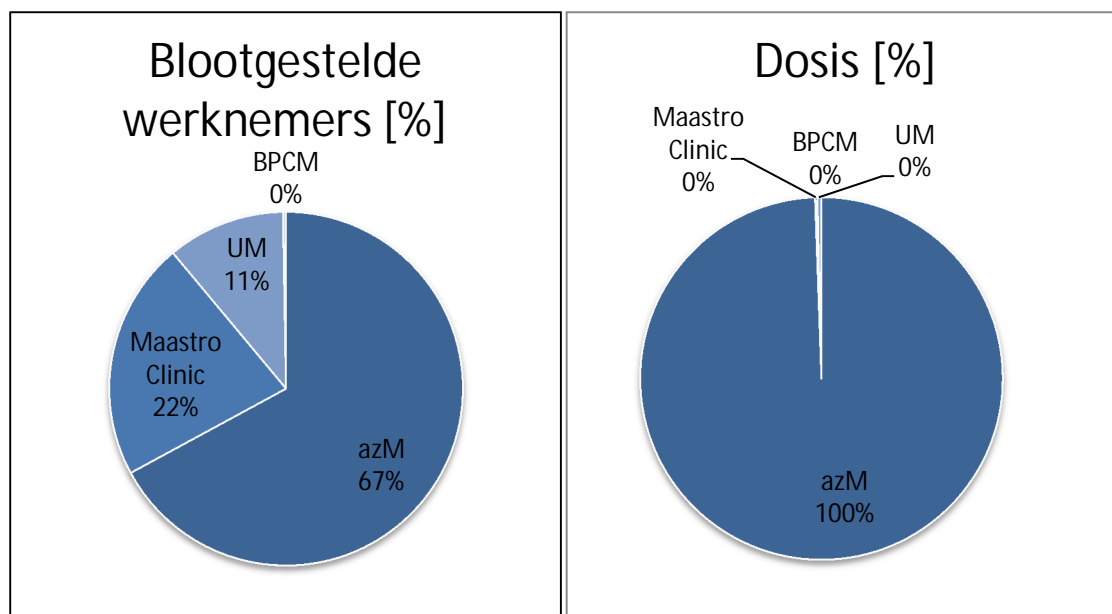
5.1.1 Aantallen blootgestelde werkers en collectieve dosis

In de periode van 1 januari 2015 tot en met 31 december 2015 zijn er binnen de instellingen deelnemend aan de Complexvergunning Randwyck een totaal van 705 werknemers geregistreerd die potentieel worden blootgesteld aan ioniserende straling. Hun collectieve dosis, geregistreerd met thermoluminescente dosimeters (TLD) van de dosimetriedienst NRG in Arnhem, bedroeg 219 milliSievert.

De procentuele verdeling van deze potentieel blootgestelde werknemers over de vergunningspartners én de corresponderende verdeling van geregistreerde collectieve dosis, zijn weergegeven in *figuur 5.1*. In *tabel 5.1* worden dezelfde gegevens kwantitatief gepresenteerd, waarbij de vergelijking wordt gemaakt met data van de twee voorgaande jaren.

De collectieve dosis is de optelsom van op personen geregistreerde doses die worden gemeten middels thermoluminescente dosimeters (TLD) en waarvan op nationaal niveau registratie wordt gevoerd in de database NDRIS.

Figuur 5.1: Procentuele verdeling van blootgestelde medewerkers en hun collectieve dosis gespecificeerd per instelling in het kalenderjaar 2015.



Figuur 5.1 toont aan dat het merendeel (67%) van de blootgestelde werknemers in dienst is van het azM. Nagenoeg 100% van de collectieve dosis binnen alle instellingen over 2015, is geregistreerd bij deze medewerkers. Dit betekent impliciet dat de resterende 34% van alle blootgestelde medewerkers werkzaam zijn bij de UM (Universiteit van Maastricht), Maastrro Clinic en het BioPartner Centrum Maastricht. De verdeling in dosis binnen verschillende afdelingen in het azM, wordt in *paragraaf 5.2* en *tabel 5.3* nader toegelicht.

Tabel 5.1: Overzicht blootgestelde werknemers en collectieve dosis per instelling in de periode 2013 t/m 2015

Instelling	Aantal blootgestelde werknemers			Dosis [mSv]		
	2015	2014	2013	2015	2014	2013
azM	473	469	423	217,7	272,0	249,0
Maastrro	154	162	95	0,4	0,4	1,0
UM	76	80	73	0,8	0,4	3,0
BPCM	2	2	2	0,0	0,0	0,0
Totaal	705	713	593	219	272,8	252,0

In *tabel 5.1* worden de aantallen blootgestelde werknemers gepresenteerd en de collectieve dosis per instelling. Het aantal werknemers binnen alle instellingen verschilt minimaal ten opzichte van voorgaande jaren. Deze (kleine) fluctuaties in de personele bezetting passen bij het variërende karakter van patiëntenzorg en het uitvoeren van wetenschappelijk onderzoek.

Bij het azM is een duidelijke daling in de collectieve dosis waarneembaar ten opzichte van voorgaande jaren. De reden (-en) voor deze daling worden nader toegelicht in *paragraaf 5.3*.

5.1.2 Blootstelling opgedeeld in dosiscategorieën

Wanneer de ontvangen dosis van de werknemers in de betreffende instellingen onderverdeeld wordt naar dosiscategorie, ontstaan de gegevens die gepresenteerd worden in *tabel 5.2a* en *tabel 5.2b*.

Tabel 5.2a: Aantal blootgestelde werknemers per instelling, naar dosiscategorie

Dosis categorie	azM	Maastrro	UM	BPCM	Totaal
0-1 mSv	436	154	76	2	668
1-6 mSv	26	-	-	-	26
6-20 mSv	11	-	-	-	11
Totaal	473	154	76	2	705

Tabel 5.2b: Collectieve dosis per instelling in milliSievert, naar dosiscategorie

Dosis categorie	azM	Maastr	UM	BPCM	Totaal
0-1 mSv	34,3	0,4	0,8	0	35,5
1-6 mSv	63,9	-	-	-	63,9
6-20 mSv	119,5	-	-	-	119,5
Totaal	217,7	0,4	0,4	0	219

Tabel 5.2a en 5.2b laten zien dat voor 95% (668) van het totale aantal blootgestelde werknemers (705), in 2015 een dosis is geregistreerd die kleiner is dan 1 mSv. De collectieve dosis van deze dosiscategorie is 35,5 mSv; dat is ongeveer 16% van de totale collectieve dosis. Dat betekent impliciet dat de resterende 37 werknemers (5% van alle potentieel blootgestelde werknemers), allen werkzaam binnen het azM, verantwoordelijk zijn voor de resterende 84% van de geregistreerde collectieve dosis. De verdeling in dosis binnen verschillende afdelingen in het azM, wordt in *paragraaf 5.2* en *tabel 5.3* nader toegelicht.

De werknemers die meer dan 6 mSv op hun badge hebben ontvangen, zijn allen ingedeeld als categorie A-werker. De indeling is gemaakt op basis van een risicoanalyse van de aard en de frequentie van de handelingen, waarbij zowel de potentiële effectieve lichaamsdosis alsook de potentieel te ontvangen extremiteitendosis van deze medewerker in ogenschouw wordt genomen. In 2015 bestond het bestand aan A-werkers uit 71 personen. Verdere informatie omtrent A-werkers wordt gegeven in *paragraaf 5.3*.

5.2 Persoonsdosimetrie in het azM

Het zwaartepunt van de geregistreerde collectieve dosis ligt bij het academisch ziekenhuis Maastricht.

In deze paragraaf worden de geregistreerde doses die zijn ontvangen in het azM nader gespecificeerd naar afdeling, zoals weergegeven in *Tabel 5.3* en *figuur 5.2*. De gegevens worden gepresenteerd naar aantal blootgestelde werknemers alsook naar collectieve dosis, in vergelijking met de data van de twee voorgaande jaren.

Tabel 5.3: Overzicht van dosimetrie gegevens van alle abonnementsgroepen in het azM opgedeeld in dosiscategorie.

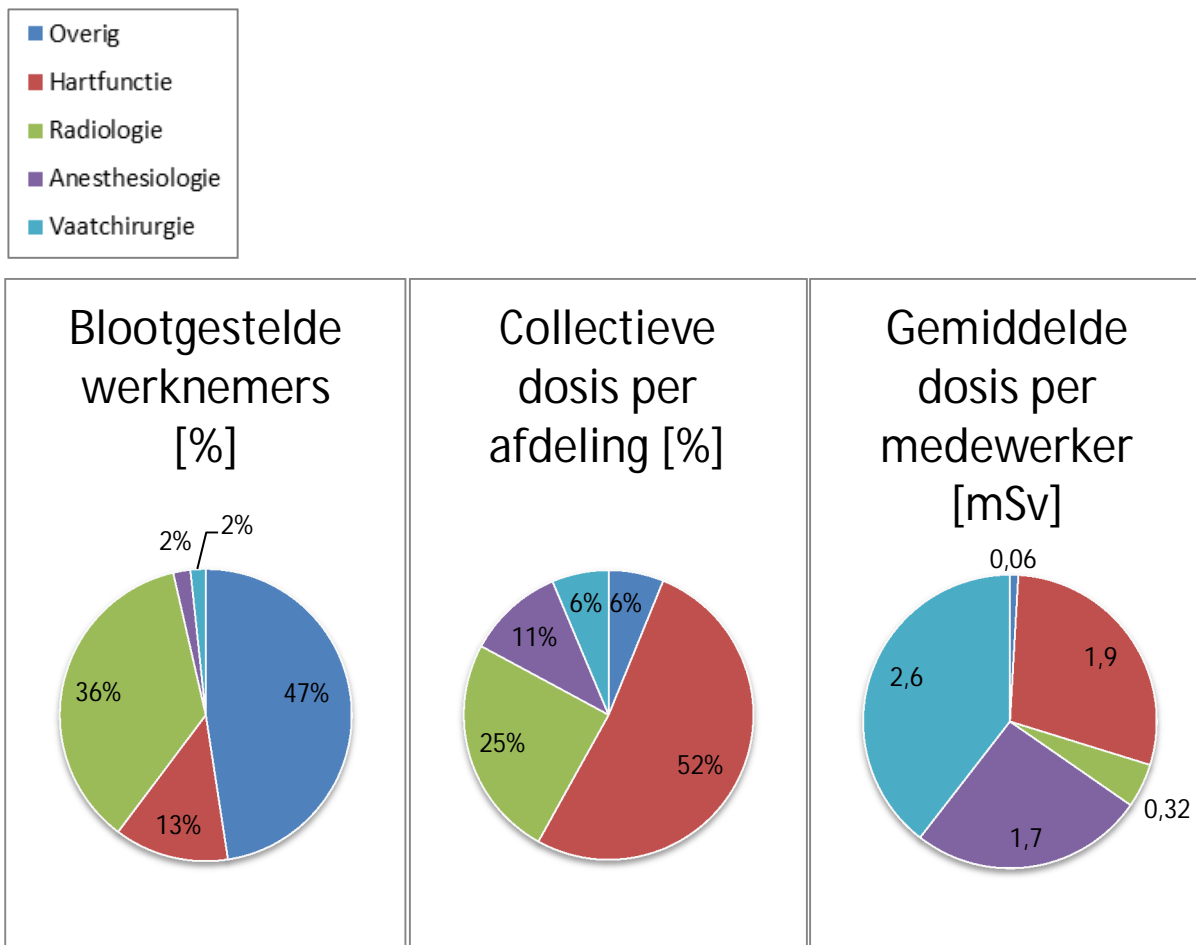
AZM	<1 mSv		1-6 mSv		6-20 mSv	
	Cumulatieve dosis	Aantal medewerkers	Cumulatieve dosis	Aantal medewerkers	Cumulatieve dosis	Aantal medewerkers
Y8223 Cardiologie hartfunctie invasief	11,08	41	28,63	13	73,28	6
Y8220 AZM Radiologie	13,31	162	17,09	6	23,67	3
Y0193 AZM Vaatchirurgie	0	6	7,19	2	16,27	1
Y8224 AZM Anesthesiologie Pijnbestrijding	1,07	4	6,42	3	6,32	1
Y8874 AZM Orthopedie	0,3	17	3,14	1		
Y8225 AZM Urologie functieafdeling	1,28	22	1,41	1		
Y8219 AZM Nucleaire Geneeskunde	3,62	42				
V4369 AZM Anesthesiologie	1,53	8				
Y8221 AZM Gastro-enterologie	1,25	27				
Y0046 AZM Neurochirurgie	0,61	4				
Y8873 AZM Chirurgisch Dagcentrum	0,21	14				
Y8248 AZM Instrumentele Dienst	0,02	6				
Y0108 AZM interne geneesk/ reumat	0,02	4				
Y8222 AZM Kaakchirurgie	0	16				
V2149 AZM Verpleegafdeling A1	0	21				
Y8230 AZM Circulatielab int. Gen.	0	4				
Y8218 AZM lab klinische chemie	0	29				
Y8229 Klinische farmacologie	0	1				
Y0217 AZM Anesthesiologie Cardio groep	0	8				
Subtotaal	34,3	436	63,88	26	119,54	11

