

Jaarverslag stralingshygiëne Randwyck 2023



Stralingsbeschermingseenheid Randwyck

Mei 2024

Jaarverslag stralingshygiëne Randwyck 2023

Redactie:

C. Eggels-Hofman, stralingsbeschermingsdeskundige (Algemeen Coördinerend Deskundige),
Stralingsbeschermingseenheid

A.W. Bekkers-Houben, stralingsbeschermingsdeskundige (plv ACD)
Stralingsbeschermingseenheid

L. Beckers, Stralingsbeschermingsdeskundige Stralingsbeschermingseenheid

I. Pooters, Stralingsbeschermingsdeskundige Stralingsbeschermingseenheid

M. Wierts-Vrieling, Stralingsbeschermingsdeskundige Stralingsbeschermingseenheid

Mei 2024

Foto voorblad:

Campus Randwyck

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Afkortingenlijst	5
0. Samenvatting.....	7
1. Voorwoord	8
2. Inleiding.....	10
3. Stralingsbeschermingsorganisatie.....	11
3.1. Algemeen	11
3.2. Stralingsbeschermingseenheid	12
3.3. Stralingsbeschermingsorganisatie per instelling	13
3.4. Stralingshygiënische commissies	15
3.5. Deelname aan externe overlegstructuren.....	16
4. Schriftelijke Interne Toestemmingen/Goedkeuringen	17
4.1. Schriftelijke Interne Toestemmingen	17
4.2. Schriftelijke Interne Goedkeuringen	20
5. Dosimetrie.....	23
5.1. Persoonsdosimetrie in de Randwyck-instellingen	23
5.2. Persoonsdosimetrie in azM.....	26
5.3. Dosimetriecentrum.....	30
5.4. Initiatieven ter bevordering van de stralingshygiëne	30
6. Algemene voorwaarden complexvergunning: radioactieve stoffen en bronnen, toestellen	31
6.1. Radioactieve stoffen en splijtstoffen.....	31
6.2. Toestellen	38
7. Emissies, omgevingsdosisequivalent aan de terreingrens en radioactief afval.....	41
7.1. Emissies naar water en lucht	41
7.2. Omgevingsdosisequivalent aan de terreingrens	42
7.3. Radioactief afval	47
8. Inspecties, Toezicht en Audits.....	48
8.1. Externe Inspecties.....	48
8.2. Toezicht en Audits	48
9. Voorlichting en onderricht.....	55
9.1. Erkende stralingshygiënische opleidingen	55
9.2. Bij- en nascholing.....	56
9.3. Voorlichting en instructie van andere medewerkers.....	58
9.4. Kwaliteitsborging	59
10. Voorziene onbedoelde gebeurtenissen en incidenten	60
10.1 Vermiste I-125 zadjes (ANVS-PP-2023/0097855)	60
10.2 (voorzien) Onbedoeld in werking treden röntgentoestel.....	61
10.3 Wateroverlast kelder azM, UM en Maastricht Clinic.....	61
10.4 Lekkende ingekapselde Cs-137 bron	62

Bijlage A	Overzicht deskundigen 2023.....	63
Bijlage A1	Stralingsbeschermingseenheid Randwyck	63
Bijlage A2	azM.....	63
Bijlage A3	Universiteit Maastricht	64
Bijlage A4	Maastro Clinic & Maastro Protonentherapie B.V.	65
Bijlage A5	Brightlands Incubators Maastricht B.V.....	65
Bijlage B	Overzicht commissies 2023.....	66
Bijlage B1	Samenstelling Medische commissie Beeldvorming (radioactieve stoffen en röntgentoestellen) op 31 december 2023.....	66
Bijlage B2	Samenstelling Medische commissie Radiotherapie Maastro Clinic & Maastro Protonentherapie BV op 31 december 2023.....	66
Bijlage B3	Samenstelling Examencommissie op 31 december 2023	67
Bijlage C	Inkoop verspreidbare radioactieve stoffen in 2023.....	68
Bijlage C1	Jaarinkoop verspreidbare radioactieve stoffen in 2023	68
Bijlage C2	Maximale activiteit verspreidbare radioactieve stoffen op enig moment	69
Bijlage D	Ingekapselde bronnen behorend bij vergunningsvoorwaarde A.3	70
Bijlage D1	Aanwezige ingekapselde bronnen per 31-12-2023	70
Bijlage D2	Afgevoerde ingekapselde bronnen in 2023.....	71
Bijlage E	Ioniserende straling uitzendende toestellen per 31-12-2023.....	72
Bijlage E1	Medische Diagnostiek/ Simulatie/ Wetenschappelijk Onderzoek	72
Bijlage E2	Toestellen: afgevoerd/buiten gebruik in 2023	78
Bijlage F	Overzicht milieu-emissies 2023.....	79
Bijlage F1	Luchtlozing	79
Bijlage F2	Waterlozing	80
Bijlage G	Overzicht radiologische ruimtes Randwyck 2023.....	81
Bijlage G1	azM.....	81
Bijlage G2	Universiteit Maastricht	83
Bijlage G3	Maastro Clinic.....	84
Bijlage G4	Maastro Protonentherapie BV	84
Bijlage H	Lijst van artsen die medische verantwoordelijkheid dragen voor medisch-radiologische procedures	85
Bijlage H1	azM status 31-12-2023	85
Bijlage H2	Maastro en Maastro Protonentherapie status 31-12-2023.....	88
Bijlage I	Auditvragen 2023	89

Afkortingenlijst

Afkorting	Verklaring
ACD	Algemeen coördinerend deskundige
ALARA	As Low As Reasonably Achievable
ANVS	Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming
Bbs	Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming
BHV	Bedrijfs hulpverlening
BKO	Basiskwalificatie Onderwijs (University Teaching Qualification)
BV1	Beeldvorming 1 (Spoedeisende hulp)
BV2	Beeldvorming 2 (Nucleaire geneeskunde)
BV3	Beeldvorming 3 (Radiologie)
CD	Coördinerend deskundige
CDL	Centraal Diagnostisch Laboratorium
COVRA	Centrale Organisatie voor Radioactief Afval
CPV	Centrale Proefdiervoorzieningen
CTC	Cardiothoracale Chirurgie
CTCM	Clinical Trial Center Maastricht
CVO	College van Opleiders
EPD	Elektronische Persoons Dosimeter
FHML	Faculty of Health, Medicine and Life sciences
FS	Facility Services (UM)
fte	Fulltime-equivalent
FYS	Fysiologie
HKK	Hartkatheterisatiekamers
IDEE	Instrument Development, Engineering and Evaluation (UM)
LIT	Lokale Interne Toestemming
M4I	Maastricht MultiModal Molecular Imaging Institute
Maastricht PT	Maastricht Protontherapie
MDL	Maag-, Darm- en Leverziekten
MERLN	MERLN Institute for Technology-Inspired Regenerative Medicine
METC	Medisch-Ethische Toetsingscommissie
MIT	Medische Instrumentatie en Informatie Technologie (MUMC+)
MKA	Mond-, Kaak- en Aangezichtschirurgie
MUMC+	Maastricht Universitair Medisch Centrum +

Afkorting	Verklaring
NCS	Nederlandse Commissie voor Stralingsdosimetrie
NDRIS	Nationaal Dosis Registratie- en Informatie Systeem
NLA	Nederlandse Arbeidsinspectie
NRG	Nuclear Research and Consultancy Group
NVS	Nederlandse Vereniging voor Stralingshygiëne
NVS-GV	Nederlandse Vereniging voor Stralingshygiëne, afdeling Grote Vergunninghouders
OSL	Optically stimulated luminescence
PBM	Persoonlijke Beschermingsmiddelen
Rbs	Regeling basisveiligheidsnormen stralingsbescherming
Re	Radiotoxiciteitsequivalent
RI&E	Risico-inventarisatie en –evaluatie
RNL	RadioNuclidenLaboratoria
SBD	Stralingsbeschermingsdeskundige
SIG	Schriftelijke interne goedkeuring
SIT	Schriftelijke interne toestemming
SMSR	Stralingsbescherming voor Medisch Specialisten die gebruik maken van Röntgenapparatuur
SN	Secundair Niveau
TLD	Thermoluminescentiedetector
TMS	Toezichthoudend medewerker stralingsbescherming
TMS-VRS D	Toezichthoudend Medewerker Stralingsbescherming - Verspreidbare Radioactieve Stoffen op niveau D
UM	Universiteit Maastricht/Maastricht University
Vbs	ANVS-verordening basisveiligheidsnormen stralingsbescherming
VeA1	Verplegeenheid A1 (nucleaire therapie)
VOG	Voorziene onbedoelde gebeurtenis
VRS	Verspreidbare radioactieve stoffen

0. Samenvatting

Vergunningen en kennisgevingen

In 2023 is de complexvergunning gewijzigd. Het betreft een tijdelijke wijziging geldig tot 31 januari 2026 voor de formatieve omvang van de algemeen coördinerend deskundige (van 0,6 fte naar 0,4 fte). Door de inhuur van een algemeen coördinerend deskundige kan de termijn worden overbrugd, tot de plaatsvervanger is opgeleid tot algemeen coördinerend deskundige. De verplichte kennisgevingen van hoogactieve bronnen hebben plaatsgevonden en er is een melding transport gedaan voor de invoer van een ingekapselde bron van buiten Nederland.

Blootgestelde werknemers, dosimetrie en medische keuring

736 personen waren (in elk geval een deel van het jaar) geclassificeerd als blootgestelde werknemer en droegen een persoonsdosismeter. In 2023 zijn de risico's van het werken met ioniserende straling opnieuw beoordeeld bij alle instellingen. Bij de Universiteit Maastricht, Maastricht Clinic en Maastricht protontherapie b.v. werd op basis hiervan een groot deel van de werknemers (respectievelijk 89%, 95% en 99%) vanaf enig moment in het verslagjaar niet meer ingedeeld als blootgestelde werknemer en kon het dragen van een persoonsdosismeter worden beëindigd. Hun blootstelling overschrijdt de dosislimiet van 1 mSv per jaar, geldend voor alle werknemers, niet. Bij het azM is het berekenen van de gesommeerde doses complexer van aard. Ook hier is de verwachting dat in de loop van 2024 niet alle persoonsdosimeters meer nodig zullen zijn.

De collectieve dosis bedroeg voor de blootgestelde werknemers van alle instellingen 108,5 mSv per jaar, waarbij 107,5 mSv voor rekening kwam van de blootgestelde werknemers van het ziekenhuis.

Overheidsinspecties en Audits

In het verslagjaar hebben geen overheidsinspecties plaatsgevonden. Wel zijn nog enkele bevindingen van het inspectiebezoek van de Nederlandse Arbeidsinspectie van het najaar 2022 afgerond.

Intern is een toezicht en interventiestrategie opgesteld en is een nieuwe auditmethode geïntroduceerd. Door de nieuwe methodiek worden de audits risicogericht uitgevoerd en wordt de nadruk gelegd op een verbetercyclus. Gemiddeld waren er bij 12,6% van de gecontroleerde onderwerpen verbeteringen mogelijk. Dit betrof voornamelijk het opnemen van dosisbeperkingen ter invulling van het optimalisatiebeginsel en verbetering van het toezicht door uitbreiding van toezichthoudend medewerkers stralingsbescherming en aanstelling van key-users stralingsbescherming.

Onderwijs en scholing

Gebruikers, toezichthoudend medewerkers stralingsbescherming en stralingsbeschermingsdeskundigen hebben veelvuldig deelgenomen aan (vaak intern georganiseerde) nascholingen. In het kader van intercollegiale kennisuitwisseling zijn stralingsbeschermingsdeskundigen van verschillende academische ziekenhuizen en universiteiten bij elkaar op bezoek geweest. In het verslagjaar hebben 13 personen een diploma "Toezichthoudend Medewerker Stralingsbescherming - Verspreidbare Radioactieve Stoffen op niveau D" ontvangen en 15 personen een diploma "Stralingsbescherming voor Medisch Specialisten die gebruik maken van Röntgenapparatuur". Beide zijn landelijk erkende diploma's.

Stralingsincidenten en ongewenste gebeurtenissen

In het verslagjaar hebben geen stralingsincidenten plaatsgevonden. Wel is melding gemaakt van een boekhoudkundige vermissing van I-125-zaadjes die worden gebruikt als marker in een toekomstig operatiegebied. Aangezien dit een landelijk probleem is, werd hierop door de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming niet opgetreden. Verder is de stralingsbeschermingseenheid in huis gekomen bij een forse wateroverlast, als gevolg van hevige regenval. Er zijn metingen verricht aan het water in de overstroomde kelders. Uit deze metingen werd geconcludeerd dat er geen radioactieve stoffen waren vrijgekomen.

Eenmaal werd een nieuw röntgentoestel onbedoeld in werking gesteld. De extra blootstelling voor de werknemer was verwaarloosbaar. Er zijn maatregelen getroffen ter voorkoming in de toekomst.

Een lekke radioactieve bron werd buiten gebruik gesteld en in opslag genomen voor afvoer als radioactief afval.

1. Voorwoord

Voor u ligt het jaarverslag stralingsbescherming Randwyck 2023. Het is een rapportage van de toepassingen van ioniserende straling en de daaraan gekoppelde stralingsbeschermingszorg binnen het academische ziekenhuis Maastricht¹, Universiteit Maastricht (UM), Maastricht Radiation Oncology (Maastro), Maastro Protonentherapie B.V. (Maastro PT) en Brightlands Incubators Maastricht B.V., tezamen houder van de *Complexvergunning Randwyck*.

Met dit jaarverslag wordt invulling gegeven aan de verplichting om jaarlijks middels een rapportage verantwoording af te leggen aan de vergunninghouders en de vergunningverlener (ANVS) over de activiteiten in het kader van de stralingsbescherming en de resultaten daarvan. Daarbij worden data gepresenteerd conform de vergunningseis (*vergunningnummer 2017/0511-12, Hoofdstuk 4, VIII, onderdeel D* en de daaropvolgende wijzigingen).

Deze rapportage is tot stand gekomen onder redactie van de stralingsbeschermingseenheid Randwyck, mede op basis van gegevens die zijn verstrekt door de toezichthoudend medewerkers stralingsbescherming (genoemd op volgende pagina) die werkzaam zijn binnen de bovengenoemde instellingen.

Het jaarverslag -en voor zover als van toepassing inclusief de bijlagen- wordt verzonden aan de besturen van de instellingen, de coördinerend deskundigen, toezichthoudend medewerkers stralingsbescherming en aan de ter zake stralingsbescherming werkzame overheidsinstanties zoals de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS). Tevens wordt het verslag beschikbaar gesteld aan interne overlegorganen.

Collarette Eggels-Hofman,

Algemeen Coördinerend Deskundige Complexvergunning Randwyck

Ans Bekkers-Houben,

Plaatsvervangend Algemeen Coördinerend Deskundige Complexvergunning Randwyck

¹ Het academisch ziekenhuis Maastricht en de Faculty of Health, Medicine and Life Sciences vormen samen het MUMC+.

K. Keijers, toezichhoudend medewerker stralingsbescherming afd. Beeldvorming (MUMC+)

M. Lotz, toezichhoudend medewerker stralingsbescherming afd. Beeldvorming (MUMC+)

S. Zimny, toezichhoudend medewerker stralingsbescherming afd. Radionuclidenlaboratoria (UM)

S. Conaert, toezichhoudend medewerker stralingsbescherming afd. Radionuclidenlaboratoria (UM)

J. Hermans, toezichhoudend medewerker stralingsbescherming Maastrou

S. Kroes, toezichhoudend medewerker stralingsbescherming Maastrou Protonen BV

Overige TMS hebben op verzoek informatie aangeleverd voor dit jaarverslag.