Meer specifiek betreft het de afdelingen Hartfunctie, Radiologie, Anesthesiologie (pijnbestrijding) en Vaatchirurgie. De oorzaak hiervan ligt in de aard van de toepassingen. Het betreft het gebruik van röntgenstraling in de vorm van doorlichting en opnames tijdens (vaak langdurige en gecompliceerde) interventies aan hart en bloedvaten, dan wel behandelingen in het kader van pijnbestrijding.

De cumulatieve dosis is binnen deze afdelingen het hoogst, zie *Tabel 5.3*. In totaal hebben 11 medewerkers, in 2015, een dosis ontvangen die hoger is dan 6 mSv. 26 Medewerkers, verdeeld over meer afdelingen, hebben een dosis tussen de 1 en de 6 mSv ontvangen. De grote meerderheid van de blootgestelde medewerkers in het azM, hebben in het jaar 2015 een dosis ontvangen die lager is dan 1 mSv. De gegevens uit *tabel 5.3* worden visueel gepresenteerd in *figuur 5.2*.

Voor de afdelingen die hier specifiek worden benoemd, is de dosis die geregistreerd wordt op de badges geen maat voor de reële effectieve lichaamsdosis. Op deze afdelingen wordt namelijk uitsluitend gebruik gemaakt van röntgentoestellen, waarbij consequent loodschorten en schildklierkragen gedragen worden. De TLD's worden gedragen aan de buitenkant van de loodschorten op borst- of kraaghoogte. Er ontstaat door het gebruik van deze persoonlijke beschermingsmiddelen een overschatting, waardoor de daadwerkelijke effectieve lichaamsdosis tenminste een factor 5 lager ligt. In alle gepresenteerde figuren en tabellen wordt de niet-gecorrigeerde dosis weergegeven.

Figuur 5.2: Procentuele verdeling van blootgestelde medewerkers en hun collectieve dosis van de afdelingen Hartfunctie, Radiologie, Anesthesiologie en Vaatchirurgie in vergelijking met het geheel aan blootgestelde medewerkers in het azM die betrokken zijn bij toepassingen van ioniserende straling. Deze overige afdelingen zijn samengevat onder de noemer 'overig'.



Figuur 5.2 geeft weer dat 53% van de blootgestelde medewerkers in het azM werkzaam zijn bij de afdelingen Hartfunctie, Radiologie, Anesthesiologie en Vaatchirurgie, waarbij 94% van de collectieve dosis van de gehele instelling aan hen is toe te schrijven. De gemiddelde dosis per medewerker is het grootst bij de afdeling vaatchirurgie, zie ook paragraaf 5.2.2.

5.2.1 A-werkers

Alle werknemers die conform risicoanalyse potentieel kunnen worden blootgesteld aan een effectieve lichaamsdosis groter dan 6 mSv per jaar, dan wel een equivalente huiddosis groter dan 150 mSv per jaar, geen rekening houdend met persoonlijke beschermingsmiddelen, zijn geclassificeerd als A-werker. Zij worden conform de verplichting in het Bs, jaarlijks opgeroepen voor een medische keuring bij een geregistreerd stralingsarts.

In 2015 werden 71 werknemers, ingedeeld in de categorie A, opgeroepen voor een medische keuring. De keuring bestaat uit een vragenlijst, gerelateerd aan gezondheid en uitgevoerde werkzaamheden waarbij blootstelling aan ioniserende straling optreedt, een facultatief bloedonderzoek en/of gesprek met de stralingsarts. Sinds 2012 wordt daarbij

ook, specifiek voor interventieën, een ooglenonderzoek aangeboden om cataract als gevolg van blootstelling aan straling in een vroeg stadium te kunnen onderkennen. De respons op de vragenlijst bedroeg 90%. 3 Medewerkers maakten gebruik van het aangeboden bloedonderzoek. Van het aanbod voor een ooglenonderzoek heeft slechts één medewerker gebruik gemaakt. Alle gekeurde medewerkers zijn geschikt bevonden voor de werkzaamheden.

Uit het onderzoek en de ingevulde vragenlijsten bleek voorts, dat extra aandacht nodig is voor het toezicht op het dragen van persoonlijke dosimeters. Dit wordt door de SBE onder de aandacht gebracht in de relevante medische commissies en bij de lokaal stralingsdeskundigen. Ook op organisatorisch vlak is hier winst te behalen door beter te borgen dat aan personen die slechts gedurende een relatief korte periode A-werkzaamheden verrichten, tijdig een persoonlijk controlemiddel wordt verstrekt. Medewerkers stelden ook verbeteringen en aanvullende afschermende materialen voor, specifiek gericht op de persoonlijke situatie. In overleg met de afdelingen wordt bekeken wat de mogelijkheden hiervoor zijn.

5.3 Initiatieven en maatregelen in het kader van stralingshygiënische zorg en ALARA

5.3.1 Initiatieven en maatregelen bij afdeling Hartfunctie, Radiologie, Anesthesiologie en Vaatchirurgie binnen het azM

Binnen de instellingen, op de in de vorige paragraaf genoemde afdelingen in het bijzonder, wordt voortdurend gestreefd naar optimalisatie en het zo veel als mogelijk reduceren van de blootstelling aan ioniserende straling. Daartoe worden allerlei initiatieven ontplooid, die variëren van onderzoek naar persoonlijke beschermingsmiddelen en afschermende materialen, tot systemen die bijdragen aan bewustwording door een 'live' dosisregistratie tijdens bijvoorbeeld interventies (Dose Aware).

De commissie röntgentoestellen azM, adviseert over dosis reducerende maatregelen en bewaakt ook nadrukkelijk de voortgang en resultaten hieromtrent. Ook bij de afdeling Hartfunctie is het onderwerp een vast agendapunt.

5.3.2 Algemene initiatieven en maatregelen

Het evalueren van procedures en methodes, volgen van nieuwe (technische) ontwikkelingen en optimalisatie van werkwijzen staan voortdurend onder de aandacht. In afdelingsvergaderingen en medische commissies vormen deze onderwerpen vaste agendapunten. Ondersteuning en advisering wordt daarbij geboden door de stralingsbeschermingseenheid, lokaal stralingsdeskundigen, klinisch fysici en het

dosimetrie centrum azM.

Maatregelen in de uitvoerende sfeer die hier uit voortvloeien zijn divers en worden hier naar onderwerp toegelicht.

5.3.2.1 Dosimetrie centrum

Het dosimetrie centrum azM verricht onderzoek naar blootstelling aan ioniserende straling ten behoeve van de instellingen binnen de Complexvergunning Randwyck, met als doel toepassingen te optimaliseren dan wel te toetsen aan geldende normen.

Het dosimetrie centrum fungeerde eerder als aparte entiteit onder aansturing van de klinisch fysicus Radiologie. Recent is een voorstel tot aanpassing van de stralingshygiënische organisatie doorgevoerd, met als doel te komen tot één afdeling stralingsbescherming waarin stralingshygiënische zorg en deskundigheid worden gebundeld en tegelijkertijd de taken van lokaal deskundigen worden ondergebracht. De klinisch fysici van Radiologie en Nucleaire Geneeskunde, die in de toekomst vanuit een overkoepelende afdeling Beeldvorming zullen opereren, fungeren in deze functie als stralingscoördinator en zullen de taken van de verschillende toezichhoudend deskundigen en dosimetrie medewerkers aansturen en coördineren.

Specifieke onderwerpen waarnaar het dosimetrie centrum in 2015 onderzoek heeft verricht betreffen (*Bron: jaarverslag dosimetrie centrum 2015*):

- Jaarlijkse constantheidstesten van stralingsmeetapparatuur binnen de Randwyck-instellingen;
- Implementeren van een nieuwe, efficiëntere opzet van de monitorcontrole;
- Ruimtedosimetrie op verschillende afdelingen binnen de Randwyckinstellingen a.g.v. verhuizing, aankoop nieuwe toestellen, etc.;
- Uitlezen en beheer van DoseAware badges van Philips die op hybride OK en rontgenvaatkamer worden gedragen;
- Onderzoek i.s.m. Philips naar de blootstelling aan straling van medewerkers bij interventies m.b.v. DoseAware badges en het softwarepakket DoseWise;
- Ondersteuning bij implementatie en gebruik Radimetrics;
- Kwaliteitscontrole TLD-dosimetrie, onderzoek naar de nauwkeurigheid van TLD metingen.

5.3.2.2 Afdelingsspecifieke maatregelen en aanvullende dosimetrie

Elektronische dosimeters (electronic personal dosimeters of EPD) worden consequent ingezet voor aanvullende dosimetrie op de afdelingen Nucleaire Geneeskunde azM, Radionuclidenlaboratoria UM en bij Maastricht Clinic. Ze worden ingezet bij risicovolle

(veelal PET-) werkzaamheden en in geval van zwangerschap. Ook bij onderhouds-, en schoonmaakwerkzaamheden evenals onderwijsactiviteiten worden deze EPD's ingezet.

De aard van de toepassingen op de afdeling Nucleaire Geneeskunde (azM) enook de afdeling RNL (UM) maakt, dat de blootstelling van extremiteiten bepalend kan zijn voor de categorie-indeling van blootgestelde werknemers. Het gaat dan met name om het bereiden en toedienen van radiofarmaca in klinisch en preklinisch onderzoek met beeldvormende technieken. Al sinds een aantal jaren wordt aanvullende (hand-) dosimetrie verricht op deze afdelingen.

De handdosis (extremiteitendosis) wordt op de vingerbasis gemeten aan één hand. De totale, cumulatieve dosis van de ringdosimeters van de afdeling Nucleaire Geneeskunde in het jaar 2015, bedroeg 86 mSv. De totale, cumulatieve dosis van de afdeling RNL bedraagt 27 mSv. De dosislimieten voor het ontvangen van equivalente dosis (op de handen) wordt bij geen enkele blootgestelde medewerker overschreden. Vermeld dient te worden dat er op dit moment geen correctie plaatsvindt naar dosis op de vingertoppen.

Vanaf 1 januari 2016 worden de extremiteitendoses, gemeten met ringdosimeters bij de afdeling Nucleaire Geneeskunde, op naam geregistreerd in NDRIS.

6. Algemene voorwaarden Complexvergunning: radioactieve stoffen en bronnen, toestellen

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de omvang en aard van de vergunde radioactieve stoffen, bronnen en röntgentoestellen.

In *tabel 6.1* worden de in de vergunning gestelde eisen vergeleken met de praktische invulling hiervan. Vervolgens wordt in *paragraaf 6.1* tot en met *6.10* ingegaan op specifieke eisen, passend bij de toepassing in het kader van medische diagnostiek, therapie, onderwijs en wetenschappelijk onderzoek. De onderwerpen volgen de in de Complexvergunning geformuleerde eisen en/of limieten voor het gebruik van radioactieve stoffen en bronnen (paragraaf 1.1A in de vergunning). Waar nodig wordt verwezen naar bijlagen en/of andere hoofdstukken.

In *paragraaf 6.11* ten slotte, wordt een overzicht gegeven van de vergunde kaders voor het toegestane aantal toestellen, naar aard en toepassing (paragraaf 1.1B in de vergunning). Ook hier wordt de praktische invulling getoetst aan de vergunningseis.

Tabel 6.1: Overzicht van vergunde handelingen en werkzaamheden binnen de Complexvergunning (2015/1191-07) en de vergelijking met de daadwerkelijke invulling hiervan.

Complexvergunning			Gespecificeerd per instelling				Totaal	Voldoet aan vergunning
Par.	Toepassing	(Maximum) eis	azM	UM	Maastro	Sanquin		
1.1								
A.1	Voorhanden hebben en toepassen van open bronnen	Max. 7000 Re _{inh}	1841	8	6	-	1855 Re _{inh}	Ja
A.2.1	Laboratoria op B-, C- en D-niveau	Max. 15 x B-niveau	2	2	-	-	4 x B-niveau	Ja
A.2.2		Max. 50 x C-, D-niveau	2	8	-	-	10 x C-niveau	Ja
A.3	Voorhanden hebben en toepassen van Mo-99/Tc-99m generator	Max. 133 GBq	Max. 133 GBq	-	-	-	Max. 133 GBq	Ja
A.4	Voorhanden hebben en toepassen van Ge-68/Ga-68 generator	Max. 1,48 GBq	Max. 1,48 GBq	-	-	-	Max. 1,48 GBq	Ja
A.5	Uranylzouten	Max. 200 gram	-	35 gram	-	-	35 gram	Ja
A.7.1	Voorhanden hebben en toepassen van ingekapselde bronnen voor brachytherapie	192-Ir: max. 500 GBq per bron	-	-	370 GBq	-	370 GBq	Ja
A.7.2		192-Ir: max. gezamenlijke act. 2TBq	-	-	1,48 TBq	-	1,48 TBq	Ja
A.7.3		125-I: max. gezamenlijke act. 25 GBq op enig moment	-	-	9,4 GBq	-	9,4 GBq	Ja
Extra ³	Bestralen van bloed en bloedproducten	137-Cs: max. 67 TBq	-	-	-	66,7 TBq	67 TBq ⁴	Ja
A.8.1	Ingekapselde bronnen voor ijk-, en referentiedoeleinden	Max. act. 1 GBq per bron	< 1GBq	< 1GBq	< 1GBq	-	Alle bronnen < 1GBq	Ja
A.8.2		Max. gezamenlijke act. 20 GBq	2,0 GBq	1,6 GBq	0,5 GBq	-	4,1 GBq	Ja
A.11	Emissie naar water	Max. 180 Re _{ing}	3,42	0,11	0,00	-	4 Re _{ing}	Ja
A.12	Emissie naar lucht	Max. 10 Re _{inh}	1,95	0,04	0,01	-	2 Re _{inh}	Ja

3 Dit betreft de bron van Sanquin. Sanquin Bloedbank maakt sinds 30-12-2015 geen onderdeel meer uit van de Complexvergunning Randwyck. Sanquin heeft op deze datum een eigenstandige vergunning gekregen. Omdat de bron in 2015 wel nog deel uitmaakte van onze vergunning (met kenmerk 2013/0959-05), is de bron nog in dit overzicht opgenomen.

4 Deze ingekapselde 137-Cs bron (1988) heeft een huidige activiteit van 36 TBq.

6.1 Paragraaf A.1: Ingekochte open radioactieve stoffen

Deze open radioactieve bronnen worden toegepast in wetenschappelijk (preklinisch) onderzoek, medische diagnostiek en nuclidetherapie in het azM, wetenschappelijk (preklinisch) onderzoek en onderwijs in de UM, en wetenschappelijk (preklinisch) onderzoek en simulatie in het kader van radiotherapie bij Maastrro Clinic. In *tabel 6.2* is de inkoop van open bronnen per instelling inzichtelijk gemaakt. Een specificatie van de ingekochte hoeveelheden open bronnen, naar nuclide en instelling, is opgenomen in *bijlage C1*.

Tabel 6.2: Ingekochte hoeveelheid open radioactieve stoffen in het jaar 2015

Instelling	Activiteit [Bq]	Radiotoxiciteitsequivalenten [Sv]
azM	4,2E+12	1841
UM	5,4E+10	8
Maastrro	1,1E+11	6
Totaal	4,4E+12	1855

Een totaal van $4,4E+12$ Bq aan open radioactieve stoffen is ingekocht in het jaar 2015. Dit staat gelijk aan 1855 Re_{inh} , waarbij de aangekochte hoeveelheid open bronnen dus ruimschoots binnen de vergunde hoeveelheid van 7000 Re_{inh} blijft.

Medio 2015 is een verbouwing van het hotlab op de afdeling Nucleaire Geneeskunde van start gegaan. Gedurende de verbouwing zijn geen generatoren geleverd op de afdeling. Om deze reden is het aantal Re_{inh} voor aangekochte hoeveelheid open bronnen significant lager dan het afgelopen jaar (2116 Re_{inh}).

6.2 Paragraaf A.2: Indeling radionuclidenlaboratoria

Een overzicht van de verschillende laboratoria wordt gegeven in *bijlage G*. De aantallen laboratoria op B-, en C- niveau overschrijden de gestelde eis niet.

6.3 & 6.4: Paragraaf A.3 & A.4: Aanwezigheid generatoren

Onder reguliere omstandigheden gebruikt men bij de afdeling Nucleaire Geneeskunde uitsluitend Molybdeen/Technetium en Germanium/Gallium generatoren.

De omvang van de Mo/Tc generator is 111 GBq bij levering. Iedere week wordt een nieuwe generator geleverd, en iedere generator blijft twee weken in huis. Dat betekent dat er op enig moment steeds twee generatoren in huis zijn, waarbij de maximale activiteit ca. 133 Gbq bedraagt

De Ge-Ga generator heeft een omvang van 1,48 GBq en blijft maximaal een jaar in huis.

6.5 Paragraaf A.5: Uranylzouten

Binnen het complex zijn 35 gram uranylzouten voorhanden in 2015, zie *bijlage C2*. Deze uranylzouten worden gebruikt ten behoeve van elektronenmicroscopie op de afdeling Nanoscopie (UM). Meer specifiek betreft het 30g ^{238}U -acetaat en 5 g ^{238}U -formide.

6.6 Paragraaf A.6: Richtgetallen medische diagnostiek/therapie

De hoeveelheid activiteit die gebruikt wordt voor handelingen met open bronnen ten behoeve van medische diagnostiek en/of therapie, voldoet aan de richtgetallen zoals aangegeven door de beroepsgroep in 'Aanbevelingen Nucleaire Geneeskunde'.

6.7 Paragraaf A.7: Ingekapselde bronnen voor brachytherapie

Met behulp van een HDR-microselectron wordt een ingekapselde Ir-192 HASS-bron op een geselecteerde plaats, in nabijheid van een tumor, ingebracht via een katheter. Ter plaatse geeft deze bron straling af waardoor de tumorgroei geremd of gestopt kan worden. Deze vorm van brachytherapie wordt uitgevoerd bij Maastrco Clinic. De gebruikte 192-Ir bron heeft een activiteit van 370 GBq.

In de zomer van 2015 is Maastrco Clinic overgegaan op een HDR brachy-toestel van andere makelij. Om een gedegen overgang te bewerkstelligen voor het in gebruik nemen van het nieuwe toestel, zijn in het voorjaar van 2015, HDR-microselectrons van twee verschillende firma's aanwezig geweest. De activiteit van de bron per selectron is niet hoger dan 500 GBq en de gezamenlijke activiteit van alle aanwezige bronnen overschrijdt op geen enkel moment het in de vergunning gestelde maximum van 2 TBq. Zie ook *bijlage D3*.

Tabel 6.3: Ingekapselde bronnen voor brachytherapie bij Maastrco Clinic, 2015

Nuclide	Aantal bronnen	Toepassing	Gemiddelde activiteit [Bq]	Totale activiteit [Bq]
192-Ir	5	Brachy HDR	3,7E+11	1,9E+12
125-I	3400	Brachy (prostaat) therapie	1,8E+07	6,2E+10

In het kader van een radiotherapeutische behandeling van prostaatcarcinomen bij Maastrco Clinic, worden geneesmiddelen in de vorm van ingekapselde 125-I bronnen bij de patiënt geïmplant. Deze worden niet meer verwijderd. (zie *tabel 6.3, bijlage D3*)

De activiteit van de 125-I bronnen, gebruikt voor brachy prostaat therapie, overschrijden de vergunde maximaal toegestane gezamenlijke activiteit op enig moment van 25 GBq niet; de in de tabel weergegeven activiteit voor de 125-I bronnen is gesommeerd over een jaar. De totale activiteit van deze 125-I bronnen bedraagt 62 GBq, waarbij op enig moment maximaal 9,36 GBq aanwezig is.