2. Inleiding

Dit jaarverslag geeft een overzicht van gegevens die conform de verplichting in de complexvergunning moeten worden aangeleverd aan de ondernemer (vergunninghouder) en de vergunningverlener, ANVS. Daarmee wordt onderbouwd verantwoording afgelegd over de naleving van de kaders en voorwaarden die zijn vastgelegd in de vergunning. Het betreft een kernenergievergunning van het type complexvergunning onder nummer 2017/0511-12, laatstelijk gewijzigd op 26 april 2023 onder nummer ANVS-PP-2023/0095843-04.

De onderwerpen die daarbij aan bod komen, zijn per hoofdstuk gerangschikt. Volgens de vergunningsvoorschriften dient het jaarverslag inzicht te geven in de ontwikkelingen in de stralingstoepassingen en de stralingsbeschermingszorg. In dit verslag worden trends zo veel als mogelijk zichtbaar gemaakt m.b.v. kwantitatieve gegevens over een aantal jaar. In dit jaarverslag wordt in het bijzonder aandacht besteed aan de onderstaande onderwerpen.

Wisseling Algemeen Coördinerend Deskundige

Dhr. J van Royen (NRG) heeft de functie van Algemeen Coördinerend Deskundige van 1 september 2022 tot en met 31 maart 2023 waargenomen. Vanaf 1 april wordt mev. C. Eggels-Hofman als Algemeen Coördinerend Deskundige voor de duur van tenminste 2 jaar ingehuurd, of zoveel langer als nodig is.

Opstellen toezicht- en interventiestrategie

In 2023 is veel aandacht besteed aan het opstellen van een document dat beschrijft hoe binnen de complexvergunning Randwyck door de verschillende functionarissen toezicht wordt gehouden op de stralingsbescherming en wanneer en welke vorm van interventie er in de praktijk kan worden toegepast (*zie Hoofdstuk 8*). Deze nieuwe methodiek voor het uitvoeren van audits is in het jaar 2023 voor het eerst geïntroduceerd en werd als positief ervaren door de stralingsbeschermingseenheid, de coördinerend deskundigen én toezichthoudend medewerkers stralingsbescherming in de verschillende instellingen en afdelingen.

Opstellen plan introductie key-users

Als actiepoint van verschillende interne audits in 2022 is gebleken dat het uitvoeren van direct toezicht door de toezichthoudend medewerkers stralingsbescherming op de toepassingen met straling, zeker in het azM, een uitdaging vormt. Zelfs wanneer gebruik gemaakt wordt van de graduele aanpak, zoals genoemd in de ANVS-verordening, is gebleken dat het praktische en directe toezicht verbeterd kan worden. Hiervoor is in overleg met de coördinerend deskundigen en toezichthoudend medewerkers stralingsbescherming van het azM een plan bedacht, waarbij key-users de toezichthoudend medewerker stralingsbescherming gaan ondersteunen. De goedkeuring van de Raad van Bestuur is in 2023 verkregen. Dat betekent concreet dat dit plan in de loop van 2024 daadwerkelijk wordt uitgerold. Dit gaat een verbetering vormen in het stralingsbeschermingstoezicht binnen het azM.

Stralingshygiënisch onderwijs, bij- en nascholing, en instructie

Het onderwerp stralingshygiënisch onderwijs staat hoog in het vaandel van de stralingsbeschermingseenheid. Scholing en instructie bevordert de kwaliteit van zorg en onderzoek en vergroot de veiligheid. Er wordt dan ook veel energie gestoken in de kwaliteit en organisatie van diverse programma's om deze doelstellingen te verwezenlijken. In het verslagjaar werd in eigen beheer een nieuw handboek uitgegeven voor de cursus Stralingshygiëne voor Medisch Specialisten die gebruik maken van Röntgenapparatuur (SMSR). Uitgebreide informatie over onderwijs en scholingen is opgenomen in *Hoofdstuk 9* van dit verslag.

3. Stralingsbeschermingsorganisatie

3.1. Algemeen

Conform de wettelijke bepalingen in *Artikel 5.28 (§ 5.5.2)* van de *Regeling basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (Rbs)*, is binnen de *Complexvergunning Randwyck* een stralingsbeschermingseenheid ingericht die namens de ondernemers invulling geeft aan het stralingsbeschermingsbeleid.

De stralingsbeschermingseenheid is organisatorisch ondergebracht bij het stafbureau van de faculteit Health, Medicine and Life Sciences van de Universiteit Maastricht, waarbij contractuele afspraken zijn gemaakt met de andere vergunningpartners voor een verdeling van de functionele inzet. De stralingsbeschermingseenheid is functioneel en organisatorisch gescheiden van afdelingen waar toepassingen met ioniserende straling plaatsvinden. Voor de formatieve omvang en werkzaamheden van de stralingsbeschermingseenheid wordt verwezen naar *Paragraaf 3.2*.

De aan de vergunning deelnemende instellingen stemmen het stralingshygiënische beleid en de uitvoering daarvan binnen hun instelling, wanneer men dat nodig acht, met elkaar af in de bestuurlijke Afstemmingscommissie stralingshygiëne Randwyck. Deze samenwerking op het gebied van stralingshygiëne is bekrachtigd in een convenant, ondertekend door de besturen van alle instellingen. Ze blijven tegelijk zelf verantwoordelijk voor het veilig toepassen van ioniserende straling binnen hun eigen instelling, en nemen daartoe passende maatregelen, op advies van de algemeen coördinerend deskundige.

De verantwoordelijkheid voor een veilige uitvoering van de toepassing van ioniserende straling en de stralingshygiënische zorg op de werkplek is geïntegreerd in de lijnorganisatie van iedere instelling, hiertoe hebben de betreffende besturen coördinerend deskundigen en toezichthoudend medewerkers stralingsbescherming aangesteld.

Ter ondersteuning en afstemming van de stralingshygiënische zorg binnen de medische afdelingen zijn er commissies ingericht conform de richtlijn 'Verantwoordelijkheidsstructuur Stralingsbescherming in Instellingen voor Medisch Specialistische Zorg', juni 2022 (voorheen het GHI-bulletin). Daarnaast zijn er op operationeel niveau overlegstructuren ingesteld waar wordt gesproken en afgestemd over de invulling van de stralingshygiënische zorg.

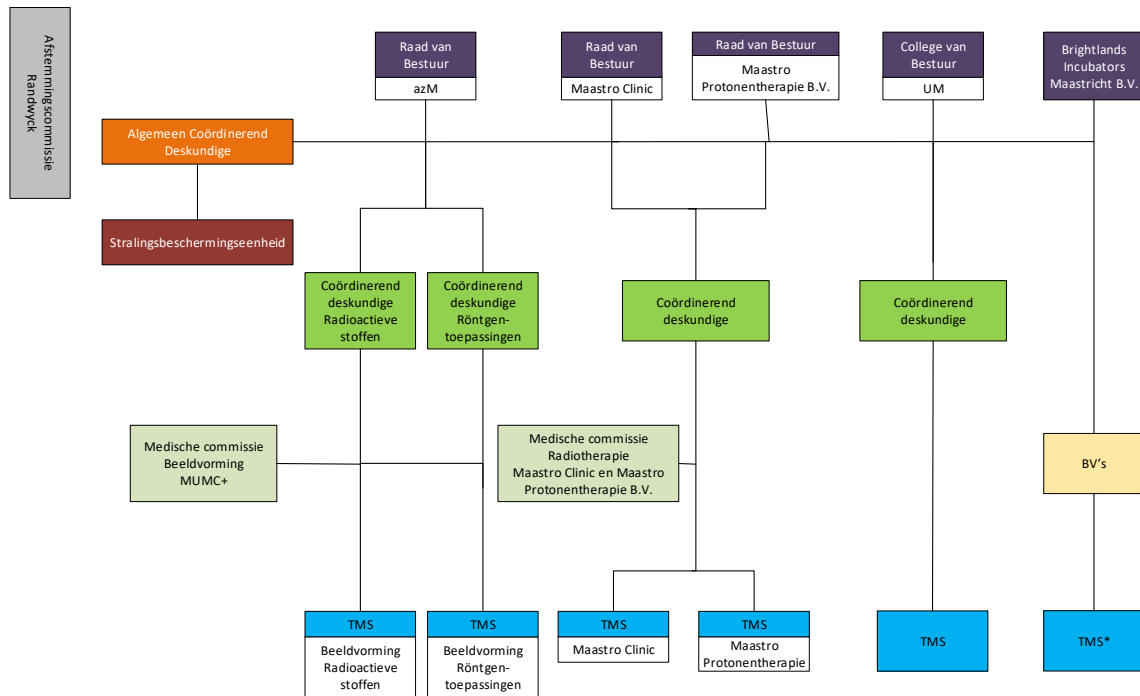
Alle bij de stralingshygiënische zorg betrokken functionarissen binnen de complexvergunning voldoen aan de gestelde deskundigheidseisen en zijn schriftelijk gemandateerd voor hun taken.

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 *Bijlage B* van dit verslag.

Figuur 3-1 geeft een overzicht van de stralingshygiënische organisatie in 2023 binnen de complexvergunning.

Figuur 3-1: Stralingshygiënische organisatie complexvergunning



* geen toepassingen in 2023

3.2. Stralingsbeschermingseenheid

Werkzaamheden

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

Formatieve omvang en samenstelling stralingsbeschermingseenheid

Conform de op 24 november 2017 afgegeven Complexvergunning met kenmerk 2017/0511-12, dienen er binnen de stralingsbeschermingseenheid, naast de ACD, 'ten minste 3 deskundigen die ten minste het diploma ioniserende straling niveau 3 of een gelijkwaardig diploma hebben behaald, werkzaam te zijn op het gebied van de stralingsbescherming. De formatieve omvang van de stralingsbeschermingseenheid bedraagt ten minste 3,4 fte.' Tevens wordt vereist dat de algemeen coördinerend deskundige beschikt over voldoende secretariële en administratieve ondersteuning.

De wijze waarop de stralingsbeschermingseenheid is vormgegeven per 31-12-2023, is weergegeven in Tabel 3-1.

Tabel 3-1: Formatieve invulling van de stralingsbeschermingseenheid Randwyck

Functie	Deskundighedsniveau	Formatieve omvang (fte)
Algemeen coördinerend deskundige (ACD)	ACD	0,4
Plv. ACD	CD	0,8
Stralingsbeschermingsdeskundige	CD	2,4
Totaal stralingsbeschermingseenheid		3,6

Hierdoor wordt voldoende invulling gegeven aan de eis van een formatieve omvang van 3,4 fte stralingsdeskundigheid op het niveau (minimaal) van coördinerend deskundige.

Voor de secretariële ondersteuning kan de stralingsbeschermingseenheid een beroep doen op het secretariaat van het faculteitsbureau Health, Medicine and Life Sciences, dat meerdere functies ondersteunt. De formatie is niet specifiek gelabeld op de stralingsbeschermingseenheid, maar wel ruimschoots voldoende.

De personele samenstelling van de stralingsbeschermingseenheid per 31-12-2023 was als volgt:

- C. Eggels-Hofman, algemeen coördinerend deskundige (ACD) Randwyck, deskundigheidsniveau algemeen coördinerend deskundige (ACD) (vanaf 01-04-2023)
- Ir. A. Bekkers-Houben, stralingsbeschermingsdeskundige en plaatsvervangend ACD, deskundigheidsniveau 3/ coördinerend deskundige;
- I. Pooters, BSc, stralingsbeschermingsdeskundige, deskundigheidsniveau coördinerend deskundige, opleidingsverantwoordelijke;
- Ing. L. Beckers, stralingsbeschermingsdeskundige, deskundigheidsniveau coördinerend deskundige;
- M. Wierds-Vrieling, BSc, stralingsbeschermingsdeskundige, deskundigheidsniveau coördinerend deskundige.

Met deze organisatie en formatie-omvang wordt voldaan aan de tijdelijke aangepaste eis (tot 31 januari 2026) van 0,4 fte op het niveau van algemeen coördinerend deskundige in de vergunning en aan de formatieve omvang van de overige stralingsbeschermingsdeskundigen.

3.3. Stralingsbeschermingsorganisatie per instelling

Zoals geschetst in *Paragraaf 3.1*, zijn er binnen de individuele instellingen functionarissen aangesteld met een taak op het gebied van de stralingshygiëne. Er wordt onderscheid gemaakt tussen coördinerend deskundigen (CD), die de coördinatie voeren per toepassingsgebied of instelling, en toezichthoudend medewerkers stralingsbescherming (TMS), verantwoordelijk voor het direct toezicht op de toepassingen met ioniserende straling. Als een TMS (al dan niet plaatsvervangend) toezicht houdt op het gebruik van verspreidbare radioactieve stoffen, beschikt deze functionaris over een diploma van de opleiding tot coördinerend deskundige.

De algemeen coördinerend deskundige, alle stralingsbeschermingsdeskundigen van de stralingsbeschermingseenheid én de coördinerend deskundigen alsook de TMS van de toepassingen met verspreidbare radioactieve stoffen (opgeleid op niveau coördinerend deskundige) van de verschillende instellingen, zijn ook als zodanig opgenomen in het register van stralingsbeschermingsdeskundigen van de overheid, zodat hun kennis en vaardigheden aantoonbaar geborgd worden. Om het kennisniveau te behouden en te verdiepen, is deelgenomen aan relevante geaccrediteerde bijeenkomsten en bij- en nascholingen die in eigen huis, dan wel door onder meer de beroepsvereniging werden georganiseerd (zie ook *Hoofdstuk 9* van dit verslag).

Iedere instelling heeft in overleg met de algemeen coördinerend deskundige (ACD) één of meerdere coördinerend deskundige(n) aangesteld, zoals vereist in de complexvergunning (*Hoofdstuk 4, onderdeel II.5*). TMS zijn aangesteld voor het direct toezicht op iedere afdeling waar een toepassing met bronnen van ioniserende straling plaatsvindt. Een uitzondering daarop vormt Brightlands Incubators Maastricht BV, waar de functie gezien de (huidige) afwezigheid van een toepassing met ioniserende straling niet noodzakelijk wordt geacht.

Zowel CD als TMS hebben naast een toezichthoudende taak ook een sleutelrol in het opstellen van de risicoanalyses van de toepassingen; de CD is daarbij eindverantwoordelijk, de TMS ondersteunend. Ook het bewaken van de actualiteit van deze risicoanalyses behoort tot de taken van deze functionarissen.

Zoals in de inleiding is vermeld, is in 2023 gestart om binnen het ziekenhuis key-users op afdelingen te benoemen en te mandateren om de toezichthoudend medewerkers stralingsbescherming te ondersteunen in hun toezichthoudende taak. In 2023 hebben voorbereidende gesprekken plaatsgevonden met de Raad van Bestuur en het Afdelingshoofd Beeldvorming en Medisch Directeur Expertise Eenheid Diagnostiek en Advies. Een nadere

uitwerking van de taken en verantwoordelijkheden die bij deze key-users worden belegd, wordt opgenomen in een revisie van de Regeling Randwyck die in 2024 gefinaliseerd wordt.