Bestralen bloed-, en bloedproducten

In het verslagjaar maakte de ¹³⁷Cs-bron ten behoeve van het bestralen van bloed en bloedproducten deel uit van de Complexvergunning Randwyck (kenmerk vergunning 2013/0959-05). De huidige activiteit van deze bron is gelijk aan 36 TBq, zoals aangegeven in de voetnoot van *tabel 6.1 en bijlage D1*, en valt hiermee ruimschoots binnen de gestelde eis van 67 TBq.

6.8 Paragraaf A.8: Ingekapselde bronnen voor ijk- en referentiedoeleinden

De specificaties van alle aanwezige ingekapselde bronnen voor ijk- en referentiedoeleinden staan vermeld in *bijlage D1 en D2*.

Een totaal aan 109 ingekapselde bronnen zijn aanwezig binnen de instellingen die deel uit maken van de Complexvergunning Randwyck op 31-12-2015. Deze bronnen worden gebruikt voor ijk- en referentiedoeleinden, voor onderwijs, of zijn een geïntegreerd onderdeel van apparatuur zoals gaschromatografen en vloeistofscintillatie apparatuur. Een overzicht van deze bronnen en hun activiteit is weergegeven in *tabel 6.4*, opgesplitst naar instelling.

Binnen het azM worden ingekapselde I-125 bronnen in de vorm van zaadjes, gebruikt voor localisatie van mammatumoren. Deze worden in de tumor ingebracht, waarna deze, met of zonder neo-adjuvante therapie, tijdens een chirurgische ingreep weer verwijderd worden. De zaadjes worden gebruikt als referentiepunt voor de positie van de tumor. Zie ook *bijlage D4*.

Tabel 6.4: Ingekapselde bronnen

Instelling	Aantal bronnen	Toepassing	Totale activiteit [GBq]
azM	46	ijk- en referentiebron	0,79
azM	165	Referentiebron/ medical device	1,16
Maastro	5	ijk- en referentiebron	0,50
UM	58	ijk en referentiebron, onderwijs	1,61
Totaal	109		4,1

Conform de Complexvergunning Randwyck (*tabel 6.1*) zijn bronnen voor ijk- en referentiedoeleinden met een maximale activiteit van 1 GBq per bron en een gezamenlijke activiteit van 20 GBq toegestaan. Alle aanwezige bronnen hebben een activiteit die lager is dan 1 GBq. Een optelsom van al deze activiteiten geeft een totaal van 4,1 GBq, zoals te zien in *tabel 6.4*. Er wordt zodoende voldaan aan de vergunningseis.

6.9 Paragraaf A.9: Besmettingscontroles

Conform de eis in de Complexvergunning worden de ingekapselde bronnen minimaal jaarlijks gecontroleerd op lekken, radioactieve besmetting en op het dosisequivalenttempo aan de buitenzijde van de bronhouder. Daarbij zijn in 2015 geen afwijkingen of besmettingen geconstateerd. De resultaten van deze testen worden toegevoegd aan de lokale KeW-dossiers.

De lekttest en/of besmettingscontrole worden niet uitgevoerd bij ingekapselde bronnen met een activiteit van minder dan 1 MBq en/of bronnen die korter dan een jaar in huis zijn.

6.9 Paragraaf A.10: Voorhanden hebben van radioactieve (afval)stoffen

Binnen de Complexvergunning is één centrale voorziening ingericht voor de (tijdelijke) opslag van radioactieve afvalstoffen. De scheiding van radioactieve afvalstoffen aan de bron vindt plaats op de afdelingen waar deze worden toegepast, waarna er intern transport plaatsvindt naar deze centrale voorziening (waste kelder, functioneel ondergebracht bij de afdeling Radionuclidenlaboratoria FHML/UM).

Hier wordt een centrale administratie gevoerd van het radioactief afval, en opslag voor verval gerealiseerd binnen de toegestane termijn van 2 jaar. Het afval wordt vanuit deze faciliteit gecontroleerd afgevoerd, zij het als radioactief afval, dan wel als chemisch- of specifiek ziekenhuisafval.

6.10 Paragraaf A11-A12: Emissie naar water en lucht

De emissies naar water en lucht, gebaseerd op de inkoop van radioactieve stoffen en berekend conform de 'Regeling analyse gevolgen ioniserende straling voor het milieu' (MR-AGIS) nr. SAS/20012001144740 zijn weergegeven in *tabel 6.5*.

Hoofdstuk 7 en Bijlage F bevatten een nadere toelichting én een gedetailleerd overzicht van de berekende lucht- en waterlozingen per nuclide.

Tabel 6.5: Emissie naar lucht en water in 2015

Instelling	Luchtemissie [Re _{inh}]	Waterlozing [Re _{ing}]
azM	1,95	3,42
UM	0,04	0,11
Maastricht Clinic	0,01	0,00
Sanguin	nvt	nvt
BPCM	nvt	nvt
Totaal	2,00	3,53

De emissies blijven ruimschoots binnen de vergunde hoeveelheden (respectievelijk 10 Re_{inh} en 180 Re_{ing}).

De emissie naar water die ontstaat als gevolg van poliklinische behandelingen in azM en Maastric Clinic, bedraagt 0,8 Re_{ing} in 2015. Conform de bepalingen in de Complexvergunning is deze lozing niet onderhevig aan een vergunningsplicht.

6.11 Paragraaf B: Toestellen

In *paragraaf B* van Complexvergunning Randwyck worden alle toestellen gedefinieerd waarmee uitsluitend handelingen worden verricht ten behoeve van medische diagnostiek, therapie (inclusief kleine proefdieren), onderwijs en wetenschappelijk onderzoek. In *tabel 6.6* wordt het aantal vergunde toestellen per handeling vergeleken met het daadwerkelijk aantal toestellen op deze locatie (gespecificeerd naar instelling).

Vermeld dient te worden dat een aantal toestellen dubbel geregistreerd staann namelijk alle lineaire versnellers van Maastric Clinic. Deze zijn uitgerust met een geïntegreerde CT-scan. Het toestel wordt ingedeeld bij medische therapie alsook bij medische diagnostiek en simulatie bij medische toepassingen.

Zoals gepresenteerd in *tabel 6.6*, blijft het aantal vergunning plichtige toestellen, binnen de aantallen zoals toegestaan in de Complexvergunning.

Tabel 6.6: Overzicht van aantallen toestellen binnen de afzonderlijke instellingen en de vergelijking met het vergunde aantal toestellen in de Complexvergunning. Dit overzicht betreft vergunning plichtige toestellen.

Complexvergunning		Toepassing	Toestellen per instelling				Totaal
Paragraaf	Aantal toestellen		azM	UM	Maastric	BPCM	
B.1	85	Medische diagnostiek en simulatie bij medische toepassingen	38	-	8	-	46
B.2	16	Wetenschappelijk onderzoek, onderzoek bij proefdieren en onderwijs	-	4	1	1	6
B.3	2	Therapeutische behandeling van kleine proefdieren	-	2	-	-	2
B.4	5	Medische therapie	-	-	4	-	4
B.5	2	Medische diagnostiek, locatie Putgraaf 210 Heerlen	-	-	-	-	0
B.6	2	Wetenschappelijk onderzoek, locatie Randwycksingel 35 Maastricht	1	-	-	-	1
B.7	2	Medische therapie, lineaire versnellers, locatie Tegelseweg 210 Venlo	-	-	2	-	2
B.8	2	Medische therapie, toestellen, locatie Tegelseweg 210 Venlo	-	-	2	-	2
Totaal aantal toestellen binnen Complexvergunning Randwyck							63

De kwaliteitscontroles en het onderhoud van de toestellen binnen het azM en UM, worden deels uitgevoerd door de betreffende leveranciers, en deels door de afdeling Instrumentele Dienst (groep Beeldvormende Instrumentatie). Alle controles en onderhoud worden uitgevoerd onder verantwoordelijkheid van de klinisch fysicus Radiologie azM.

Voor Maastricht geldt eveneens dat de kwaliteitscontroles en het onderhoud van de toestellen (hardware en software) worden uitgevoerd door de groep Technische Innovatie en Quality Control (TIQC), onder verantwoordelijkheid van het hoofd van de afdeling Fysica Innovatie.

Naast vergunningsplichtige toestellen (>100 kV), zijn er binnen de Complexvergunning ook toestellen aanwezig die melding plichtig zijn (>30 kV, echter <100 kV). Hiervan wordt dan ook melding gedaan in *Bijlage E*. Hier worden tevens alle toestellen verder gespecificeerd naar buisspanning en bouwjaar.

7. Erfgrensbelasting en radioactief afval

7.1 Erfgrensbelasting

De erfgransbelasting voor 2015, is voor de locaties Maastricht en Venlo kwantitatief weergegeven in respectievelijk *tabel 16 en 17*.

7.1.1 Erfgrensbelasting Complexvergunning Randwyck, locatie Maastricht

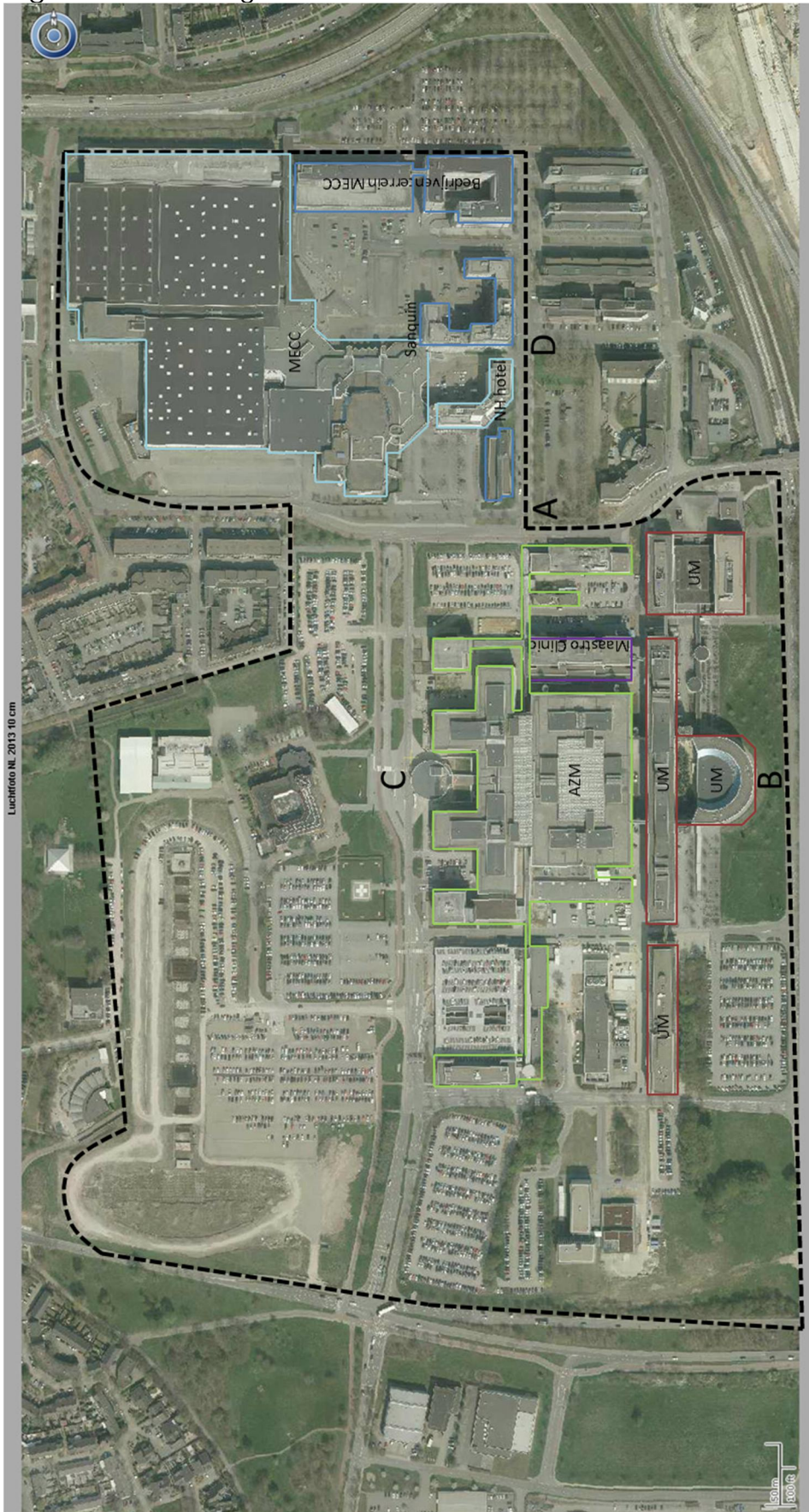
Voor de locatie Maastricht zijn 4 kritieke punten bepaald, zie *figuur 7.1*. Enkel de toepassingen die een relevante bijdrage leveren voor deze punten zijn weergegeven in de tabel. Voor deze toepassingen is aan de hand van de inkoop of het aantal verrichtingen dan wel de workload, een reële berekening gemaakt voor de bijdrage aan de erfgransdosis. De erfgransdosis wordt hier uitgedrukt als MID.

Tabel 7.1: Erfgrensbelasting Complexvergunning Randwyck per 31.12.2015

Dosispunt	Instelling	Toepassing	Afstand tot dosispunt erfgrans [m]	ID [$\mu\text{Sv}/\text{jr}$]	Corr. factor woning	MID [$\mu\text{Sv}/\text{jr}$]
Joseph Bechlaan	azM	NG: PET-CT	150	0.10	0.25	0.02
		NG: SPECT-CT	150	0.33	0.25	0.08
		NG: diagnostiek	150	0.94	0.25	0.23
		NG: therapie	150	0.03	0.25	0.01
	Maastr	PET-CT	115	0.17	0.25	0.04
		Versnellers	115	<0.1	0.25	<0.1
Totaal Joseph Bechlaan				1.7		0.5
Universiteitssingel	UM	UM: micro-PET	100	0.05	0.25	0.01
		UM: micro-SPECT	100	0.08	0.25	0.02
		UM: röntgen	100	0.09	0.25	0.02
	Maastr	PET-CT	130	0.14	0.25	0.03
		Versnellers	130	<0.1	0.25	<0.1
	azM	NG: PET-CT	230	0.03	0.25	0.01
		NG: SPECT-CT	230	0.05	0.25	0.01
		NG: diagnostiek	230	0.39	0.25	0.10
		NG: therapie	230	0.01	0.25	<0.01
	Totaal Universiteitssingel				0.9	
Peter Debyelaan	azM	NG: PET-CT	100	0.10	0.25	0.03
		NG: SPECT-CT	100	0.05	0.25	0.01
		NG: diagnostiek	100	2.11	0.25	0.53
		NG: therapie	100	0.08	0.25	0.02
	Maastr	PET-CT	100	0.20	0.25	0.05
		Versnellers	100	<0.1	0.25	<0.1
Totaal Peter Debyelaan				2.6		0.7
Gaetano Martinolaan	Sanquin	Bestraling bloed	15	0.17	0.25	0.04
	azM	NG: PET-CT	225	0.03	0.25	0.01
		NG: SPECT-CT	225	0.10	0.25	0.02
		NG: diagnostiek	225	0.42	0.25	0.11
		NG: therapie	225	0.01	0.25	<0.01
	Maastr	PET-CT	190	0.06	0.25	0.02
		Versnellers	190	<0.1	0.25	<0.1
	Totaal Gaetano Martinolaan				0.9	

Aan de in de vergunning gestelde limiet van 10 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$ als MID aan de erfgrans van de locatie Maastricht, wordt op alle punten ruimschoots voldaan.

Figuur 7.1: Plattegrond locatie Maastricht



- Joseph Bechlaan
- Universiteitssingel
- Peter Debyelaan
- Gaetano Martinolaan

- A
- B
- C
- D

7.1.2 Erfgrensbelasting Complexvergunning Randwyck, locatie Venlo

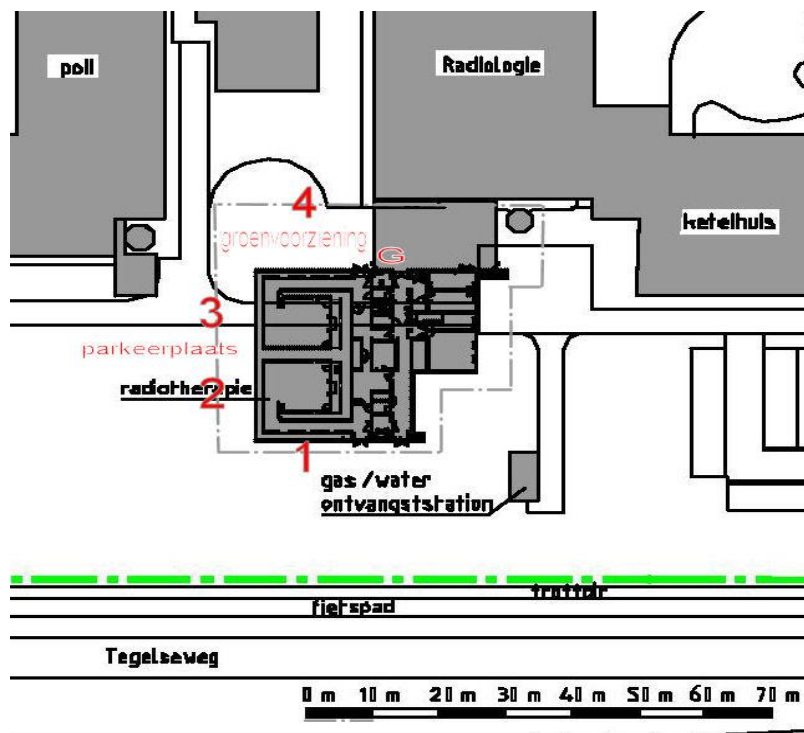
Voor de locatie Venlo is een vijftal punten van belang. Hier is aan de hand van de reële workload een berekening gemaakt van de erfgrandsdosis, die conform het vergunde als AID wordt uitgedrukt aangezien er een ABC-factor is toegepast voor de functie van het aangrenzende terrein.

Tabel 7.2: Erfgrensbelasting Complexvergunning Randwyck per 31.12.2015; lineaire versnellers Maastro Clinic, locatie Venlo

Dospunt (zie plattegrond)	Nummer	Afstand tot dospunt erfgrans [m]	MID [$\mu\text{Sv}/\text{jr}$]	ABC factor	AID [$\mu\text{Sv}/\text{jr}$]
Tegelseweg	1	6	63	0.01	0.63
Parkeerplaats	2	9	112	0.01	1.12
	3	9	112	0.01	1.12
Gemeenschappelijke erfgrans VieCuri	4	15	12	0.01	0.12
	G	13,5	41	0.01	0.41

Aan de in de vergunning gestelde limiet van 10 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$ als AID aan de erfgrans van de locatie Venlo, wordt op alle punten voldaan.

Figuur 7.2: Plattegrond locatie Venlo



7.2 Radioactief afval

In 2015 is er in de centrale waste kelder ca. 1500 kg afval aangeboden voor opslag en afvoer, afkomstig van de Randwyck instellingen. De daling in kilogrammen afval (1500 kg in 2015 vs. 1900 kg in 2014) is te verklaren door het feit dat er bij de afdeling Nucleaire Geneeskunde, als gevolg van een verbouwing van het laboratorium voor bereiding van radiofarmaca, minder diagnostische verrichtingen zijn uitgevoerd.

Bij Maastrco Clinic werd daarnaast nog een additionele hoeveelheid van ca. 100 kg gegenereerd, verontreinigd met het zeer kortlevende nuclide ^{18}F , dat na kortstondig verval ter plaatse, als specifiek ziekenhuisafval werd afgevoerd zonder tussenkomst van de centrale waste kelder.

In *tabel 7.3* wordt de hoeveelheid radioactief afval gespecificeerd naar activiteit en gewicht.

Tabel 7.3: Radioactief afval in 2015 naar instelling en soort

Categorie/ nuclide	UM	azM	Maastrco Clinic	Totaal	
Categorie	Nuclide	[Bq]	[Bq]	[Bq]	[kg]
Langlevend $t_{1/2} > 10$ dagen	H-3	1,6E+07	-	-	1,6E+07 61
	C-14	3,0E+03	-	-	3,0E+03 6
	Ge-68	-	1,0E+05	-	1,0E+05 3
	I-125	1,2E+07	3,0E+08	5,1E+09 ⁵	5,4E+09 381
(zeer) kortlevend $t_{1/2} \leq 10$ dagen	F-18	2,1E+08	1,8E+07 ⁶	<i>verval ter plaatse</i>	2,3E+08 71
	P-32	1,9E+08	-	-	1,9E+08 6
	Ga-68	1,2E+07	-	-	1,2E+07 5
	Tc-99m	1,8E+09	1,9E+08	-	2,0E+09 218
	In-111	1,2E+06	-	-	1,2E+06 2
	I-123	4,0E+04	1,0E+06	-	1,0E+06 8
I-131	-	4,1E+08	-	4,1E+08 692	
Totaal Randwyck 2015					1459

Het afval wordt onveranderd consequent gecontroleerd op restactiviteit alvorens het de afvalopslag verlaat voor verwerking elders. Daarmee worden afvalvaten opgespoord die onbedoelde verontreinigingen bevatten en om die reden langere vervaltijd vereisen. Langlevend afval wordt tot een maximum van twee jaar opgeslagen voor fysisch verval; daarna wordt de activiteit of de activiteitsconcentratie getoetst aan de geldende vrijgavegrenzen. Na een laatste controlemeting wordt het afval vervolgens als conventioneel- dan wel als radioactief afval afgevoerd. Waar fysisch verval relevant is wordt de opslagtermijn, in het kader van ALARA, gemaximaliseerd. In *tabel 7.4* wordt gespecificeerd hoe het afval, zoveel als mogelijk gescheiden naar nuclide, in 2015 is afgevoerd.