Onderstaande *Tabel 3-2* geeft per instelling een overzicht van het aantal functionarissen per taak, inclusief de beschikbare formatie die is gereserveerd 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 per instelling

Instelling	Functie	Aandachtsgebied / afdeling	Aantal	Formatieve omvang (fte)
AZM	CD	Radioactieve stoffen en bronnen	1	p.m. ²
		Röntgentoestellen	1	p.m.
	TMS	Beeldvorming 2 (specialisme Nucleaire Geneeskunde)	1	0,75
		Beeldvorming 1/3 (specialisme Radiologie), MKA-chirurgie, Pathologie	1	0,6
		COA en Hartkatheterisatiekamers	1	0,8
	Overig	2	p.m.	
Maastro Clinic & Maastro PT³	CD	Radiotherapie en simulatie	1	p.m.
	TMS	Lineaire versnellers Maastricht	1	p.m.
		Brachytherapie	1	
		CT	1	
		Lineaire versnellers Venlo	1	
	Protonentherapie	1		
UM	CD	Researchtoepassingen UM	2	1,7
	TMS	RadioNuclidenLaboratorium		
	TMS	Overige afdelingen	2	p.m.
Brightlands	Momenteel geen toepassing; geen functionaris benoemd		-	-
Totaal	Coördinerend Deskundigen		4	
	Toezichthoudend Medewerkers Stralingsbescherming		18	

Naast de formatie voor deskundigen, zoals genoemd in *Tabel 3-2*, is er nog 0,3 fte aan formatie toegekend aan een medewerker die belast is met het beheer van radioactief afval.

² p.m.: geen specifieke formatie voor stralingsbescherming; de betreffende deskundigen voeren deze taak uit als onderdeel van hun reguliere werkzaamheden zoals bijvoorbeeld als klinisch fysicus.

³ Maastro Protonentherapie B.V. heeft geen mensen in dienst maar maakt gebruik medewerkers van Maastro Clinic voor het uitvoeren van de radiotherapie met protonen. Dit impliceert, dat de CD van Maastro Clinic eveneens deze functie vervult voor Maastro PT. De formatieve omvang van 0,2 fte wordt ingezet voor de toepassingen van beide rechtspersonen.

3.4. Stralingshygiënische commissies

Medische commissies

Conform de richtlijn 'Verantwoordelijkheidsstructuur Stralingsbescherming in Instellingen voor Medisch Specialistische Zorg', juni 2022 (voorheen het GHI-bulletin uit 1994) zijn er binnen de complexvergunning twee commissies ingericht welke specifiek zijn gericht op de stralingshygiëne rondom de patiënt, namelijk de Commissie Radioactieve stoffen en Röntgentoestellen azM voor het specialisme Radiologie (inclusief specialisatie nucleaire radiologie), en de Commissie Stralingshygiëne Radiotherapie Maastric Clinic en Maastric Protonentherapie. Beide commissies worden voorgezeten door de coördinerend deskundigen, tevens klinisch fysici, van de respectievelijke instellingen (azM en Maastric Clinic). De overige leden bestaan uit medici, paramedici, toezichthoudend medewerkers stralingsbescherming, en de ACD in de rol van adviseur. Voor een volledig overzicht van de samenstelling van de commissies wordt verwezen naar *Bijlage B*.

In de bijeenkomsten zijn de volgende onderwerpen behandeld:

- Onbedoelde gebeurtenissen en incidenten;
- Organisatorische wijzigingen;
- Bij- en nascholingsactiviteiten;
- Geplande aanschaf voor nieuwe apparatuur, inclusief plannen van eisen voor de specificaties daarvan;
- Verbouwingen en inrichtingseisen naar aanleiding van nieuw aan te schaffen apparatuur;
- Resultaten medische keuringen;
- Blootstelling van patiënten;
- Blootstelling van medewerkers;
- Dosimetrie, inclusief taak- en ruimtedosimetrie.
- Reglement Medische commissies (op basis van de richtlijn);
- Wijzigingen aan individuele monitoring op basis van de risicoanalyses;
- Wijzigingen aan apparatuur-park en bijhorende verbouwingen;
- Risicoanalyses inclusief dosisbeperkingen;

Voor de commissies worden per jaar elk 4 bijeenkomsten gepland; van de vergaderingen worden verslagen gemaakt die onderdeel uitmaken van het lokale Kew-dossier.

Overleg stralingsbeschermingsdeskundigen Randwyck

Het stralingsbeschermingsdeskundigen overleg heeft in 2023 driemaal plaatsgevonden. In de bijeenkomsten zijn o.a. de volgende onderwerpen behandeld:

- Actuele lopende zaken per afdeling/instituut;
- Situatie rondom de wisseling van de ACD;
- Wijzigingen aan procedures;
- Wijzigingen in toepassingen en actualisaties van risicoanalyses;
- Bespreken van voorziene onbedoelde gebeurtenissen die zich hebben voorgedaan en de naar aanleiding daarvan getroffen maatregelen, indien van toepassing;
- Opstellen dosisbeperkingen;
- Aankoop/afvoer nieuwe apparatuur;
- Medische keuringen A-werkers;
- Invoeren direct toezicht en key-users;
- Vernieuwde toezicht en interventiestrategie van de stralingsbeschermingsorganisatie.

Afdelingsoverleg straling

In 2023 hebben reguliere overleggen plaatsgevonden tussen de stralingsbeschermingseenheid en de verschillende afdelingen. Dit overleg vindt dan plaats met de coördinerend deskundige, de toezichthoudend medewerker (-s) stralingsbescherming en/of teamleider van een afdeling of toepassing. Tijdens deze overleggen worden actuele zaken besproken, zoals verbouwingen of verbouwingsplannen, personele wijzigingen, wijzigingen aan apparatuur, handelingen of ingekapselde bronnen, etc.

3.5. Deelname aan externe overlegstructuren

NVS-GV

De ACD en diens plaatsvervanger zijn lid van de afdeling Grote Vergunninghouders van de Nederlandse Vereniging voor Stralingshygiëne (NVS-GV). In bijeenkomsten van dit gremium wordt op landelijk niveau afgestemd over zaken specifiek voor houders van complexvergunningen. Er vindt eveneens afstemming plaats met de overheid (ANVS).

Landelijk College van Opleiders (CVO)

De opleidingsverantwoordelijke en de cursuscoördinator van de erkende cursussen stralingsbescherming, tevens leden van de stralingsbeschermingseenheid, hebben deelgenomen aan de vergaderingen van het College van Opleiders. Het zwaartepunt van de bijeenkomsten lag net als in de voorgaande jaren bij een toekomstig systeem voor kwaliteitsborging van onderwijsaanbieders.

4. Schriftelijke Interne Toestemmingen/Goedkeuringen

4.1. Schriftelijke Interne Toestemmingen

De algemeen coördinerend deskundige verleent namens de ondernemers, schriftelijke interne toestemmingen (SIT) voor het voorhanden hebben van bronnen van ioniserende straling en het uitvoeren van handelingen hiermee. Het betreft ioniserende straling uitzendende toestellen en radioactieve stoffen conform de bepalingen in de Complexvergunning (*Complexvergunning, hst 4, 1.3*).

In 2023 zijn 30 SIT vigerend binnen de instellingen; *Tabel 4-1* geeft inzicht in de verdeling over instellingen en de toepassingen die zijn vergund.

In 2022 is een verbeteringslag doorgevoerd in de opzet van de SIT en de daarbij horende risicoanalyses. Op last van de Nederlandse Arbeidsinspectie (NLA) is o.a. gekeken naar het opnemen van dosisbeperkingen in de SIT. Dit heeft inmiddels geresulteerd in het opnemen van dosisbeperkingen in alle interne toestemmingen bij de universiteit Maastricht. Nu wordt dit ook uitgerold voor de interne toestemmingen voor de overige instellingen. Daarnaast is ook gekeken naar de opbouw van de interne toestemming, waarbij meer synergie gezocht is met de door de ANVS opgestelde vergunningen. Hierbij is vooral ook gekeken naar het opstellen van het juiste toetsingskader, bevindingen en voorwaarden en beperkingen. Alle nieuw afgegeven SIT hebben het nieuwe format. *Tabel 4-1* toont een overzicht van de per 31-12-2023 vigerende SIT per instelling.

In de beoogde systematiek wordt er een 5-tal hoofdcategorieën gehanteerd:

- Verspreidbare radioactieve stoffen (VRS);
- Ingekapselde bronnen (IB);
- Toestellen (T);
- Lineaire versnellers (LV);
- Protonenversneller (PV).

Binnen deze 5 categorieën zal verder onderscheid worden gemaakt in het toepassingsgebied, bijvoorbeeld medische diagnostiek, medische therapie, wetenschappelijk onderzoek, met name omdat dit vaak verschillende maatregelen vraagt in de stralingsbescherming en een andere rechtvaardigingsgrond eist.

Ter ondersteuning van deze werkwijze is een geautomatiseerd format opgesteld voor het maken van de risicoanalyses voor de verschillende toepassingsgebieden. Voor vergelijkbare doeleinden (bijvoorbeeld de VRS) wordt eenzelfde format gebruikt, waarmee ook geborgd wordt dat er een grotere uniformiteit wordt behaald in de beoordeling van berekeningen en aannames. Dit format is tot stand gekomen in overleg en gezamenlijkheid met de coördinerend deskundigen van de instellingen, die verantwoordelijk zijn voor de totstandkoming hiervan. De fysische uitgangspunten en berekeningsmethodieken zijn eveneens door hen, mede vanuit hun functie als klinisch fysisch, geverifieerd en geaccordeerd.

De risicoanalyses worden uitgevoerd volgens de *Regeling stralingsbescherming beroepsmatige blootstelling 2018, Artikel 2.1 "Nadere eisen risico-inventarisatie en -evaluatie met het oog op de risico's van blootstelling van werknemers aan ioniserende straling" en Bijlage A "Nadere eisen en elementen betreffende de risico-inventarisatie en -evaluatie"*. In de risicoanalyses zit nu de uitbreiding met de dosisbeperkingen, zoals eerder genoemd. Als basis voor de risicoanalyse wordt gebruik gemaakt van de rekenhulpen RI&E voor Nucleair Geneeskundige verrichtingen in ziekenhuizen, voor radiologische verrichtingen in ziekenhuizen en Radiotherapie, opgesteld door de Nederlandse Commissie voor Stralingsdosimetrie. Veelal zijn de opgestelde formats van de NCS uitgebreid en aangepast naar de inzichten van de betrokken deskundigen binnen onze afdelingen.

Tabel 4-1: Vigerende SIT naar instelling, afdeling en toepassingsgebieden

Instelling	Afdeling	Aantal SITs	Toepassingsgebied	Categorie rechtvaardiging ⁴
Maastro Clinic		4	Handelingen ten behoeve van medische diagnostiek, medische therapie, (medisch) wetenschappelijk onderzoek (inclusief proefdieronderzoek), opleidings- en onderwijsdoeleinden, analyse en onderzoeksdoeleinden	I.A.2, I.A.3, I.C.1, I.C.4, I.D.1, I.D.3, I.D.4, II.A.1, II.A.2, II.A.3, II.B.1, II.B.2
Maastro PT		2	Handelingen ten behoeve van medische diagnostiek, medische therapie, (medisch) wetenschappelijk onderzoek (inclusief proefdieronderzoek), opleidings- en onderwijsdoeleinden, analyse en onderzoeksdoeleinden	I.A.2, I.A.3, I.C.1, I.C.4, I.D.1, I.D.3, I.D.4, II.A.1, II.A.2, II.A.3, II.B.1, II.B.2
azM	Beeldvorming	8	Handelingen ten behoeve van medische diagnostiek, medische therapie, (medisch) wetenschappelijk onderzoek (inclusief proefdieronderzoek), preventie en vroegdiagnostiek, medisch juridisch onderzoek, opleidings- en onderwijsdoeleinden, analyse en onderzoeksdoeleinden	I.A.2, I.A.3, I.A.4, I.B.3, I.B.5, I.C.2, I.D.1, I.D.3, I.D.4, II.A.1, II.A.2, II.A.3, II.A.4, II.A.5, II.B.1, II.B.2
	CDL	2	Handelingen ten behoeve van medische diagnostiek, analyse en onderzoeksdoeleinden	I.A.2, I.A.3, II.A.2
	Hartkatheterisatiekamer (HKK)	1	Handelingen ten behoeve van medische diagnostiek	II.A.2
	MKA-chirurgie	1	Handelingen ten behoeve van medische diagnostiek	II.A.2
	NUTRIM	1	Handelingen ten behoeve van (medisch) wetenschappelijk onderzoek, analyse en onderzoeksdoeleinden	II.A.2, II.A.3
	Pathologie	1	Handelingen ten behoeve van analyse en onderzoeksdoeleinden	I.C.1
	Reumatologie/De Maastricht Studie	1	Handelingen ten behoeve van medische diagnostiek, (medisch) wetenschappelijk onderzoek, analyse en onderzoeksdoeleinden	I.C.1, I.C.2, II.A.2, II.A.3
	UM	Anatomie	1	Handelingen ten behoeve van opleidings- en onderwijsdoeleinden
	CPV	1	Handelingen ten behoeve van medische diagnostiek, medische therapie, analyse en onderzoeksdoeleinden, (medisch) wetenschappelijk onderzoek (inclusief proefdieronderzoek)	I.C.2, II.B.1, II.B.2
	CTC	1	Handelingen ten behoeve van medische diagnostiek, medische therapie, analyse en onderzoeksdoeleinden, (medisch) wetenschappelijk onderzoek (inclusief proefdieronderzoek)	I.C.2, II.B.1, II.B.2
	MERLN	1	Handelingen ten behoeve analyse en onderzoeksdoeleinden	I.C.1, I.C.2
	RNL	5	Handelingen ten behoeve van medische diagnostiek, medische therapie, (medisch) wetenschappelijk onderzoek (inclusief proefdieronderzoek), opleidings- en onderwijsdoeleinden, analyse en onderzoeksdoeleinden	I.A.2, I.A.3, I.B.3, I.B.5, I.C.2, I.D.1, I.D.3, I.D.4, II.B.1, II.B.2
Totaal		30		

⁴ Conform Rbs, Bijlage 2.1

Tabel 4-2 en Tabel 4-3 geven een overzicht van de SITs die in het verslagjaar nieuw zijn afgegeven dan wel zijn beëindigd.

Tabel 4-2: Nieuw afgegeven SITs

Instelling	Afdeling	Toepassing	Naam SIT	Status
Maastr		Medische therapie (IB)	SIT-M-IB-LDR v2	REVISIE; door verhuizing van bron naar andere ruimte was er noodzaak tot revisie van de vergunning
azM	Beeldvorming	Medische therapie (VRS)	SIT-BV-VRS therapie Ho-166	NIEUW
		Medische diagnostiek (IB)	SIT-BV-IB v2	REVISIE; Risicoanalyse geüpdatet naar actualiteit
		Medische diagnostiek (T)	SIT-BV-T-v7	REVISIE; Toevoeging Doorlichtkamer
	CDL	Medische diagnostiek (IB)	SIT-CDL IB v2	REVISIE; Risicoanalyse geüpdatet naar actualiteit
		Medische diagnostiek (VRS)	SIT-CDL VRS v2	REVISIE; Risicoanalyse geüpdatet naar actualiteit
	HKK	Medische diagnostiek (T)	SIT-HKK-T v1	REVISIE; Risicoanalyse geüpdatet naar actualiteit
	NUTRIM	Wetenschappelijk onderzoek (VRS)	SIT-NUTRIM-T v1	NIEUW
UM	CTC	Onderzoek (T)	SIT-CTC-T v1	REVISIE; risicoanalyse geüpdatet naar actualiteit
	RNL	Onderzoek (T)	SIT-RNL-T-Multirad225	NIEUW
		Onderzoek (T)	SIT-RNL-T-sSmart	REVISIE; risicoanalyse geüpdatet naar actualiteit

Tabel 4-3: Beëindigde SITs

Instelling	Afdeling	Toepassing	Naam SIT	Status
Maastr		Medische therapie (IB)	SIT-M-IB-LDR	vervangen door SIT-M-IB-LDR v2
azM	Beeldvorming	Wetenschappelijk onderzoek (VRS)	SIT-BV-VRS-research Ho166	omgezet naar therapie
		Medische diagnostiek (T)	SIT BV-T-AzG	tijdelijke toepassing
		Medische diagnostiek (IB)	SIT-NG-IB-v1	vervangen door SIT-BV-IB v2
		Medische diagnostiek (T)	BV-T v6	vervangen door SIT-BV-T-v7
	CDL	Medische diagnostiek (IB)	SIT-CDL-IB-v1	vervangen door SIT-CDL IB v2
		Medische diagnostiek (VRS)	SIT-CDL-VRS-diagnostiek-v1	vervangen door SIT-CDL VRS v2
	HKK	Medische diagnostiek (T)	SIT azM_Hartfunctie röntgen	vervangen door SIT-HKK-T v1
UM	CTC/Fysiologie	Onderzoek (T)	SIT-SIT UM_CTC-Fysiologie_2009v1	vervangen door SIT-CTC-T v1
	RNL	Onderzoek (T)	SIT_SBE_RNL_orthovolt_2010	vervangen door SIT-RNL-T-sSmart

De naleving van de voorwaarden in de SIT, maar zeker ook de actualiteit van de risicoanalyses (aard en omvang van de handelingen, betrokken medewerkers, werkprotocollen, aannames) wordt getoetst in de jaarlijkse audits die door of onder verantwoordelijkheid van de algemeen coördinerend deskundige worden afgenomen.