⁵ het betreft een overschot aan I-125 seeds (ingekapselde bronnen) die als afval worden beschouwd

⁶ de activiteit is al grotendeels vervallen op het moment van overdracht aan de waste kelder en impliceert I-124 afval

Tabel 7.4: Radioactief afval: activiteit concentraties en vrijgavegrenzen

Categorie/ nuclide		Totaal		Activiteits-concentratie	Vrijgavegrens ⁷	Afvoer
Categorie	Nuclide	[Bq]	[kg]	[Bq/g]	[Bq/g]	
Langlevend $t_{1/2} > 10$ dagen	H-3	1,6E+07	61	2,6E+02	1 E+06	als conventioneel ziekenhuisafval
	C-14	3,0E+03	6	5,0E-01	1 E+04	
	Ge-68	1,0E+05	3	3,3E+01	1 E+01	als conventioneel ziekenhuisafval na maximaal verval; echter in ieder geval tot beneden de vrijgavegrens (opslag tot 2 jaar)
	Ga-68	1,2E+07	5	2,4E+03	1 E+01	
	I-125	5,4E+09	381	1,4E+04	1 E+03	
(zeer) kortlevend $t_{1/2} \leq 10$ dagen	F-18	2,3E+08	71	3,2E+03	1 E+01	als conventioneel ziekenhuisafval na maximaal verval; echter in ieder geval tot beneden de vrijgavegrens (opslag tot 2 jaar)
	P-32	1,9E+08	6	3,2E+04	1 E+03	
	Tc-99m	2,0E+09	218	9,2E+03	1 E+02	
	In-111	1,2E+06	2	6,0E+02	1 E+02	
	I-123	1,0E+06	8	1,3E+02	1 E+02	
I-131	4,1E+08	692	5,9E+02	1 E+02		

8. Inspecties en audits

8.1 Externe Inspecties

In 2015 is het complex Randwyck bezocht door de Inspectie SZW. Het zwaartepunt van de inspectie lag bij het functioneren van de SBE. Daarnaast hebben er een drietal werkplekbezoeken plaatsgevonden, namelijk bij de afdelingen Nucleaire Geneeskunde azM en Radionuclidenlaboratoria UM, en bij Sanquin.

Bij de inspectie van de SBE en de werkplekbezoeken aan Nucleaire Geneeskunde en Radionuclidenlaboratoria zijn geen overtredingen vastgesteld. Bij Sanquin werden een aantal overtredingen geconstateerd op het vlak van het kernenergiewet dossier en bestond er een verschil in opvatting over het vereiste deskundigheidsniveau van de lokaal toezichthouder. De opvolging van de geconstateerde overtredingen heeft plaatsgevonden tussen Sanquin en de Inspectie SZW.

De verbeterpunten en suggesties die werden aangedragen door de Inspecteur, onder meer in het kader van het jaarverslag stralingshygiëne, werden in dank aanvaard en in de praktijk toegepast.

8.2 Regionale contacten en toetsing

In het verslagjaar is er opnieuw veel aandacht besteed aan het invullen van maatregelen rondom hoogactieve bronnen (HASS), voortvloeiend uit de "Uitvoeringsregeling Stralingsbescherming EZ, hoofdstuk 6". In dit kader is er intern intensief overlegd met beveiligingsfunctionarissen, maar is ook aansluiting gezocht met de Gemeente Maastricht, de politie, brandweer en Veiligheidsregio Limburg-Zuid. Dit vanuit het perspectief van de informatieplicht die voortvloeit uit onder meer artikel 40, lid 2 van de Kernenergie wet. Het overleg met deze partijen heeft geleid tot het evalueren en bij gevolg, aanscherpen van genomen veiligheidsmaatregelen ter plekke. De betreffende maatregelen zijn vertrouwelijk van aard en worden daarom niet in dit verslag uiteen gezet.

Deze contacten hebben ook geleid tot samenwerking met de regionale diensten op het gebied van de voorbereiding op rampen- en crises, die in 2016 zal worden voortgezet.

8.3 Interne audits

Jaarlijks worden door de stralingsbeschermingseenheid (SBE) Randwyck audits uitgevoerd op de naleving van interne toestemmingen die door de algemeen coördinerend stralingsdeskundige zijn afgegeven in het kader van de Complexvergunning.

Van iedere audit wordt een verslag gemaakt, waarin geconstateerde aandachtspunten en overtredingen en daaraan gekoppelde acties, verantwoordelijkheden en deadlines worden vastgelegd. Bij ernstige tekortkomingen of overtredingen wordt op korte termijn een vervolgaudit gepland of anderszins een verbetertraject geïnitieerd, dat bewaakt wordt door de SBE. In het algemeen geldt dat de voortgang rondom de geformuleerde actiepunten wordt bewaakt door zowel de SBE alsook de verschillende stralingshygiënische commissies.





In 2015 werden 8 van de 18 afdelingen bezocht in het kader van de jaarlijkse interne audit; bij één afdeling werd nog een herhalingsaudit uitgevoerd. Wederom konden niet alle afdelingen worden bezocht, wegens een gebrek aan mankracht bij de SBE.

Aan de hand van een aantal vooraf vastgestelde onderwerpen is nagegaan of bij de lokale toepassing van ioniserende straling wordt voldaan aan de eisen gesteld in de interne vergunning. Het betreft onder meer de organisatie, actualiteit van de interne vergunning(en), scholing en instructie van medewerkers, dosimetrie, procedures, veiligheid (waar relevant ook patiëntveiligheid), radioactief afval en kwaliteitsborging.

In onderstaande matrixtabel (*Tabel 14*) is per afdeling een overzicht gegeven van de geïnspecteerde (sub)onderwerpen en de bijbehorende bevindingen. Vervolgens worden de belangrijkste bevindingen per onderwerp nader toegelicht, inclusief de maatregelen die genomen zijn om het aandachtspunt op te lossen.

Tabel 14: Matrixtabel bevindingen interne audits

Nr	Onderwerp	azM						UM											
		Radiologie	Kaakchirurgie	Klinische Chemie	Hartfunctie	Klinische Genetica	Nucleaire Geneeskunde	A1	HR-pOCT / DMS	Fysiologie	Humane Biologie	RNL - incl. herhalingsaudit	Bewegingswet.	Moleculaire Genetica	CPV	Toxicologie	Maastricht Clinic	BPCM (VitaK)	Sanquin
1	Organisatie																		
1a	Overleg		Red			Green	Green		Green		Green	Yellow			Green		Green		
1b	Toezicht		Red			Green	Green		Green		Green	Green			Green		Green		
1c	Beveiliging		Green			Green	Green		Green		Green	Yellow			Green		Green		
1d	Calamiteiten		Green			Green	Green		Green		Green	Green			Green		Green		
1e	Bevoegdheden/ Taken		Yellow			Green	Green		Yellow		Green	Red			Green		Green		
2	Veiligheid van de werkplek		Green			Green	Green		Green		Green	Green			Green		Green		
3	Procedures		Green			Green	Yellow		Green		Green	Red			Green		Yellow		
4	Kernenergiewet dossier		Red			Green	Yellow		Green		Green	Red			Green		Green		
5	Dosimetrie																		
5a	Dosimetrie		Yellow			Green	Green		Green		Green	Yellow			Green		Yellow		
5b	Classificering medewerkers		Green			Green	Green		Green		Green	Green			Green		Green		
5c	Controle PBM		Green			Blue	Green		Green		Blue	Green			Green		Green		
5d	Controle apparatuur		Green			Green	Green		Red		Green	Green			Green		Green		
6	Toestemmingen / goedkeuringen																		
6a	SIT		Red			Green	Red		Green		Green	Red			Red		Red		
6b	SIG		Red			Blue	Green		Green		Green	Green			Blue		Green		
7	Radioactief afval		Blue			Green	Green		Blue		Green	Green			Blue		Green		
8	Stralingshygiene																		
8a	Stralingshygiëne		Green			Green	Green		Green		Green	Green			Green		Green		
8b	Optimalisatie		Green			Green	Green		Green		Green	Yellow			Green		Green		
9	Inrichtingseisen		Green			Green	Red		Green		Green	Yellow			Green		Red		
10	Scholing/Instructie/Voorlichting																		
10a	Deskundigheidsniveau toezichthouder		Green			Green	Green		Green		Green	Green			Green		Green		
10b	Deskundigheidsniveau medewerkers		Yellow			Green	Yellow		Green		Green	Green			Green		Green		

Legenda	
	In orde bevonden
	Actiepunt
	Overtreding
	Niet van toepassing

8.3.1 Organisatie

azM: Bij de afdeling Mondziekten, kaak- en aangezichtschirurgie (vanaf nu kortweg als 'kaakchirurgie' aangeduid) heeft een verhuizing plaatsgevonden zonder dat dit bij de SBE gemeld of bekend was. Geconstateerd is, dat het toezicht op die afdeling eveneens onvoldoende was. Op het moment van de audit was een wisseling van de wacht van toezichthouders aan de orde waardoor taken nog onvoldoende verdeeld en duidelijk waren. Hiervoor zijn afspraken vastgelegd die inmiddels hebben geleid tot adequaat toezicht.

UM: Bij de afdeling RNL bleek intern onvoldoende overleg, dan wel informatie-uitwisseling, tussen de toezichthouders plaats te vinden. Hiervoor zijn suggesties voor verbetering gedaan. Voorts werd er gevraagd binnen het laboratoriumareaal de bergplaats van radioactieve stoffen extra te beveiligen met een card-reader en het aantal personen die daartoe toegang hebben drastisch terug te brengen. Dit werd nog in het verslagjaar gerealiseerd.

De mandaten van de toezichthouders bleken een referentie naar een verlopen vergunning te bevatten. De mandaten zijn inmiddels opnieuw opgesteld en verleend.

8.3.2 Veiligheid van de werkplek

Geen overtredingen geconstateerd.

8.3.3 Procedures

azM: Bij Nucleaire Geneeskunde moesten enkele afspraken betreffende de logistiek van ingekapselde bronnen worden geformaliseerd. Daarnaast vereiste het opbergen van formulieren waarop de inhoud van de kluis wordt vermeld, extra aandacht.

Maastro: Bij Maastro worden beveiligingsmiddelen jaarlijks gecontroleerd, het toezicht op de uitvoering daarvan is echter niet geformaliseerd. De coördinerend stralingsdeskundige voorziet in een oplossing.

UM: Bij de afdeling RNL is onvoldoende overzicht in de toepassingen die lokaal zijn gegund, wat betekent dat men niet overziet of deze passen binnen de kaders van de Schriftelijk Interne Toestemming (SIT). Er wordt ook onvoldoende gecontroleerd of de vergunde toepassingen qua activiteit passen bij de inrichtingseisen van het laboratorium, dat wil zeggen, de

waarde A_{max} wordt niet consequent gecontroleerd. De toezichthouders is gevraagd deze overtreding per direct op te lossen. Dit is binnen 3 weken in een vervolgaudit gecontroleerd en in orde bevonden. Het heeft ook als gevolg gehad dat de risicoanalyses van lokaal uitgevoerde werkzaamheden opnieuw kritisch zijn bekeken en waar nodig, gecorrigeerd.