Decentrale toestemmingen

Het RadioNuclidenLaboratorium 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 wetenschappelijk onderzoek met bronnen van ioniserende straling. Om de grote verscheidenheid aan onderzoeksprojecten overzichtelijk en beheersbaar te houden, hanteert deze afdeling een systeem van lokaal interne toestemmingen (LIT), passend binnen de SIT. Deze LIT zijn eveneens gebaseerd op risicoanalyses (met een op dezelfde uitgangspunten opgezet format als voor de SIT), waarmee het overzicht wordt gehouden op het geheel aan toepassingen, uitgevoerd door diverse onderzoekers. De LIT zijn tevens een middel voor het toetsen van categorie-indelingen, classificaties van ruimten, het beheersen van gelijktijdig toe te passen hoeveelheden activiteit en belastingfactoren, etc. Het streven is om deze systematiek zoveel als mogelijk te laten aansluiten bij de algemeen geldende formats voor risicoberekeningen, zodat ook hier uniformiteit en maximale inzichtelijkheid gewaarborgd wordt.

De LIT werden/worden in 2023 en 2024 allemaal aan de actualiteit getoetst en waar nodig aangepast. Doordat het aantal uitgevoerde experimenten op dit moment best fors is afgenomen, volgt het aantal LIT deze trend. De gereviseerde LIT voor verspreidbare radioactieve stoffen zullen worden gebundeld en als revisie op de huidige SIT-RNL-VRS in 2024 worden aangevraagd.

4.2. Schriftelijke Interne Goedkeuringen

Beoordeling van biomedisch onderzoek met proefpersonen

De rechtvaardiging van de toediening van ioniserende straling aan patiënten en/of vrijwilligers die deelnemen aan biomedisch wetenschappelijk onderzoek, wordt voorafgaand aan de aanvang van de studie beoordeeld door de stralingsbeschermingseenheid. Behalve de rechtvaardigingsvraag, wordt er ook gecontroleerd of deelnemers op de juiste wijze zijn geïnformeerd over de risico's van blootstelling aan ioniserende straling. Bij het beoordelen van de rechtvaardiging zijn publicatie *ICRP-62* en het op publicatie *ICRP-103* gebaseerde rapport van de NCS ('*Human exposure to ionising radiation for clinical and research purposes*', mei 2016, Revision August 2020) leidend.

Bij positief oordeel van de stralingsbeschermingseenheid, en indien de handelingen passen binnen een vigerende SIT, verleent de algemeen coördinerend deskundige formeel goedkeuring voor de toepassing van ioniserende straling in het kader van het onderzoek, in de vorm van een Schriftelijke Interne Goedkeuring (SIG).

De studie kan worden uitgevoerd na goedkeuring van de Raad van Bestuur en een positief oordeel van een Medisch Ethische Commissie. De goedkeuring van de stralingsbeschermingseenheid is een onderdeel van dit positief oordeel. Het beoordelingsproces wordt gecoördineerd door het Clinical Trial Center Maastricht (CTCM).

Aantal beoordeelde studies en verleende SIG

In 2023 werden 40 studies met proefpersonen aan wie ioniserende straling wordt toegediend, beoordeeld en goedgekeurd.

Tabel 4-4: Aantal verleende Schriftelijke Interne Goedkeuringen naar instelling in 2023

Instelling	Aantallen afgegeven SIG per 31-12-2023
azM	40
Totaal	40

Aangezien studies regelmatig een gezamenlijk initiatief van afdelingen binnen het azM en FHML van UM zijn, zijn de studies die daaraan voldoen ondergebracht bij de instelling 'MUMC+'. Een gedetailleerder overzicht van de aanvragende afdelingen en de verdeling naar ICRP-62 risicocategorie zijn opgenomen in resp. *Tabel 4-5 en Tabel 4-6*.

Tabel 4-5: Verleende SIG naar aanvragende afdeling

Instelling	Aanvragende afdeling	Aantal studies
MUMC+	Interne Geneeskunde	15
	– Medische Oncologie	10
	– Hematologie	4
	– Reumatologie	1
	Chirurgie	5
	Cardiologie	4
	Humane Biologie	3
	Beeldvorming	2
	– Nucleaire Geneeskunde	1
	– Radiologie	1
	Longziekten	2
	Neurologie	2
	Voeding & Bewegingswetenschappen	2
	Fysiologie	1
	Gynaecologie & Obstetrie	1
	Orthopedie	1
	Plastische Chirurgie	1
	Urologie	1
	40	
Maastro		0
Totaal		40

Tabel 4-6: Verdeling naar ICRP-62 risicocategorie voor het totaal aan studies

Instelling	ICRP/NCS Risicocategorie	Blootstelling [mSv]	Aantal studies
MUMC+	I	< 0,1	5
	II(a)	0,1 – 1	2
	II(b)	1 – 10	14
	III(a)	10 – 20	4
	III(b)	> 20	15
		40	
Maastro	III(b)	> 20	0
Totaal			40

De toepassing die veelal gebruikt wordt bij onderzoek dat geclassificeerd wordt in categorie IIIb, zijn vooral de herhaalde CT-scans in het kader van het in kaart brengen van tumorgroei. Vaak worden in deze studies ook

additionele onderzoeken aangevraagd, zoals PET-CT scans en/of MUGA scans. De totale blootstelling van de sommatie van de onderzoeken waarbij deze proefpersoon betrokken is, is om deze reden vaak uiteindelijk meer dan 20 mSv.

Beoordeling van preklinisch onderzoek

Ook wetenschappelijk onderzoek met dieren waaraan ioniserende straling wordt toegediend, wordt voorafgaand aan de uitvoering hiervan beoordeeld door de algemeen coördinerend deskundige. Ook hier wordt getoetst of het toedienen van ioniserende straling gerechtvaardigd is en of het ALARA-principe wordt toegepast; de toegediende hoeveelheid straling mag niet groter zijn dan noodzakelijk voor het behalen van het beoogde doel van het experiment. Vaak wordt ook de expertise van de klinisch fysicus ingeroepen bij het optimaliseren van experimenten.

Blootstelling van proefdieren aan ioniserende straling uitzendende toestellen én het toedienen van radioactieve stoffen aan proefdieren, mag uitsluitend worden uitgevoerd door deskundige werknemers. Voorwaarden zijn daarnaast dat er een positief oordeel is van de Dierexperimentele Commissie, dat de uitvoerend onderzoeker toegelaten art. 9 functionaris is, én de toezichthoudend medewerker stralingsbescherming van de afdeling waar de experimenten uitgevoerd worden, instemt met het experiment. Uiteraard worden alle experimenten uitsluitend uitgevoerd binnen de kaders van een geldige SIT.

Aantal beoordeelde preklinische studies en verleende goedkeuringen

In 2023 werden 5 preklinische studies met proefdieren waaraan ioniserende straling wordt toegediend beoordeeld en goedgekeurd. Dat is in lijn met de aantallen vanaf 2020. *Tabel 4-7* toont de verdeling van het aantal onderzoeken naar aanvragende instelling.

Tabel 4-7: Verleende goedkeuring naar afdeling en aard van de toepassing

Instelling	Aanvragende afdeling	Aantal studies	Aard van toepassing
UM	MERLN (cBITE)	2	Tumorimaging en/of bestralen van tumor
	Precision Medicine	1	Tumorimaging en/of bestralen van tumor (inclusief humane LINAC)
	Respiratory Medicine	2	Tumorimaging en/of bestralen van tumor
Totaal		5	

Het betreft in steeds grotere mate complexe onderzoeksprotocollen, die meer dan eens de medewerking van meerdere onderzoeksgroepen en afdelingen impliceren. Het gaat bovendien vaak niet alleen om risico's omtrent handelingen met straling, maar ook GGO's, CMR-stoffen etc. De logistiek rondom deze experimenten is daarmee complex en vereist naast een gedegen afstemming en communicatie met betrokkenen ook een eenduidige rapportage van gemaakte afspraken.

Ook de risicoberekeningen kunnen afstemming vereisen: Soms zijn meerdere toezichthoudend medewerkers stralingsbescherming betrokken bij zo'n experiment. Dan dienen ze, met inachtneming van verantwoordelijkheden, in overleg tot een complete analyse van de uit te voeren handelingen te komen, waarbij aandacht voor reguliere en potentiële blootstelling uitermate belangrijk is. De stralingsbeschermingseenheid heeft dit gegeven als een aanleiding gezien om er in de stralingshygiënische opleiding (TMS-VRS D), alsook in het bij- en nascholingsprogramma (zie ook *Hoofdstuk 9* van dit verslag) aandacht aan te besteden om op die manier onderzoekers beter voor te bereiden en voor te lichten over zowel hun risico's, als over de procedurele aspecten van dit onderzoek.

5. Dosimetrie

5.1. Persoonsdosimetrie in de Randwyck-instellingen

Blotgestelde werknemers zijn werknemers die volgens de opgestelde risicoanalyse, een potentiële effectieve dosis op jaarbasis kunnen ontvangen die groter is dan 1 mSv. Conform *Artikel 7.12* in het *Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming* stelt de ondernemer aan deze werknemers een passend, persoonlijk dosiscontrolemiddel ter beschikking. Deze dosiscontrolemiddelen worden binnen de complexvergunning afgenomen van en uitgelezen door een erkende dosimetrische dienst, Mirion Dosimetry Services.

Net zoals de effectieve lichaamsdosis wordt berekend in een risicoanalyse, wordt eveneens een schatting gemaakt van de te ontvangen dosis op de ooglen en extremiteiten ten gevolge van de reguliere en potentiële blootstellingen. De geschatte ooglensdosis ligt voor alle typen handelingen beneden de 15 mSv. Ook de geschatte extremitetendosis ligt beneden de daarvoor geldende limiet. Steekproefsgewijs worden werknemers (voornamelijk A-werknemers) uitgerust met extra dosimeters met als doel te verifiëren dat de uiteindelijke blootstellingsniveaus inderdaad beneden de limieten blijven. Hiervoor worden dosimeters gedragen die strategisch op de loodbril geplaatst zijn of worden werknemers voorzien van ringdosimeters aan de handen. Geen van deze gemeten blootstellingen komt boven de limieten uit.

De risicoanalyses worden, als de werkzaamheden daar aanleiding toe geven én op jaarlijkse basis, geactualiseerd. Hiermee wordt de categorie-indeling bewaakt. Wanneer blijkt dat de effectieve dosis als gevolg van reguliere handelingen en voorziene onbedoelde gebeurtenissen (VOG) kleiner is dan 1 mSv op jaarbasis, worden de betrokken werknemers beschouwd als niet-blotgestelde werknemer en niet (meer) voorzien van een persoonlijk dosiscontrolemiddel. Omgekeerd geldt ook dat als een werknemer andere taken gaat uitvoeren, de categorie-indeling aangepast wordt van niet-blotgesteld naar B-, of A-werker.

In *Tabel 5-1* is een overzicht gegeven van het aantal personen aan wie een persoonsdosimeter is verstrekt en de geregistreerde dosis (Hp(10)) inclusief loodschoortcorrectie per instelling van de laatste vier jaren. In de periode van 1 januari 2023 tot en met 31 december 2023 zijn, binnen de instellingen deelnemend aan de *complexvergunning Randwyck*, aan 736 werknemers een persoonlijk dosiscontrolemiddel verstrekt voor het bepalen van de effectieve dosis. Ongeveer de helft hiervan zijn beta-/fotonendosimeters, een kleiner deel zijn enkel fotonendosimeters en een honderdtal zijn beta-/fotonen- en neutronendosimeters welke sinds de komst van het protonencentrum worden afgenomen.

In 2023 heeft een herbeoordeling van de risicoanalyses plaatsgevonden bij alle instellingen. Op basis hiervan werd bij Maastrro Clinic, UM en Maastrro protontherapie b.v., een groot deel van de werknemers (respectievelijk 95%, 89% en 99%) niet meer ingedeeld als blotgestelde werknemer en kon het dragen van een persoonsdosimeter worden beëindigd. Voor een kleine groep werknemers die brachytherapie bij Maastrro Clinic uitvoeren is de indeling als blotgestelde werknemer gehandhaafd evenals voor drie werknemers van de UM. Bij het azM is het berekenen van de gesommeerde doses complexer van aard en vergt daardoor meer tijd. Ook hier is de verwachting dat in de loop van 2024 niet alle persoonsdosimeters meer nodig zullen zijn.

Soms wordt een persoonsdosimeter (tijdelijk) ingezet ter verificatie van de in de risicoanalyse berekende dosis die een werknemer ontvangt ten gevolge van zijn werkzaamheden. Dit zijn in deze uitzonderlijke gevallen stralingsdosimeters die 'niet op naam' staan.

Tabel 5-1: Overzicht van het aantal personen met een persoonsdosismeter en de collectieve dosis (gecorrigeerd voor het dragen van een loodschort) per instelling over de jaren 2021- 2023.

Instelling	Aantal personen met persoonsdosismeter			Collectieve dosis met loodschortcorrectie [mSv]		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023
azM	453	476	493	188,0	137,9	107,5
Maastric Clinic	104	107	(116 ⁵) 6	1,3	3,6	0,5
UM	34	35	(27 ⁵) 3	0,0	0	0,0
Maastric Protontherapie BV	95	103	(100 ⁵) 1	2,0	0,8	0,5
Brightlands incubators BV	N.v.t.	N.v.t.	n.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	n.v.t.
Totaal	686	721	(736 ¹) 503	191,3	142,3	108,5

De collectieve dosis van alle blootgestelde werknemers bedroeg in 2023 zonder loodschortcorrectie 210,87 mSv. Ongeveer 67% van deze dosis is ontvangen door blootgestelde werknemers die zijn ingedeeld in de A-categorie. Voor personen die zijn ingedeeld in de A-categorie wordt conform de wettelijke bepalingen een loodschortcorrectiefactor van 0,2 toegepast (zie paragraaf 5.2). De collectieve dosis mét loodschortcorrectie bedroeg 108,52 mSv.

Voorheen werd persoonsdosisequivalent van blootgestelde werknemers bepaald middels thermoluminescentie dosimeters (TLD). Per 1 april 2023 is de aanbieder, Mirion, overgestapt naar de zogeheten optisch gestimuleerde luminescentie (OSL) dosimeters. Deze OSL technologie is meer sensitief voor een precieze excitatie golf lengte en is tevens niet afhankelijk van andere factoren terwijl bij het de-exciteren van de elektronen bij de TLD techniek de temperatuur invloed heeft op de uitlezing⁶. Het persoonsdosisequivalent Hp(10) gemeten met de TLD-dosimeters (over de eerste 3 maanden) is gesommeerd met het persoonsdosisequivalent Hp(10) gemeten met de OSL-dosimeters (over de laatste 9 maanden). De overstap naar de nieuwe meters in het begin van 2023 kan een mogelijke verklaring zijn voor de daling in de gesommeerde effectieve dosis over 2023. Tevens is er apparatuur vervangen, waarvan de nieuwe toestellen een significant lager strooistralingsprofiel tonen dan de vervangen toestellen. Dat resulteert onder andere in een forse reductie van de effectieve dosis van werknemers werkzaam bij de hartkatheterisatiekamers (Cardiologie) ten opzichte van eerdere jaren.

⁵ Het aantal verstrekte persoonsdosimeters gepresenteerd tussen haakjes is het aantal voor de categorieherindeling.

⁶ Dose metrology: TLD/OSL dose accuracy and energy response performance door Essaad Belhaj et al.

Blootstelling opgedeeld in dosiscategorieën

In *Tabel 5-2* is het aantal blootgestelde werknemers verdeeld naar 3 dosiscategorieën per instelling aangegeven en in *Tabel 5-3* is de collectieve dosis per instelling, per dosiscategorie gepresenteerd. Het betreft de collectieve dosis gebaseerd op de NDRIS-gegevens, waarbij is gecorrigeerd voor blootstelling die is ontstaan door werkzaamheden bij instellingen die niet onder de complexvergunning vallen. Voor een aantal werknemers is dit de dosis na loodschortcorrectie (zie *Paragraaf 5.2*).

Tabel 5-2 Aantal personen per instelling die in 2023 een persoonsdosimeter hebben gedragen, opgesplitst naar dosiscategorie

Dosis categorie	azM	Maastro Clinic	Maastro PT	UM	Totaal
0 - 1 mSv	462	116	100	27	705
1 - 6 mSv	30	0	0	0	30
6 - 20 mSv	1	0	0	0	1
Totaal	493	116	100	27	736

Hierbij moet worden opgemerkt dat 233 personen op basis van de risicoanalyse slechts een deel van het jaar een persoonsdosimeter hebben gedragen. Voor de personen bij de UM was dat 1 maand voor Maastro Clinic 7 maanden en 6 maanden voor Maastro PT.

Tabel 5-3: Collectieve dosis in 2023 mét loodschortcorrectie, per instelling in milliSievert, naar dosiscategorie

Dosis categorie	azM	Maastro Clinic	Maastro PT	UM	Totaal
0 - 1 mSv	42,13	0,50	0,54	0,00	43,17
1 - 6 mSv	54,22	0,00	0,00	0,00	54,22
6 - 20 mSv	11,13	0,00	0,00	0,00	11,13
Totaal	107,48	0,50	0,54	0,00	108,52

Tabel 5-2 laat zien dat voor 95,8 % (705) van de personen die in 2023 een persoonsdosimeter hebben gedragen, een persoonsdosis-equivalent is geregistreerd die kleiner is dan 1 mSv. Uit *Tabel 5-3* blijkt dat de collectieve dosis van deze dosiscategorie 43,17 mSv is; dat is ongeveer 40% van de totale collectieve dosis. Dat betekent impliciet dat de resterende 31 werknemers (4 %), verantwoordelijk zijn voor de resterende 60% van de collectieve dosis. Deze werknemers zijn allen werkzaam in het azM. De verdeling in dosis binnen verschillende afdelingen in het azM, wordt in *Paragraaf 5.2* en

Tabel 5-4 nader toegelicht.

In 2023 zijn geen dosislimieten overschreden.

5.2. Persoonsdosimetrie in azM

Loodschortcorrectiefactor

Voor verschillende werknemers is het persoonsdosisequivalent Hp(10) een overschatting van de effectieve dosis. Dit omdat zij uitsluitend gebruik maken van röntgentoestellen, waarbij consequent loodschorten en schildklierkragen gedragen worden. De persoonsdosimeters worden gedragen aan de buitenkant van de loodschorten op borst- of kraaghoogte.

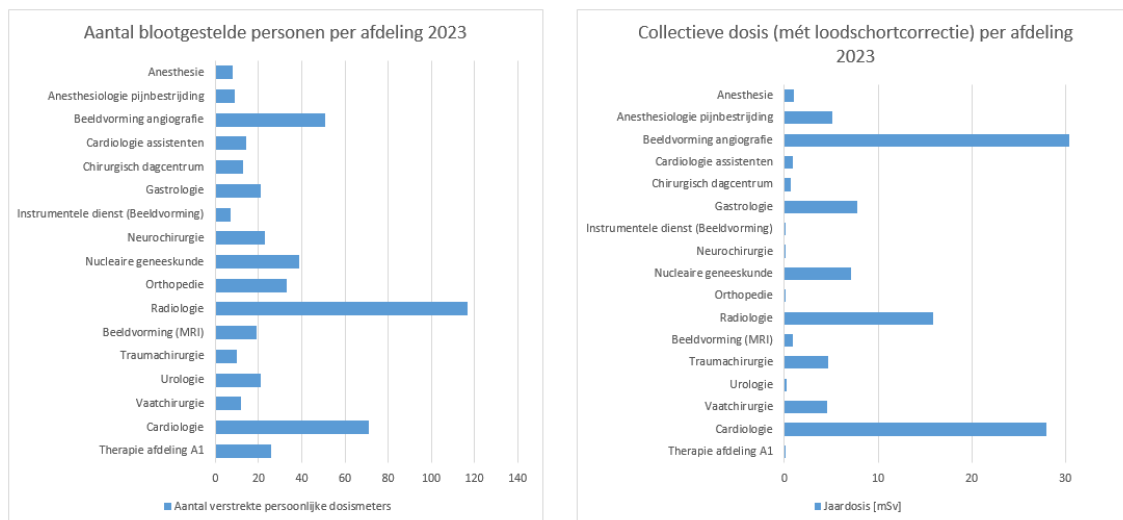
Sinds het in werking treden van het *Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming* in februari 2018, en de *Regeling stralingsbescherming beroepsmatige blootstelling 2018*, is het voor de A-werknemers die consequent gebruik maken van een loodschort (0,25 mm loodequivalent) toegestaan een correctiefactor van 0,2 toe te passen, die wordt doorgevoerd bij de registratie van hun dosis in NDRIS. Hiervoor wordt een overeenkomst getekend tussen werkgever en werknemer, waarbij de werkgever aangeeft te voorzien in de juiste persoonlijke beschermingsmiddelen (loodschort) en waarbij de werknemer aangeeft hiervan te allen tijde gebruik te maken. Tevens verklaren zij altijd de persoonsdosimeter op de juiste manier te dragen. De overeenkomsten worden opgesteld voor alle A-werkers die voldoen aan de daarvoor geldende wettelijke eisen.

Voor de betreffende A-werkers wordt het persoonsdosisequivalent Hp(10) vermenigvuldigd met een loodschortcorrectiefactor van 0,2. De lijst met personen waarvoor een loodschortcorrectiefactor wordt toegepast, wordt regelmatig geactualiseerd.

Het zwaartepunt van de collectieve dosis ligt bij het azM. In deze paragraaf worden de geregistreerde doses die zijn ontvangen in het azM nader gespecificeerd naar afdeling, zoals weergegeven in *Figuur 5-1* en

Tabel 5-4. Binnen het azM werken de meeste blootgestelde werknemers binnen de afdeling Beeldvorming, specialisme Radiologie.

Figuur 5-1: De verdeling van het aantal blootgestelde werknemers én de verdeling van de collectieve dosis per afdeling binnen het azM wordt in de respectievelijk linker en rechter figuur weergegeven.



In

Tabel 5-4 wordt een overzicht gegeven van de abonnementsgroepen met de grootste bijdrage aan deze collectieve dosis.

Tabel 5-4: Aantal werknemers en collectieve dosis van de abonnementsgroepen met de grootste bijdrage aan de collectieve dosis.

AZM	Totaal		0 - 1 mSv		> 1 mSv		> 6 mSv	
	Aantal werknemers	Collectieve dosis [mSv]	Aantal werknemers	Collectieve dosis [mSv]	Aantal werknemers	Collectieve dosis [mSv]	Aantal werknemers	Collectieve dosis [mSv]
Radiologie	117	15,9	114	1,04	2	5,98	1	8,88*
Anesthesiologie pijnbestrijding	9	5,07 ⁷	6	0,76	3	4,31	0	0
Vaatchirurgie	12	4,55 ⁷	11	2,06	1	2,49	0	0
Beeldvorming angiografie	51	30,41 ⁷	37	6,61	14	23,80*	0	0
Cardiologie	71	27,94 ⁷	64	16,30	7	11,64	0	0
Traumachirurgie	10	4,63	8	1,84	2	2,79	0	0
Gastrologie	21	7,81	19	2,34	2	5,47	0	0

* In 2023 heeft 1 werknemer, geclassificeerd als B-werknemer bij de abonnementsgroep "Radiologie", als gevolg van zijn opleidingstraject een dosis ontvangen van 8,88 mSv (geen loodschortcorrectie toegepast). De werknemer is daarom door de toezichthoudend werknemer stralingsbescherming medio 2023 ingeschaald als A-werker en in de abonnementsgroep "beeldvorming angiografie" geplaatst. Ook ondertekende hij een document waardoor de loodschortcorrectiefactor vanaf dat moment wordt toegepast. In de resterende periode bedroeg zijn blootstelling 2,25 mSv (met loodschortcorrectie). Zijn totale effectieve dosis bedroeg daarom 11,13 mSv. Wel moet worden opgemerkt dat deze werknemer ook als B-werknemer een loodschort heeft gedragen en de feitelijk effectieve dosis dus lager is.

Binnen Anesthesiologie/pijnbestrijding, Vaatchirurgie, Beeldvorming angiografie en Cardiologie worden loodschortcorrectiefactoren gebruikt voor werknemers die ingeschaald zijn als A-werker én een document hebben ondertekend waarin ze aangeven te allen tijde dit loodschort te dragen. Dit betreft een 50-tal werknemers. Deze dosis, na correctie, wordt ook als zodanig opgenomen in NDRIS.

30 werknemers binnen het azM, verdeeld over meerdere afdelingen, hebben een dosis tussen de 1 en de 6 mSv ontvangen. Dit betreft de afdelingen die zijn genoemd in bovenstaande tabel. De grote meerderheid van de blootgestelde werknemers in het azM, heeft een dosis ontvangen die lager is dan 1 mSv.

Het merendeel (69%) van de collectieve dosis is toe te schrijven aan Cardiologie, Radiologie én Beeldvorming angiografie. 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 ondersteuning bij behandelingen in het kader van pijnbestrijding.

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 of een ooglensdosis groter dan 15 mSv, geen rekening houdend met persoonlijke beschermingsmiddelen, zijn geclassificeerd als A-werker. Elke als A-werker geregistreerde blootgestelde werknemer wordt jaarlijks

⁷ Voor een groot deel van de werknemers binnen deze afdelingen wordt de loodschortcorrectiefactor toegepast.

uitgenodigd voor een medische keuring, uitgevoerd door een stralingsarts. In 2023 zijn alle werknemers gekeurd en geschikt bevonden voor het uitvoeren van hun A-werkzaamheden.

5.3. Dosimetrie centrum

Bij het azM is een dosimetrie centrum ondergebracht; een samenwerkingsorgaan van het azM, de UM en Maastrou Clinic. Het centrum voert dosimetrische metingen uit ten behoeve van de stralingshygiëne en de optimalisatie daarvan, maar ontplooit ook wetenschappelijk onderzoek. De klinisch fysicus/coördinerend deskundige Beeldvorming (specialisme Radiologie), is beheerder van het dosimetrie centrum. Het centrum wordt voor 0,33 fte bezet door een vaste werknemer; daarnaast zijn twee stralingsbeschermingsdeskundigen in de functie van TMS betrokken bij de werkzaamheden. In het kader van een onderzoeksproject is een MBB-er voor 0,11 fte (tijdelijk) aangesteld.

In 2023 heeft het dosimetrie centrum onder meer de volgende activiteiten ontplooid (*Bron: jaarverslag dosimetrie centrum azM 2023*):

- Jaarlijkse controle van de besmettings- en stralingsmonitoren van alle deelnemende instellingen (constantheidstesten);
- TLD kwaliteitscontrole en kalibratie;
- Uitvoeren van ruimtedosimetrie middels TLD's;
- Ondersteuning bij verschillende (wetenschappelijke) onderzoeken;
- Publicaties in wetenschappelijke tijdschriften;
- Een bijdrage aan onderwijs in het kader van erkende cursussen stralingshygiëne, zowel theorie- als praktijkonderwijs;
- Controle en verstrekking persoonlijke dosimeters;
- Deelname aan EURADOS focus group, kalibratie van TLD's;
- Dosimetrie bij CT-geleide puncties en ringdosimeters bij de Nucleaire geneeskunde;
- Het monitoren en op peil houden van kennis van zorgprofessionals die met röntgenstraling werken door middel van het uitzetten en bewaken van een e-learning;
- Implementeren van Radimetrics.

5.4. Initiatieven ter bevordering van de stralingshygiëne

In de medische commissies en andere overlegstructuren van afdelingen waar bronnen van ioniserende straling worden toegepast, komt het onderwerp optimalisatie en reduceren van blootstelling aan straling veelvuldig ter sprake.

Wanneer nodig (bij nieuwe apparatuur, nieuwe werknemers; nieuwe procedures) wordt gebruik gemaakt van real-time dosimeters. Dit vindt vooral plaats bij de toepassingen waar de reguliere en potentiële blootstelling het hoogst is, zoals op de afdelingen waar cardiologische-en radiologische interventies onder doorlichting worden uitgevoerd.

De optimalisatie van patiëntblootstelling blijft ook onder de aandacht: het dosimetrie centrum ontplooit en ondersteunt op dit gebied onderzoek. De klinisch fysici, radiologen, nucleair geneeskundigen en de toezichthoudend medewerkers stralingsbescherming komen bijeen in overlegstructuren waar dit onderwerp wordt besproken. Men kijkt daarbij steeds kritisch of protocollen kunnen worden aangepast en onderzoeken kunnen worden uitgevoerd met minder dosis. Ook tijdens (bij- & na-) scholingsmomenten, alsmede voorlichting en instructie, wordt ingespeeld op kennis en bewustwording met betrekking tot het reduceren van blootstelling voor werknemer en patiënt.

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

Indeling

Dit hoofdstuk van het jaarverslag geeft een overzicht van de omvang en aard van de vergunde radioactieve stoffen, bronnen (*Paragraaf A van de vergunning*) en ioniserende straling uitzendende toestellen (*Paragraaf B van de vergunning*) aanwezig binnen de instellingen op het terrein Randwyck en in Venlo en toetst deze aan de vigerende complexvergunning.