8.3.4 Kernenergiewet dossier

azM: Het dossier van de afdeling Kaakchirurgie is onvoldoende bijgewerkt. De nieuwe toezichthouder heeft dit in het verslagjaar nog geactualiseerd. De afdeling Nucleaire Geneeskunde heeft een compleet dossier, is echter op punten onvoldoende eenduidig of inzichtelijk. Er zijn aanwijzingen gegeven om dit te verbeteren.

In een eerder audit is afgesproken dat het onderhoud van het röntgentoestel (HR-pQCT), welke wordt uitgevoerd door de leverancier, wordt geaccordeerd door de klinisch fysicus van de afdeling Radiologie. Dit was ten tijde van de nieuwe audit nog niet geëffectueerd.

RNL: Het dossier van lokaal afgegeven toestemmingen is niet inzichtelijk en moet opgeschoond worden. Bij de herhalingsaudit is reeds een verbetertraject ingezet.

8.3.5 Dosimetrie

azM: Aan de afdeling Kaakchirurgie is verzocht een ruimtedosimetrisch rapport aan te vragen ten gevolge van de verhuizing van de toestellen naar een nieuwe ruimte binnen de locatie. Dit is in het verslagjaar nog uitgevoerd door het Dosimetriecentrum azM.

UM: Het komt voor dat medewerkers met de A-werker status op meerdere afdelingen werkzaamheden verrichten. Zij dragen hun persoonlijke dosimeter dan ook op verschillende werkplekken (afdelingen). Dit impliceert, dat er geen inzicht is in de blootstelling per afdeling, en daarmee ook geen inzicht in blootstelling als gevolg van specifieke werkzaamheden. Om deze reden wordt de afdeling verzocht voor deze (beperkte groep) medewerkers een extra TLD-badge aan te schaffen om hiermee het gewenste inzicht te verkrijgen.

Maastro: Op de locatie Venlo zijn omgevingsdosismetingen uitgevoerd. Doordat er ergens een onverwacht en onverklaarbaar hoge uitslag werd geconstateerd, is besloten de metingen te herhalen. De coördinerend

deskundige dient nog een gesprek te voeren met het hoofd Dosimetriedienst inzake de betrouwbaarheid van de meetresultaten. Inmiddels is duidelijk dat er geen limieten worden overschreden.

8.3.6 Interne vergunningen (SIT) en toestemmingen (SIG)

Bij een aantal audits is gebleken dat bestaande SIT moeten worden aangepast. Dit heeft verschillende oorzaken. Bij de afdeling Kaakchirurgie was de SIT niet op orde vanwege een verhuizing. Kort na deze constatering is een nieuwe risicoanalyse uitgevoerd en ook een SIT afgegeven voor de nieuwe situatie.

Voor de overige afdelingen betreft de oorzaak grotendeels het gebrek aan mankracht bij de SBE, waardoor de snelheid waarmee zaken wijzigen niet voldoende kan worden gevolgd. In 2014 en 2015 is veel werk verricht aan de ontwikkeling van een systematiek voor risicoanalyses en het updaten van de formele SIT. De risicoanalyses worden geoptimaliseerd en inmiddels toegepast, met draagvlak uit alle instellingen. In 2016 zal het zwaartepunt bij deze SIT liggen, en is de hoop dat met de uitbreiding van formatie een inhaalslag kan worden gerealiseerd.

8.3.7 Radioactief afval

Geen overtredingen dan wel bijzonderheden geconstateerd.

8.3.8 Stralingshygiëne

Bij de afdeling RNL/UM was onvoldoende inzicht in de werkzaamheden/handelingen met radioactieve stoffen, zodat onvoldoende inzichtelijk was waar knelpunten lagen bij de toegepaste hoeveelheden radioactieve stoffen. Op dit punt is na de audit direct actie ondernomen (zie ook 8.3.3).

8.3.9 Inrichtingseisen

azM: De afdeling Nucleaire Geneeskunde beschikt over een bergplaats die ook voor andere werkzaamheden wordt gebruikt. De geplande verbouwing waarmee deze overtreding zou worden opgelost, laat op zich wachten. Opnieuw is aangedrongen om op korte termijn (afdelingsbreed) verbouwingsplannen te presenteren, zodat in gezamenlijkheid gedacht kan worden welke adequate maatregelen genomen kunnen worden om de huidige, niet wenselijke, situatie op te lossen.

UM: Bij de afdeling RNL werden niet-geplastificeerde papieren aangetroffen op een werkplek. Deze zijn verwijderd.

Maastro: Bij Maastro was, zonder tussenkomst van de toezichthouder, een niet-
Jaarverslag Stralingshygiëne Randwyck Maastricht 2015

decontamineerbaar meubel in de voorruimte van het PET-CT areaal geplaatst. Het meubel is direct na de audit verwijderd.

8.3.10 Scholing/ Instructie/ Voorlichting

azM: De toezichthouder kaakchirurgie is in opleiding voor deskundigheidsniveau 3 en voldoet daarmee formeel nog niet aan de gestelde eis. Hij werkt onder supervisie van een (als stralingsdeskundige geregistreerd) klinisch fysicus. Bij Nucleaire Geneeskunde is onvoldoende inzichtlijk welke stralingshygiënische nascholing MNW-ers volgen binnen de kaders van de beroepsvereniging. Dit zal door de toezichthouder in kaart worden gebracht, zodat eventuele hiaten in huis kunnen worden aangevuld.

8.3 Controles en metingen

8.3.1 Controle van apparatuur

Röntgentoestellen: azM en UM

Door de instrumentele dienst van azM en UM worden onderhoudswerkzaamheden en kwaliteitsmetingen uitgevoerd aan röntgentoestellen. Daarnaast wordt bij sommige toestellen het onderhoud door fabrikant uitgevoerd. Voor de acceptatietesten en kwaliteitsborging van de röntgentoestellen voor medische toepassingen wordt het systeem van de groep Beeldvormende Instrumentatie van de instrumentele dienst azM, waarbij getoetst wordt op naleving van nationale kwaliteitsnormen, toegepast. De klinisch fysicus heeft op basis van het inspectieverslag van de Instrumentele Dienst geconstateerd dat het gehele park aan röntgentoestellen van het azM voldoet aan de door de overheid gestelde kwaliteitsnormen. Daar waar nieuwe apparatuur is aangeschaft, is op advies van de klinisch fysicus door het dosimetrie-centrum onderzoek verricht naar de stralingsbelasting ten gevolge van strooistraling. De klinisch fysicus wordt standaard betrokken bij het proces voorafgaand aan de aankoop. Zo wordt optimaal aandacht gegeven aan de juiste wensen voor wat betreft optimalisatie, dosimetrie en veilig gebruik.

Alle röntgenapparatuur van de UM, die wordt toegepast bij wetenschappelijk onderzoek, onderzoek bij proefdieren en onderwijs, is eveneens gecontroleerd door de groep Beeldvormende Instrumentatie azM. De resultaten van de metingen worden getoetst aan de kwaliteitscontrole norm die door het azM wordt gehanteerd voor de medische röntgenapparatuur (patiëntenzorg). De organisatie rondom deze periodieke controles is in handen van de instrumentele dienst van de UM; de resultaten van de controlemetingen worden besproken met de coördinerend stralingsdeskundige UM/ FHML. De apparatuur die wordt ingezet voor therapeutische bestraling van kleine proefdieren

wordt dosimetrisch gecontroleerd onder verantwoordelijkheid van de groep klinische fysica van Maastrro Clinic. In het verslagjaar zijn bij al deze controles geen bijzonderheden naar voren gekomen. Rapportages van deze controles zijn bij de toezichthoudend deskundigen opvraagbaar.

Versnellers en röntgentoestellen Maastrro Clinic

De toestellen van Maastrro Clinic worden jaarlijks op kwaliteit gecontroleerd en onderhouden door de groep Technische Innovatie en Quality Control (TIQC). Zij voert eveneens aanvullende periodieke, vaak dagelijkse, controles en dosimetrische testen uit, toegesneden op de aard van de toepassingen. Zij voeren deze taak uit onder verantwoordelijkheid van het hoofd Fysica Innovatie (FI).

De PET-CT wordt dagelijks gecontroleerd op kwaliteit door een klinisch fysicus.

Stralingsmeetapparatuur

Het Dosimetriecentrum azM voert jaarlijks constantheidstesten uit, waarbij alle stralingsmeetapparatuur binnen de Randwyck instellingen wordt gecontroleerd. De rapportages van deze metingen maken deel uit van de kernenergiewet- dossiers van de verschillende afdelingen. De kwaliteitsnormen van deze metingen zijn opgesteld door de verantwoordelijk klinisch fysicus i.o.m. landelijke criteria.

Op de afdeling Nucleaire Geneeskunde worden gammacamera's, PET-CT, PET-MRI, SPECT-CT en dosiscalibratoren dagelijks, dan wel wekelijks, op kwaliteit gecontroleerd onder verantwoordelijkheid van een klinisch fysicus.

Technische beveiligingsmiddelen

Beveiligingsmiddelen die zijn aangebracht in brachy- en versnellerbunkers, hybride OK en radiologische interventie kamers worden conform het Bs (art. 10c) aantoonbaar jaarlijks gecontroleerd op doelmatigheid.

Persoonlijke beschermingsmiddelen

Persoonlijke beschermingsmiddelen als loodschorten en schildklierkragen worden gewoonlijk jaarlijks gecontroleerd op defecten. In het verslagjaar is door wisseling van de wacht in toezichthouders slechts een deel gerealiseerd. Voor 2016 wordt een nieuwe planning gemaakt.

8.3.2 Besmettingscontroles

- Bij de afdeling RNL van de UM wordt maandelijks gecontroleerd op afwrijfbaar besmettingen. In het verslagjaar is daarbij geen besmetting geconstateerd boven de toegestane limiet van 3.7 Bq/cm^2 ;
- Bij de afdeling Nucleaire Geneeskunde azM worden twee maal per maand besmettingsmetingen uitgevoerd. De metingen betreffen de laboratoria, diagnostiekkamers en de afdeling nuclidetherapie. In de laboratoria (bereiding)

worden per keer 19 meetpunten gecontroleerd. In het verslagjaar zijn in totaal 4 besmettingen aangetroffen boven de wettelijke limiet, die conform de schoonmaakprocedure geheel verwijderd zijn;

- In de diagnostiekkamers die op 22 meetpunten worden gecontroleerd, zijn in het verslagjaar 9 besmettingen boven de wettelijke limiet aangetroffen. Na schoonmaak zijn ook deze besmettingen verwijderd;
- Bij de afdeling nuclidentherapie worden 17 meetpunten gecontroleerd. In het verslagjaar zijn geen besmettingen aangetroffen;
- Bij Maastricht Clinic wordt het PET-CT areaal met een besmettingsmonitor dagelijks gecontroleerd op besmettingen. Hierbij werden geen besmettingen boven de wettelijke limiet aangetroffen.