Complexvergunning: 24 november 2017: kenmerk 2017/0511-12

Wijziging d.d. 03-10-2018: kenmerk 2018/0316-07

Wijziging d.d. 06-02-2019: kenmerk 2018/0047854-05

Wijziging d.d. 07-08-2020: kenmerk 2020/0055622-04

Wijziging d.d. 31-08-2022: kenmerk 2022/0092138-04

Wijziging d.d. 26-04-2023: kenmerk 2023/0095843-04

6.1. Radioactieve stoffen en splijtstoffen

In *Tabel 6-1*, wordt het totaal aan vergunningsplichtige toepassingen vergeleken met de voorwaarden die de complexvergunning daaraan stelt. Vervolgens worden puntsgewijs de verschillende aspecten nader toegelicht in de verschillende opeenvolgende paragrafen.

Tabel 6-1: Radioactieve stoffen en splijtstoffen maximaal aanwezig geweest in 2023

A	Radioactieve stoffen en splijtstoffen	Vergund	azM	UM	Maastro Clinic	Maastro PT BV	Brightlands ⁸	Totaal/maximaal	Voldoet aan vergunning
1	Voorhanden hebben en toepassen van verspreidbare radioactieve stoffen	600 Re _{inh} op enig moment	322 Re _{inh} op enig moment	1 Re _{inh} op enig moment	-	-	-	323 Re _{inh} op enig moment	JA
2	Voorhanden hebben en toepassen van verspreidbare radioactieve stoffen	15 labs op B-niveau	2	8	-	-	-	10	JA
		15 labs op C- niveau	1	-	-	-	-	1	JA
		5 labs op D-niveau	-	-	-	-	-	0	JA
3	Voorhanden hebben en toepassen van ingekapselde bronnen voor ijk-, en referentiedoeleinden, medische diagnostiek, medisch wetenschappelijk onderzoek (inclusief proefdieronderzoek) en opleidings-, en onderwijsdoeleinden	1 GBq per bron	370 MBq per bron	8 MBq per bron	-	-	-	378 MBq per bron	JA
		20 GBq gezamenlijk	587 MBq gezamenlijk	16,5 MBq gezamenlijk	-	-	-	603 MBq gezamenlijk	JA
4	Het uitvoeren van besmettingscontroles aan ingekapselde bronnen								JA
5	Voorkomen van het ontstaan van afvalstoffen door bewerking en verwerking van radioactieve (afval)stoffen								JA
6	Ontdoen van lozing in lucht	30 Re _{inh} per jaar	1,37 Re _{inh} per jaar	0,57 Re _{inh} per jaar	-	-	-	1,94 Re _{inh} per jaar	JA
7	Ontdoen van lozing in lucht; Xe-133	5 GBq per jaar	0 GBq/jaar	-	-	-	-	0 GBq per jaar	JA
8	Voorhanden hebben en toepassen van Mo/Tc generatoren t.b.v. bereiding radiofarmaca	33 GBq op enig moment	0 GBq/jaar	-	-	-	-	0 GBq op enig moment	JA
9	Voorhanden hebben en toepassen van Ge/Ga generatoren t.b.v. bereiding radiofarmaca	4,5 GBq op enig moment	2,70 GBq op enig moment	-	-	-	-	2,70 GBq op enig moment	JA
10	Toedienen van verspreidbare radioactieve stoffen aan patiënten t.b.v. medische diagnostiek, medische therapie én medisch								JA

⁸ Brightlands incubators Maastricht BV

Stralingsbeschermingseenheid Randwyck

A	Radioactieve stoffen en splijtstoffen	Vergund	azM	UM	Maastro Clinic	Maastro PT BV	Brightlands ⁸	Totaal/maximaal	Voldoet aan vergunning
	wetenschappelijk onderzoek, voldoet aan richtlijnen van de beroepsgroep								
11	Voorhanden hebben en toepassen van ingekapselde, implanteerbare bronnen voor lokalisatie-doeleinden; I-125 zaadjes	20 MBq per zaadje	16,9 MBq per zaadje	-	-	-	-	16,9 MBq per zaadje	JA
		1,2 GBq gezamenlijk	0,5 GBq	-	-	-	-	0,5 GBq gezamenlijk	JA
12	Voorhanden hebben en toepassen van ingekapselde, implanteerbare bronnen voor brachytherapie-doeleinden; 2 Ir-192 bronnen	500 GBq per bron	-	-	464 GBq per bron	-	-	464 GBq per bron	JA
		1 TBq gezamenlijk	-	-	681 GBq gezamenlijk	-	-	0,68 TBq gezamenlijk	JA
	Voorhanden hebben en toepassen van ingekapselde, implanteerbare bronnen voor brachytherapie -doeleinden; I-125 zaadjes	950 bronnen op enig moment	-	-	201 bronnen	-	-	201 bronnen	JA
		31 GBq gezamenlijk	-	-	6,3 GBq gezamenlijk	-	-	6,3 GBq gezamenlijk	JA
13	Voorhanden hebben en toepassen van verarmd uranium in de vorm van uranylzouten t.b.v. wetenschappelijk onderzoek	200 gram	-	148 gram	-	-	-	148 gram	JA
14	In opslag voorhanden hebben van radioactieve stoffen ontstaan door gebruik cyclotron								JA
15	Lozing in lucht van Ar-41	21 MBq per jaar	-	-	-	5,21 MBq per jaar	-	5,21 MBq per jaar	JA

A.1 Verspreidbare radioactieve stoffen

In de vigerende complexvergunning is het voorhanden hebben en toepassen van verspreidbare radioactieve stoffen binnen de locatie Randwyck vergund tot een maximum van 600 radiotoxiciteitsequivalenten voor inhalatie.

In *Bijlage C* wordt een opsomming per nuclide gegeven van zowel de jaarinkoop als de hoeveelheid activiteit op enig moment. Voor het berekenen van de radiotoxiciteitsequivalent $[Re_{inh}]$, wordt gebruik gemaakt van de dosisconversiecoëfficiënt voor werknemers, zoals terug te vinden in de *ANVS-verordening basisveiligheidsnormen stralingsbescherming, Bijlage 9 én ICRP-119*. In *Bijlage C1* worden de (jaar-) inkoopgegevens gepresenteerd. *Bijlage C2* geeft de maximale hoeveelheid activiteit weer op enig moment, waarbij een reële schatting is gemaakt van het aantal (therapie-)patiënten in bepaald tijdsbestek.

Tabel 6-2: Totale hoeveelheid ingekochte verspreidbare radioactieve stoffen én maximale activiteit voorhanden over het jaar 2023.

Instelling	Radiotoxiciteitsequivalenten	
	Jaarinkoop	Max. voorhanden op enig moment
azM	1481,4	322,3
UM	0,6	0,8
Totaal	1482	323

Uit Tabel 6-2 blijkt dat er ruimschoots binnen de vergunde limiet (600 Re_{inh} maximaal voorhanden op enig moment) is gewerkt in 2023.

A.2 Laboratoria

Een overzicht van alle radiologische ruimten binnen de *Complexvergunning Randwyck* worden gepresenteerd in *Bijlage G*. Hier wordt tevens de zonering en de functie (bv. Laboratorium) van deze ruimten weergegeven.

Uit Tabel 6-1 blijkt dat de aantallen laboratoria op B-, C- en D-niveau de gestelde eis niet overschrijden.

A.3 Ingekapselde bronnen

Een gedetailleerd overzicht van alle (op 31-12-2023) aanwezige ingekapselde bronnen is terug te vinden in *Bijlage D*. Van alle bronnen wordt de activiteit weergegeven op 24 januari 2024, hetgeen redelijk gelijk kan worden gesteld aan de activiteit op 31-12-2023.

Binnen locatie complex Randwyck worden ingekapselde bronnen gebruikt voor ijk- en referentiedoeleinden, medische diagnostiek, medisch wetenschappelijk onderzoek (inclusief proefdieronderzoek), en opleidings- en onderwijsdoeleinden. Op 31-12-2023 zijn binnen de Complexvergunning 72 ingekapselde bronnen aanwezig. Hiervan is één bron een zogeheten hoogactieve bron. Deze wordt verder besproken in *punt A.12*.

In september 2023 is een nieuwe Cs-137 bron voor practicum doeleinden aangeschaft. Omdat deze bron uit Frankrijk kwam, is een Euratom formulier opgesteld en ondertekend door ANVS. Daarna is een kennisgeving uitgegaan naar ANVS voorafgaand aan het daadwerkelijke transport.

De gesommeerde activiteit van alle in *Bijlage D* genoemde bronnen, behalve de hoogactieve bron, bedroeg maximaal 587 MBq. De maximale activiteit per bron bedroeg op enig moment 370 MBq.

Tabel 6-3 biedt een overzicht van de aanwezige ingekapselde bronnen en de daarbij berekende A/D-waarde.

Tabel 6-3: Ingekapselde bronnen binnen de complexvergunning

Instelling	Aantal bronnen	A/D
azM	52	< 0,01
UM	19	< 0,01
Maastró Protonetherapie BV	0	< 0,01
Maastró Clinic	1 (HASS)	<5,6
Totaal	72	

A/D-waarde

Op basis van het risico dat een bron vormt, wordt deze ingedeeld in een bepaalde risico-categorie. Deze systematiek is uitgewerkt in de aanbevelingen van de IAEA. Deze categorie-indeling is gebaseerd op een A/D-waarde.

De A/D-waarde is de ratio van de activiteit van een radioactieve stof en de D-waarde voor die radioactieve stof, en maatgevend voor mogelijke deterministische effecten als gevolg van het gebruik van een radioactieve stof. Deze D-waarde geeft het risico weer op schadelijke weefselreacties, wanneer de bron stralingshygiënisch niet goed wordt beheerd. De D-waarde is opgezocht in het document van de IAEA⁹.

Volgens het *Bbs, Artikel 3.10*, zijn ingekapselde bronnen voortaan registratieplichtig als de A/D-waarde lager is dan 0,01.

De hoogactieve bron van Maastró Clinic, welke gebruikt wordt voor brachytherapie, heeft een A/D-waarde van 5,6. De overige bronnen hebben A/D-waardes die kleiner zijn dan 0,01. Daarmee zijn alle bronnen, met uitzondering van de hoogactieve-bron, registratieplichtig. Omdat er echter een complexvergunning aanwezig is, zijn alle ingekapselde bronnen opgenomen in deze vergunning.

Wanneer meerdere bronnen binnen een bepaalde ruimte (bergplaats) opgeslagen liggen, moeten de A/D-waardes gesommeerd worden. Ook na sommatie blijft dit getal <0,01 voor alle bergplaatsen binnen de complexvergunning, met uitzondering van de bergplaats voor de hoogactieve bron.

A.4 Besmettingscontroles aan ingekapselde bronnen

Conform de wettelijke eis (én interne procedure) worden ingekapselde bronnen, die meer dan 1 MBq activiteit bevatten, of > 0,02 Re_{inh}, jaarlijks gecontroleerd op radioactieve besmetting als gevolg van lekkage. Vanaf dit jaar worden ook bronnen gecontroleerd die ouder zijn dan 15 jaar.

De resultaten van deze controles maken deel uit van het kernenergiewetdossier van de afdelingen waar de bronnen voorhanden zijn (zie ook *Hoofdstuk 8*).

A.5 Bewerking en verwerking van radioactieve (afval)stoffen

Radioactief afval wordt zowel ter plekke als ook in de wastekelder gescheiden in kort- en langlevend afval en vast en vloeibaar afval.

⁹ Dangerous quantities of radioactive materials; EPR-D-values 2006; IAEA

A.6 Luchtlozing (en waterlozing)

Voor een gedetailleerd overzicht van de lozingen naar lucht en water wordt verwezen naar *Hoofdstuk 7* en *Bijlage F* van dit verslag.

A.7 Luchtlozing Xe-133

In 2023 is geen Xe-133 ingekocht. Naar aanleiding hiervan is de luchtlozing van Xe-133 ook afwezig.

A.8 Mo-99/Tc-99m generatoren

Eind 2018 is bij de afdeling Beeldvorming besloten geen eigen Tc-99m meer te produceren. Alle Tc-99m wordt sindsdien extern ingekocht. Er zijn bijgevolg vanaf 2018 geen Mo-99/Tc-99m generatoren meer aangekocht.

A.9 Ge-68/Ga-68 generatoren

In 2023 zijn er, als gevolg van een generatorwissel, gelijktijdig 2 Ge-68/Ga-68 generatoren aanwezig geweest, met een gelijktijdige gezamenlijke activiteit van 2,7 GBq (< 4,5 GBq).

A.10 Toedienen verspreidbare radioactieve stoffen aan patiënten

De hoeveelheid activiteit die gebruikt wordt voor handelingen met verspreidbare radioactieve stoffen ten behoeve van medische diagnostiek en/of therapie, voldoet aan de richtgetallen zoals aangegeven door de beroepsgroep in 'Procedure Guidelines Nuclear Medicine'¹⁰.

A.11 Ingekapselde bronnen voor lokalisatiedoelinden

In het azM worden ten behoeve van lokalisatie doeleinden van niet-palpabele tumoren en klieren, ingekapselde, implanteerbare bronnen gebruikt. Deze techniek wordt momenteel hoofdzakelijk gebruikt voor het traceren van tumoren parallel aan neoadjuvante therapie voorafgaand aan een operatie ter verwijdering van de tumor en/of borst. In het kalenderjaar 2023 betreft dit 150 bronnen met een maximale activiteit (contained) van 16,90 MBq (< 20 MBq) per zaadje en een maximale gezamenlijke activiteit van 507 MBq (< 1,2 GBq) op enig moment.

De activiteit van de I-125 bronnen is overeenkomstig met andere centra in Nederland.

Tabel 6-4: Kenmerken ingekapselde bronnen voor lokalisatiedoelinden

Instelling	azM
Aantal bronnen in 2023	150
Nuclide	I-125
Gemiddelde activiteit per bron	15,96 MBq
Maximale activiteit per bron	16,90 MBq (< 20 MBq)
Maximale gezamenlijke activiteit op enig moment	507 MBq (< 1,2 GBq)
Totale ingekochte activiteit	1,94 GBq

A.12 Ingekapselde bronnen voor brachytherapie

HDR-microselectron

Met behulp van een HDR-microselectron wordt een hoogactieve Ir-192 bron bij patiënten op een geselecteerde plaats, in nabijheid van een tumor, ingebracht via een katheter. Ter plaatse geeft deze bron straling af waardoor

¹⁰ Procedure Guidelines Nuclear Medicine; Dutch society of Nuclear Medicine; 2017

de tumorgroei geremd of gestopt kan worden. Deze vorm van brachytherapie wordt uitgevoerd bij Maastrou Clinic.

Een hoogactieve bron is een ingekapselde bron waarvan het activiteitsniveau hoger is dan een bepaalde waarde, zoals weergegeven in het *Bbs, Bijlage 4*. Voor Ir-192 is dit activiteitsniveau 0,08 TBq. De activiteit van de gebruikte Ir-192 bron is groter dan 0,08 TBq, zie *Tabel 6-5*. Hetgeen betekent dat deze bron als hoogactieve bron beschouwd moet worden.

De maximale activiteit van deze bron bedraagt 463,97 GBq (< 500 GBq). Op het moment van wisseling van de bron zijn tijdelijk (maximaal twee dagen) twee bronnen aanwezig.

De gezamenlijke activiteit overschrijdt op geen enkel moment het in de vergunning gestelde maximum van 1 TBq.

Zie ook onderstaande *Tabel 6.5*. Normaliter vinden per jaar vier bronwisselingen plaats, echter door een wisseling van de afterloader heeft in 2023 een vijfde bronwisseling plaatsgevonden. Bij een wissel wordt een 'nieuwe' bron gebracht en wordt de 'oude' bron terug ingenomen door de leverancier.

Tabel 6-5: Kenmerken ingekapselde bronnen t.b.v. brachytherapie met een hoogactieve bron

Instelling	Maastrou Clinic
Aantal op enig moment aanwezig	Maximaal 2
Nuclide	Ir-192
Gemiddelde activiteit per bron	414,44 GBq
Maximale activiteit per bron	463,97 GBq (< 500 GBq)
Maximale gezamenlijke activiteit op enig moment	680,97 GBq (< 1 TBq)
Totale ingekochte activiteit	2,07 TBq (5 bronnen)

I-125 zaadjes

Een andere vorm van brachytherapie, is de therapeutische behandeling van o.a. prostaatcarcinomen bij Maastrou Clinic, waarbij geneesmiddelen in de vorm van ingekapselde ¹²⁵I bronnen bij de patiënt worden geïmplant. Deze bronnen worden niet meer verwijderd.

De gemiddelde activiteit per zaadje is 31,7 MBq (contained activity). In 2023 zijn een totaal van 1110 zaadjes voor deze toepassing ingekocht. De totale activiteit van deze I-125 bronnen bedraagt 35,2 GBq, waarbij op enig moment maximaal 201 zaadjes in huis aanwezig zijn, met een totale activiteit van 6,3 GBq.

De activiteit van de I-125 bronnen, gebruikt voor brachy prostaat therapie, overschrijden de vergunde maximaal toegestane gezamenlijke activiteit op enig moment van 31 GBq niet.

Tabel 6-6: Kenmerken ingekapselde bronnen t.b.v. brachytherapie

Instelling	Maastrou
Aantal bronnen ingekocht in 2023	1110
Nuclide	I-125
Maximale activiteit per bron	33,0 MBq
Maximale gezamenlijke activiteit op enig moment	6,3 GBq (< 31 GBq)
Maximaal aantal aanwezige bronnen op enig moment	201 (< 950 bronnen)
Totale ingekochte activiteit	35,2 GBq

A.13 Uranylzouten

Binnen het complex zijn 148 gram uranylzouten voorhanden in 2023. Deze uranylzouten worden gebruikt ten behoeve van elektronenmicroscopie op de afdeling Nanoscopie (UM). Meer specifiek betreft het ^{238}U -acetaat, ^{238}U -oxalaat en ^{238}U -formide.

De hoeveelheid uranylzouten overschrijdt de vergunde waarde niet.

A.14 In opslag hebben van geactiveerde onderdelen (Maastru Protonentherapie)

In de bergplaats nabij de cyclotronruimte, voor ruimtes zie *Bijlage G*, kunnen deels eerder geactiveerde onderdelen als reserve-onderdeel worden bewaard voor toekomstig onderhoud.

A.15 Luchtlozing Ar-41 (Maastru Protonentherapie)

Medio juni 2018 is het cyclotron door de Maastru Protonentherapie in gebruik genomen. Door de activatie van zuurstofatomen ten gevolge van de vrijgekomen neutronen, ontstaat Argon-41. Dit is een edelgas dat door de instelling wordt uitgestoten naar de buitenlucht en dus het milieu. Op basis van een rapport van NRG getiteld 'Luchtverspreidingsberekening locatie Maastricht Randwyck; een nadere analyse van de gevolgen van ioniserende straling' is de maximale toegestane lozing van Argon-41 gesteld op 21 MBq, wat overeenkomt met een workload van 1.000 Gy aan 1 liter per week.

Door de hoeveelheid gegeven fracties te vermenigvuldigen met het aantal Gy per fractie met daarbij de hoeveelheid Gy aan onderhoud, komt de totale workload in 2023 uit op ongeveer 13.200 Gy, en dus 25% van de vergunde workload. Dit resulteert in een maximale lozing van 5,21 MBq Argon-41, ten opzichte van 5,42 MBq Argon-41 in 2022. Hierbij is de conservatieve schatting dat de bestraalde volumina 1 liter zijn, waar dat meestal kleiner is en dus een overschatting wordt gemaakt.

Tabel 6-7: Argon-41 luchtlozing

Luchtlozing Maastru Protonentherapie	2021	2022	2023
Argon-41	3,81 MBq	5,42 MBq	5,21 MBq

De Argon-41 lozing in lucht past binnen de vergunde waarde.

6.2. Toestellen

In *Paragraaf B* van *Complexvergunning Randwyck*, worden alle ioniserende straling uitzendende toestellen gedefinieerd waarmee handelingen worden verricht ten behoeve van medische diagnostiek, medische therapie (inclusief proefdieronderzoek), preventie en vroegdiagnostiek, medisch wetenschappelijk onderzoek, medisch juridisch onderzoek, opleidings-, en onderwijsdoeleinden en analyse en onderzoeksdoeleinden. In de vergunning worden de toestellen opgedeeld per rechtvaardigingsgrond, ofwel rechtspersoon, dan wel locatie. In *Tabel 6-9* wordt per opsomming gecheckt of hieraan voldaan wordt.

In *Bijlage E1* worden alle toestellen verder gespecificeerd naar buisspanning en bouwjaar. In de laatste kolom wordt aangegeven onder welke vergunningsvoorwaarde de betreffende toestellen gecategoriseerd worden.

Alle toestellen passen in aantal en aard binnen de kaders van de complexvergunning.

Overzicht toestellen in tijdperiode 2020-2023

In onderstaande tabel wordt weergegeven hoeveel toestellen aanwezig zijn op 31-12-2023.

Tabel 6-8: Aantal toestellen over de jaren 2020-2023

Toestellen	2020	2021	2022	2023
Cyclotron	1	1	1	1
Lineaire versneller	6	6	7	7
Elektronenmicroscop	5	5	5	5
Röntgentoestel*	70 (+9)	69 (+9)	73 (+9)	86

* Vanaf 2023 worden de registratieplichtige toestellen opgeteld bij de vergunningsplichtige toestellen. Ter vergelijking is dit aantal tussen haakjes ook aangegeven voor de voorgaande jaren.

Niet-vergunningsplichtige toestellen

Binnen de kaders van de complexvergunning Randwyck worden naast handelingen die op grond van artikel 3.8 van het Bbs vergunningsplichtig zijn, ook diverse handelingen uitgevoerd die vallen onder één van de categorieën in artikel 3.10 van het Bbs. Het betreft een zestal toestellen (tijdelijke dubbele aanwezigheid wegens technische vervanging), zonder computertomografie techniek, in het kader van tandheelkundige diagnostiek van de afdeling Mond, Kaak- en Aangezichts chirurgie in het azM. Tevens bevinden zich in de UM een 5-tal elektronenmicroscopen én een toestel voor röntgendiffractie in een gesloten veiligheidskabinet.

Artikel 3.4, vierde lid, van het Bbs bepaalt, dat indien binnen een locatie, onder verantwoordelijkheid van een ondernemer, meerdere handelingen plaatsvinden die tot verschillende in artikel 3.8 of 3.10 van het Bbs genoemde categorieën van handelingen behoren, zoals de hierboven beschreven toestellen, een vergunning voor het geheel van die handelingen is vereist, waarbij de zwaarste bron bepalend is voor de op de aanvraag van toepassing zijnde procedure. Dit betekent dat het totaal van de handelingen en genomen stralingshygiënische maatregelen in samenhang moet worden beoordeeld. Bij het opstellen van een interne toestemming voor deze locaties, worden deze niet-vergunningsplichtige toestellen, dus meegenomen in een schriftelijk interne vergunning en bijbehorende risicoanalyse.

De hierboven genoemde toestellen van MKA-chirurgie zijn inmiddels ondergebracht in een schriftelijk interne toestemming met bijbehorende risicoanalyse. Ook het röntgendiffractie-toestel van de universiteit is vergund in een SIT. In de loop van 2024 wordt een interne toestemming opgesteld voor de elektronenmicroscopen.

Deze toestellen zijn in het verleden niet gesommeerd bij de vergunningsplichtige toestellen. Om een juiste vergelijking te kunnen maken met de aantallen röntgentoestellen in de afgelopen kalenderjaren, zijn deze toestellen *schuingedrukt* tussen haakjes toegevoegd in het overzicht. Daarbij is te zien dat het totale aantal röntgentoestellen de afgelopen jaren licht is toegenomen.

Kwaliteitscontroles

De kwaliteitscontroles van de apparatuur worden deels uitgevoerd door de betreffende leveranciers, en deels door de afdeling Instrumentele Dienst (groep Beeldvormende Instrumentatie) van het academisch ziekenhuis Maastricht voor de toestellen van het azM en ook de toestellen die worden gebruikt voor onderzoek met proefdieren bij de UM. Dit geldt evenzo voor de toestellen voor medische toepassingen bij Maastricht Clinic en Maastricht Protontherapie: deze worden deels onderhouden door de leverancier en deels door de groep Technical Innovation and Quality Control. Alle controles en onderhoud worden uitgevoerd onder verantwoordelijkheid van de betreffende klinisch fysicus.

Tabel 6-9: Ioniserende straling uitzendende toestellen 2023

B	Toestellen	Vergund	AZM	UM	Maastr Clinic	Maastr PT BV	Brightlands incubators Maastricht BV	Totaal	Voldoet aan vergunning
1	Toestellen t.b.v. medische diagnostiek, medisch wetenschappelijk onderzoek, preventie en vroegdiagnostiek, medisch juridisch onderzoek, opleidings-, en onderwijsdoeleinden en analyse en onderzoeksdoeleinden	80 Toestellen van max. 150 kV	58	-	4	-	-	62	JA
2	Toestellen t.b.v. proefdieronderzoek, opleidings-, en onderwijsdoeleinden en analyse en onderzoeksdoeleinden	16 Toestellen van max. 150 kV	-	10	-	-	-	10	JA
3	Toestellen t.b.v. analyse en onderzoeksdoeleinden en proefdieronderzoek	2 Toestellen van max. 225 kV	-	2	-	-	-	2	JA
5	Toestel t.b.v. medische therapie, opleidings-, en onderwijsdoeleinden, medisch wetenschappelijk onderzoek en onderzoeksdoeleinden	5 Versnellers van max. 10 MV fotonen én max. 15 MeV elektronen	-	-	5	-	-	5	JA
6	Toestellen t.b.v. bevordering van de uitvoering van medische therapie	7 Toestellen van max. 140 kV	-	-	7	-	-	7	JA
7	Toestel t.b.v. medische therapie, medisch wetenschappelijk onderzoek, onderwijs-, en onderzoeksdoeleinden, onderzoek, proefdieronderzoek en handelingen die onlosmakelijk verbonden zijn met het in bedrijf houden van het cyclotron	1 Cyclotron van max. 250 MeV	-	-	-	1	-	1	JA
8	Toestel t.b.v. de bevordering van de uitvoering van medische therapie, onderwijs-, en onderzoeksdoeleinden, medisch wetenschappelijk onderzoek en proefdieronderzoek	3 Toestellen van max. 150 kV	-	-	-	3	-	3	JA
9	RWS 35: Toestellen t.b.v. medische diagnostiek, medisch wetenschappelijk onderzoek, preventie en vroegdiagnostiek en analyse en onderzoeksdoeleinden	2 Toestellen van max. 150 kV	-	-	-	-	-	0	JA
10	Venlo: Toestellen t.b.v. medische therapie, medisch wetenschappelijk onderzoek, opleidings-, en onderwijsdoeleinden en onderzoeksdoeleinden	2 Versnellers van max. 10 MV fotonen en max. 15 MeV elektronen	-	-	2	-	-	2	JA
11	Venlo: Toestellen t.b.v. de bevordering van de uitvoering van de medische therapie, onderwijs-, en opleidingsdoeleinden en medisch wetenschappelijk onderzoek	2 Toestellen van max. 140 kV	-	-	2	-	-	2	JA

7. Emissies, omgevingsdosisequivalent aan de terreingrens en radioactief afval

7.1. Emissies naar water en lucht

Op grond van de inkoop van radioactieve stoffen in verspreidbare vorm en de aard van de toepassingen daarvan, is conform de 'Rekenregels Analyse Gevolgen Ioniserende Straling' (*Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming, Artikel 4.29 en ANVS-Verordening basisveiligheidsnormen stralingsbescherming, Bijlage 10*) de omvang van de lozing naar water en lucht bepaald. *Tabel 7-1* geeft de totale inkoop per instelling. *Tabel 7-2* toont de emissiegegevens per instelling en de totale lozing in 2023.

Tabel 7-1: Totale inkoop van verspreidbare radioactieve stoffen in Re_{inh} per instelling voor de jaren 2012-2023

Instelling	Inkoop [Re_{inh}] berekend met $e50_{inh}$, werknemers		
	2021	2022	2023
azM	2014	2560	1481
UM	0,26	0,22	0,76
Totaal	2015	2560	1482

Wijziging ten opzichte van 2022 is voornamelijk het gevolg van de afname van de inkoop van I-131.

Tabel 7-2: Emissie naar lucht en water in 2023

Instelling	Luchtemissie [Re_{inh}] ¹¹			Wateremissie [Re_{ing}]		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023
azM	1,88	2,31	1,46	2,79	3,95	2,18
UM	2,79	0,00	0,57	0,29	0,00	0,15
Totaal	4,68	2,32	2,03	3,08	3,95	2,32

De luchtemissie blijft ruimschoots beneden de vergunde hoeveelheid van $30 Re_{inh}$, en de lozing op het openbaar riool ruim beneden de wettelijke vrijstellingsgrens van 10 radiotoxiciteitsequivalenten voor ingestie (Re_{ing}) voor lozing in het riool.

Conform vergunning behoeven de emissies naar water die ontstaan als gevolg van poliklinische behandelingen niet te worden toegekend aan de emissie van de vergunninghouder. In tegenstelling tot voorgaande jaarverslagen, waarin volgens bijlage 10 tabel 4.5 van de ANVS-verordening basisveiligheidsnormen stralingsbescherming de factor voor Z op 0 werd gesteld, is er vanaf 2022 voor gekozen om voor alle toepassingen Z gelijk te stellen aan 1 omdat ook bij poliklinische toepassingen een groot deel van de activiteit binnen het ziekenhuis wordt geloosd.

Bijlage F bevat een gedetailleerd overzicht van de berekende lucht- en waterlozingen.

¹¹ Bij emissies wordt gerekend met de dosisconversiecoëfficiënten voor de bevolking zoals terug te vinden in de ANVS-verordening Basisveiligheidsnormen Stralingsbescherming, Bijlage 9, annex G én ICRP -119.

7.2. Omgevingsdosisequivalent aan de terreingrens

Omgevingsdosisequivalent locatie Maastricht Randwyck

Bij de berekening van de blootstelling door externe straling wordt uitgegaan van het omgevingsdosisequivalent $H^*(10)$.

De waarde van het jaarlijkse omgevingsdosisequivalent aan de terreingrens wordt bepaald door een sommatie van het omgevingsdosisequivalent over alle betrokken nucliden (of stralingssoorten in het geval van toestellen) binnen de gelieerde instellingen op de locatie Randwyck.

Voor de locatie Randwyck zijn drie dosispunten (A, B en C) aan de terreingrens bepaald, die worden beschouwd als representatief voor de zijde van de grens waar ze zich bevinden. Dat wil zeggen dat er op andere, niet gedefinieerde plekken, geen dosisequivalent te verwachten is dat groter is in omvang.

Aanvullend is er een extra punt (D) gekozen dat binnen de terreingrens ligt. Dit omdat het een punt betreft dat is gelegen aan een openbaar toegankelijke weg en waar ook veel verkeersbewegingen zijn van en naar het ziekenhuis en Maastricht Clinic.

Figuur 7-1 toont de gedefinieerde punten en de terreingrenzen op een plattegrond van het terrein Randwyck.