Nagenoeg alle besmettingen zijn bij schoonmaak geheel verwijderd, incidenteel werd gekozen voor fysisch verval. Het voorkomen van besmettingen wordt zowel in de diagnostiekkamers als in de therapiekamers als inherent aan de toepassing beschouwd.

Het controleren op besmettingen en het opruimen hiervan wordt met de grootste zorgvuldigheid uitgevoerd conform schriftelijk vastgelegde procedures.

8.3.3 Controles van ingekapselde bronnen

Ingekapselde bron Sanquin Bloedvoorzieningen

Bij controle van de Cs-137 bron van Sanquin Bloedbank is geen besmetting geconstateerd.

Ingekapselde bronnen UM

Bij de jaarlijkse lektest werden geen besmettingen geconstateerd.

Ingekapselde bronnen gaschromatografie UM

Bij controle van de Ni-63 bronnen geïntegreerd in gaschromatografieapparatuur is geen besmetting geconstateerd.

Ingekapselde bronnen Nucleaire Geneeskunde

Bij de jaarlijkse lektest werden geen besmettingen gedetecteerd.

9. Voorlichting en onderricht

9.1 Erkende stralingshygiënische opleidingen georganiseerd binnen de Complexvergunning Randwyck voor medewerkers en/of studenten

9.1.1 Niveau 5B

In het verslagjaar werden een Engelstalige en een Nederlandstalige cursus stralingshygiëne niveau 5B georganiseerd door de UM. Hier namen in totaal 43 cursisten aan deel; aan 37 deelnemers kon een diploma worden verleend.

9.1.2 Niveau 4B voor studenten HSZ

In 2015 is voor de vijfde keer de cursus stralingshygiëne 4B georganiseerd, een samenwerkingsverband van het Maastricht Universitair Medisch Centrum (MUMC) en de Hogeschool Zuyd (HSZ). Deze cursus is bestemd voor studenten van de HSZ. Aan deze cursus hebben 22 cursisten deelgenomen; aan 10 van hen is een diploma uitgereikt.

9.1.3 Niveau 4M voor medische röntgentoepassingen

Deze cursus is in het verslagjaar éénmaal gegeven, de 7 deelnemers hebben allen hun diploma behaald.

Alle instellingen dragen bij aan deze erkende cursussen door het leveren van docenten en faciliteiten. Het streven is, om de organisatie van de verschillende opleidingen, nu nog verspreid over verschillende afdelingen en instellingen, te centraliseren bij de SBE. Passend binnen dit project van centralisatie, worden vanaf 2016 ook de mogelijkheden onderzocht om tot certificering van het onderwijsinstituut voor de opleidingen op niveau 4M, 5A en 5B, over te gaan.

9.2 Voorlichting en instructie van medewerkers binnen de Complexvergunning Randwyck

Buiten de erkende opleidingen worden er ook diverse voorlichtingen en instructies gegeven op het gebied van de stralingshygiëne. Hieronder volgt per instelling een opsomming van de activiteiten op dit vlak:

9.2.1 UM:

- Beveiligingspersoneel heeft een presentatie over 'veiligheid en beveiliging, onderdeel stralingsveiligheid' gevolgd;
- Nieuwe medewerkers die werkzaamheden gaan uitvoeren in de afdeling Radionuclidenlaboratoria worden geïnstrueerd en rondgeleid voordat ze met hun werkzaamheden mogen starten;

- Het schoonmaakpersoneel, evenals medewerkers van technische- en/of facilitaire afdelingen die werkzaamheden verrichten bij afdeling Radionuclidenlaboratoria, zijn geïnstrueerd.

9.2.2 Maastricht Clinic:

- Bij Maastricht Clinic wordt twee maal per jaar een instructie/training gegeven inzake een veilige omgang met de HASS-bron (^{192}I) en eventuele incidenten waarbij deze bron een rol speelt. Ook beveiligingsaspecten komen aan de orde. De fabrikant van het HDR-microselectron heeft eveneens een rol in deze instructie. De training is verplicht voor bij de toepassing betrokken artsen en laboranten. Ook de stralingsdeskundigen van de SBE nemen deel. Ieder van deze deelnemers dient deze instructie in elk geval één maal per jaar te volgen.
- Er wordt, met medewerking van de afdeling Nucleaire Geneeskunde, jaarlijks een instructie verzorgd rondom het gebruik van open bronnen bij de PET-CT.

9.2.3 azM:

- 19 Studenten geneeskunde woonden een presentatie stralingshygiëne bij in het kader van hun stage bij Radiologie;
- Verpleegkundigen van afdeling C5, betrokken bij de verpleging van klinische patiënten die een PET-CT onderzoek hebben ondergaan, zijn voorgelicht over stralingshygiënische aspecten en geïnstrueerd over de juiste werkwijze;
- Medewerkers van de OK, betrokken bij de procedure met ^{125}I bronnen die worden gebruikt voor lokalisatie doeleinden, zijn hierover geïnstrueerd;
- Medewerkers van verpleegafdeling A1, betrokken bij de verpleging van klinische ^{131}I therapie patiënten, hebben een intern georganiseerde bijscholing gevolgd over 'basisprincipes in de stralingshygiëne en ontslagmeting van patiënten';
- Nieuw schoonmaakpersoneel is mondelinge en schriftelijk geïnstrueerd;
- Medewerkers van de afdeling Kaakchirurgie en verpleegkundigen van het 'dagcentrum', waar patiënten poliklinische ingrepen ondergaan, worden periodiek bijgeschoold op het gebied van de stralingshygiëne;
- Voorafgaand aan toepassing van een nieuwe medische therapie met radioactief gelabelde microspheres heeft er een instructie voor betrokken (para)medici plaatsgevonden, in samenwerking met de leverancier van het geneesmiddel.

9.3 Bij- en nascholing stralingsdeskundigen

De algemeen coördinerend deskundige en diens plaatsvervanger hebben zich als stralingsdeskundige geregistreerd bij de overheid. In dit kader, en vanuit het perspectief van het behouden en verbreden van deskundigheid en competenties, hebben zij deelgenomen aan de volgende bijeenkomsten en/of symposia:

- Bijeenkomsten van de NVS afdeling "Grote vergunninghouders" (NVS-GV);
- Bijeenkomsten van het landelijk College van Opleiders stralingshygiëne;
- De workshop "Veiligheidscultuur en gedragsverandering in de stralingsbescherming".

Daarnaast namen zij, evenals coördinerend en/of toezichhoudend deskundigen van de instellingen, deel aan:

- De NVS nascholing "risico-inventarisatie: van perceptie naar praktijk/ dosis: van hoog naar laag";
- Het LustrumSymposium NVS te Leiden;
- Beide jaarlijkse symposia van de Nederlandse vereniging voor stralingshygiëne (NVS).

10. Incidenten en ongevallen

In 2015 zijn 2 onregelmatigheden gemeld bij de SBE. Daarnaast viel één proces op, waarin zich enkele malen bijna-incidenten voordeden. Al deze meldingen zijn afkomstig van het azM.

10.1 Vervroegd ontslag patiënt nucleaire therapie

Op de verpleegafdeling A1 worden patienten die een therapeutische, klinische, behandeling ondergaan met activiteiten I-131 groter dan 400 MBq (gemiddeld 2,5 GBq), in quarantaine opgenomen totdat de wettelijke ontslagnorm voor een dosistempo van minder dan 20 μ Sv per uur op 1 meter afstand is bereikt.

Op 19 september 2015 is een patiënt eerder dan deze norm werd bereikt, ontslagen van deze afdeling, in verband met het psychisch welzijn van patiënt. Dit besluit is genomen door de behandelend arts, in samenspraak met de nucleair geneeskundige en de toezichthoudend deskundige van de afdeling A1/Nucleaire Geneeskunde. De patiënt heeft aanvullende leefregels mee naar huis gekregen; ook de thuissituatie was zodanig dat deze beslissing te rechtvaardigen was.

10.2 Prikaccident Nucleaire Geneeskunde

Op 6 januari 2015 heeft een MNW-er van de afdeling Nucleaire Geneeskunde, zich in haar hand geprikt tijdens de bereiding van radiofarmaca, waardoor deze medewerker een inwendige besmetting heeft opgelopen.

Omdat het bij wet verboden is om naalden te recappen, vanwege potentiële overdracht van biologische agentia en/of het veroorzaken van een radioactieve besmetting, heeft het MUMC+ een aantal maatregelen genomen om aan deze wetgeving te kunnen voldoen. De invoering van veilige naaldsystemen voor alle toepassingen binnen het ziekenhuis, is van start gegaan einde 2014. De daadwerkelijke invoering van deze systemen op de afdelingen zelf is afhankelijk van de voorraad van de 'oude' systemen ter plekke. Op het moment van dit incident waren nog geen stompe naalden aanwezig in het bereidingslab.

De toezichthoudend deskundige heeft samen met de klinisch fysicus van de afdeling Nucleaire Geneeskunde, een inschatting gemaakt van de inwendige besmetting van de medewerker. De geschatte volgdosis bedraagt 0,022 μ Sv.

Naar aanleiding van dit incident is de voorraad 'oude' systemen weggehaald en vervangen door stompe naalden, waardoor de kans op prikincidenten geminimaliseerd wordt.

10.3 Logistiek proces I-125 zaadjes voor lokalisatie doeleinden

Binnen het azM worden ingekapselde I-125 bronnen in de vorm van zaadjes, gebruikt voor lokalisatie van mammatumoren. Deze worden in de tumor ingebracht, waarna deze, met of zonder neo-adjuvante therapie, tijdens een chirurgische ingreep weer verwijderd worden. De zaadjes worden gebruikt als referentiepunt voor de positie van de tumor.

De zaadjes worden besteld en gedistribueerd door de afdeling Nucleaire Geneeskunde. Ze passeren een aantal afdelingen en medische ingrepen alvorens de zaadjes weer worden teruggebracht bij deze afdeling. Onder meer de afdelingen Radiologie, Pathologie en Chirurgie zijn bij deze procedure betrokken. De complexiteit van deze logistiek en het groot aantal betrokken (wisselende) medewerkers maken, dat er meerderen keren onduidelijkheden en vragen rondom dit proces naar voren zijn gekomen. Aangezien dit kan leiden tot het niet meer weten te traceren van radioactieve bronnen, is de procedure rondom deze medische toepassing herhaaldelijk aangepast. De aanpassingen betreffen afspraken rondom transport, het aftekenen van begeleidende formulieren en herhaaldelijk instrueren van personeel. De toezichhoudend deskundige van de afdeling Nucleaire Geneeskunde speelt hierin een grote rol, en zal hierin vanaf medio 2016 worden ondersteund door een aan te stellen lokaal toezichthouder voor het OK-complex.