Het betreft de punten A tot en met C aan de terreingrens:

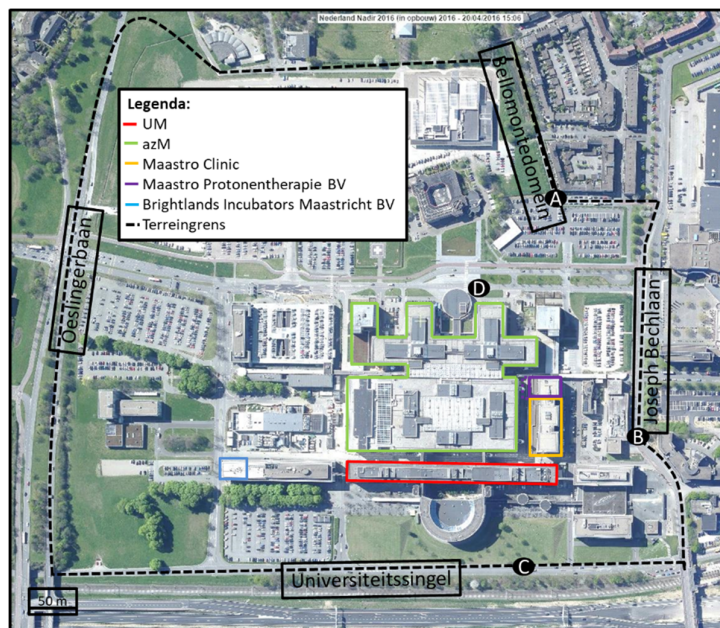
- A: Bellomontedomein;
- B: Joseph Bechlaan;
- C: Universiteitssingel.

En punt D binnen de terreingrens:

- D: Peter Debyelaan.

Op basis van de uitgangspunten (opgesomd in Tabel 7.2), is het omgevingsdosisequivalent aan de terreingrens op de gekozen punten A tot en met C berekend.

Figuur 7-1: Plattegrond terrein Randwyck met terreingrenzen en referentiepunten voor berekening van het omgevingsdosisequivalent.



In de berekening van de bijdrage aan het maximale omgevingsdosisequivalent wordt rekening gehouden met het aantal uren dat een bron in een jaar aanwezig is en vaste of niet eenvoudig verplaatsbare afschermingen die aanwezig zijn om het dosistempo, veroorzaakt door deze bronnen, te reduceren. Het aangegeven gesommeerde maximale omgevingsdosisequivalent op de verschillende gedefinieerde punten zijn dus conservatief ingeschat.

$$H_{\max}^* = \sum_{\text{nuclide of stralingssoort}} \dot{H}^*(10, r) \cdot \frac{r^2}{l^2} \cdot F \cdot T$$

Het omgevingsdosisequivalent wordt berekend volgens formule 3.2 uit bijlage 10 'Rekenregels analyse gevolgen ioniserende straling' van de ANVS-verordening basisveiligheidsnormen stralingsbescherming.

Hierin is:

H^*_{\max} = omgevingsdosisequivalent in een jaar aan de terreingrens ten gevolge van de stralingsbron [μSv]

$H^*(10, r)$ = omgevingsdosisequivalenttempo op het dosispunt r ten gevolge van het beschouwde radionuclide of stralingssoort [$\mu\text{Sv/h}$]

r = afstand tussen stralingsbron en dosispunt [m]

l = afstand tussen stralingsbron en terreingrens [m]

F = transmissiefactor voor het beschouwde radionuclide of stralingssoort van niet eenvoudig verplaatsbare afscherming tussen dosispunt en terreingrens

T = aantal uren in een jaar dat de stralingsbron in gebruik is [h]

Het omgevingsdosisequivalent ten gevolge van toepassingen worden op bovengenoemde wijze in de risicoanalyse van elke toepassing uitgerekend. De gepresenteerde waarden voor het omgevingsdosisequivalent zijn dan ook gebaseerd op de meest actuele risicoanalyses.

Tabel 7-3: *Uitgangspunten bij het bepalen van het omgevingsdosisequivalent aan de terreingrens*

Bron	Omvang	Uren aanwezig/jaar	Vaste afscherming
Verspreidbare radioactieve stoffen	maximale momentane activiteit voorhanden	naar rato van toepassing	afscherming geïntegreerd in gebouw
Ingekapselde radioactieve bronnen	huidige activiteit	8760	afscherming geïntegreerd in bergplaats
Röntgentoestellen	workload / verrichtingen per jaar van CT-scans azM	conform workload	afscherming geïntegreerd in gebouw
Versnellers	workload per jaar	conform workload	afscherming geïntegreerd in gebouw
Cyclotron	geschatte workload per jaar	conform workload	afscherming geïntegreerd in gebouw

Conform § 3.3.3 van *Bijlage 10, Vbs*, behoeven bronnen die minder dan $1 \mu\text{Sv}$ in een jaar aan enig punt op de terreingrens veroorzaken, niet bij de sommatie te worden meegenomen. Voor de sommatie van de dosisbijdragen aan de terreingrens is in dit verslag het (conservatieve) uitgangspunt gehanteerd dat alleen de bijdragen die groter zijn dan $0,1 \mu\text{Sv}$ in een jaar worden beschouwd. Daarmee vervallen de bijdragen die worden

veroorzaakt door röntgentoestellen en het cyclotron ten behoeve van de protontherapie, en deels ook door de ingekapselde bronnen die binnen de complexvergunning aanwezig zijn. Wat resteert zijn de bijdragen veroorzaakt door radioactieve stoffen in verspreidbare vorm en versnellers, en op een deel van de beschouwde punten door de ingekapselde bronnen, waarvan een sommatie is weergegeven in *Tabel 7-4*.

Tabel 7-4: Omgevingsdosisequivalent aan de terreingrens, weergegeven per toepassing en gesommeerd per gedefinieerd punt. Het omgevingsdosisequivalent wordt in de risicoanalyses van de verschillende toepassingen. Deze berekende omgevingsdosisequivalenten worden hierbeneden gepresenteerd.

Instelling	Toepassing	Bellomonte-domein (A)	Joseph Bechlaan (B)	Universiteits-singel (C)	P. Debyelaan (D)
		H* _{max} [μSv/j]	H* _{max} [μSv/j]	H* _{max} [μSv/j]	H* _{max} [μSv/j]
azM	Ingekapselde bronnen	3,05	3,05	<0,01	<0,01
	Ingekapselde bronnen lokalisatie	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	Verspreidbare radioactieve stoffen	0,66	0,66	<0,01	2,64
	Therapie I-131, Sm-153, Re-186, Ra-223	0,89	0,89	<0,01	3,56
	Therapie Ac-225	0,00	0,00	0,00	0,00
	Therapie Ho-166	0,00	0,00	0,00	0,00
	Therapie Lu-177	0,02	0,02	<0,01	<0,01
	Toestellen	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	CDL	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	HKK	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	MKA	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	Overige toestellen	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
UM	Overige toestellen	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	RNL-VRS	<0,01	<0,01	0,01	<0,01
	RNL-IB	<0,01	<0,01	0,07	<0,01
	Waste	<0,01	<0,01	0,01	<0,01
Maastricht PT	Cyclotron	0,01	0,02	0,02	0,03
	Technisch personeel	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Maastricht Clinic	HDR	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	LDR	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	LV	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	Toestellen	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Totaal [SN = 40 μSv/jaar]		4,63	4,64	0,11	6,23

Het H*_{SN} van 40 μSv per jaar voor externe straling buitenshuis (conform § 3.3.4 van *Bijlage 10, Vbs*), wordt op geen van de beschouwde punten aan de terreingrens overschreden. Aangezien de punten zodanig zijn gekozen, dat er op niet-gedefinieerde punten geen hoger omgevingsdosisequivalent te verwachten is, is de conclusie dat de blootstelling ten gevolge van de toepassing aan de gehele terreingrens lager is dan het secundair niveau.

Omgevingsdosisequivalent locatie Maastricht Randwycksingel 35

Op de locatie Randwycksingel, zie *Figuur 7-2*, bevindt zich één röntgentoestel, dat wordt gebruikt in het kader van de Maastricht Studie (preventie en vroegdiagnostiek) en wetenschappelijk onderzoek. Het omgevingsdosisequivalent als gevolg van deze toepassing is bepaald aan de hand van de stroostralingsdosis per meting, vermenigvuldigd met het aantal metingen, geëxtrapoleerd naar een positie aan de begane grond waar zich personen kunnen bevinden. *Tabel 7.4* toont de resultaten van deze berekening.

Het H^*_{SN} van $40 \mu\text{Sv}$ per jaar voor externe straling buitenshuis wordt op deze locatie niet overschreden.

De terreingrens van deze toepassing is gelijkgesteld aan de buitenmuren van het gebouw.

Tabel 7.4: Omgevingsdosisequivalent locatie Randwycksingel 35

Stroostraling per meting [μSv]	Aantal metingen per jaar	Afstand tot begane grond [m]	Jaardosis [μSv]
0,034	3000	10	1,01

Figuur 7-2: Plattegrond van locatie Randwycksingel 35 met terreingrenzen (groen) en de ruimte met het toestel (rood).



Omgevingsdosisequivalent locatie Venlo

De jaardosis aan de terreingrens op de locatie Venlo wordt uitsluitend bepaald door het gebruik van 2 lineaire versnellers voor radiotherapie en de röntgentoestellen (met een buisspanning van 140 kV) die daarin geïntegreerd zijn. De omvang van het gebruik van deze toestellen is nagenoeg constant, hetgeen resulteert in een eveneens weinig variabele belasting aan de terreingrens.

Voor de locatie Venlo is een vijftal punten van belang; 4 punten aan de terreingrens van Maastro:

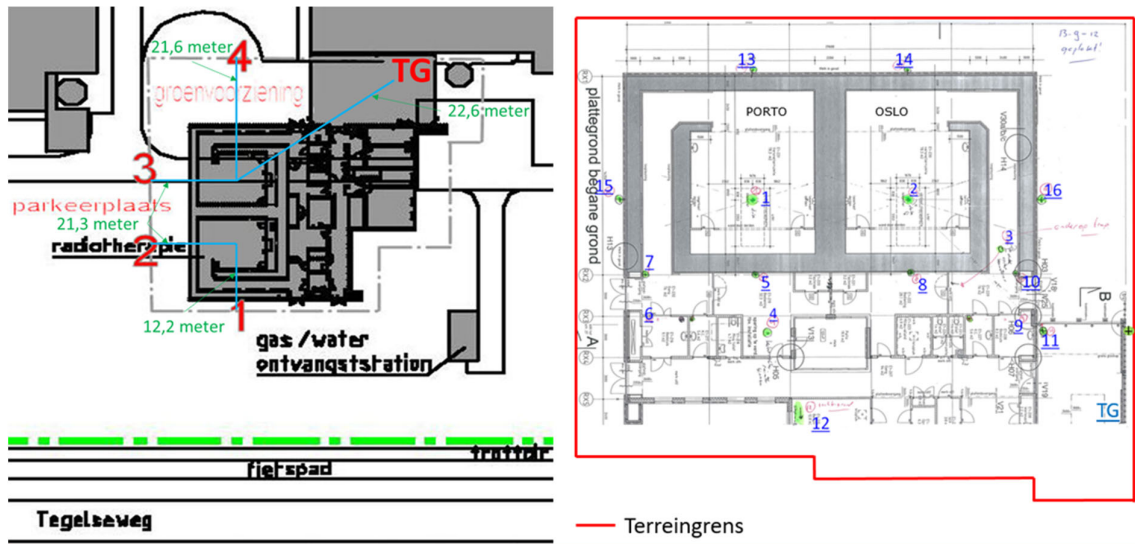
- 1: Tegelseweg;
- 2: Parkeerplaats;
- 3: Parkeerplaats;
- 4: Groenvoorziening.

En 1 punt aan de gemeenschappelijke terreingrens met VieCuri:

- G: wachtkamer grenzend aan gebouw VieCuri.

Het maximale omgevingsdosisequivalent is berekend aan de hand van het maximale (en reële) gebruik van de toestellen. Omdat het secundair niveau op basis van de MID wordt overschreden, is er nadere analyse uitgevoerd en zijn er conform de 'Rekenregels Analyse Gevolgen Ioniserende Straling', *Bijlage 10* van de ANVS-verordening *basisveiligheidsnormen stralingsbescherming*, ABC-factoren zijn toegepast. Het resultaat van de berekening van de AID_{ext} is opgenomen in *Tabel 7-5*. De dosispunten zijn getoond op een plattegrond in *Figuur 7-3*.

Figuur 7-3: Plattegrond locatie Venlo met referentiepunten voor de berekening van het omgevingsdosisequivalent (afstanden in linker afbeelding niet op schaal)



Tabel 7-5: Omgevingsdosisequivalent locatie Venlo, berekend in de bijbehorende risicoanalyse van deze toepassing.

Dosispunt	Nummer	Afstand tot dosispunt terreingrens [m]	ID [μSv]	ABC factor	AID [μSv]
Tegelseweg	1	12,2	37,1	0,01	0,4
Parkeerplaats	2	21,3	333	0,01	3,3
Parkeerplaats	3	21,3	333	0,01	3,3
Groenvoorziening	4	21,6	11,9	0,01	0,1
Wachtkamer (terreingrens VieCuri)	TG	22,6	16,6	0,2	3,3

De door de vergunde handelingen op locatie Maastric Clinic Venlo veroorzaakte bijdrage aan het omgevingsdosisequivalent is zo laag als redelijkerwijs mogelijk is.

De AID overschrijdt de waarde van 3,3 microsievert per jaar niet, zoals maximaal is vastgelegd in de complexvergunning (hoofdstuk VII, passage 4).

7.3. Radioactief afval

Voorafgaand aan de overdracht aan de afvalverwerker wordt alle afval dat wordt geproduceerd op het terrein middels een meting (poortmonitor) gecontroleerd op eventuele restactiviteit op het centrale afvalperron. Daarmee worden afvalvaten opgespoord die bijvoorbeeld verontreinigingen bevatten of foutief gelabeld zijn, maar ook vaten die ondanks een activiteit beneden de vrijgavegrenzen toch een aantoonbaar stralingsniveau veroorzaken.

In de centrale wastekelder, waar het radioactief afval van alle aan de complexvergunning deelnemende instellingen wordt opgeslagen voor fysisch verval, of voor afvoer naar de COVRA, werd in 2023 ongeveer 910 kg afval in ontvangst genomen, afkomstig van de universiteit Maastricht (voornamelijk de radionuclidenlaboratoria) en het academisch ziekenhuis Maastricht (azM). Dit is exclusief ingekapselde bronnen die als afval werden beschouwd.

Er wordt een centrale administratie gevoerd over het radioactief afval, waarbij per nuclide, aan de hand van de actuele activiteit van het afval, wordt getoetst aan de wettelijke vrijgavegrenzen. Bij het bereiken van een waarde beneden de vrijgavegrens, worden de afvalvaten gecontroleerd op de aanwezigheid van een nog meetbare activiteit. Indien er hierbij geen activiteit meer meetbaar is, wordt het afval als conventioneel afval afgevoerd.

In Tabel 7-6 wordt deze hoeveelheid radioactief afval gespecificeerd naar activiteit en gewicht.

Tabel 7-6: Radioactief afval gegenereerd in 2023, per instelling en soort

Categorie	Nuclide	UM		azM		Totaal	
		[Bq]	[kg]	[Bq]	[kg]	[Bq]	[kg]
(zeer) kortlevend	¹⁸ F	1,0E+06	1	2,0E+06	14	3,0E+06	15
	^{99m} Tc	-	-	7,1E+06	31	7,1E+06	31
	⁶⁸ Ga	-	-	2,6E+07	86	2,6E+07	86
	¹³¹ I	1,0E+06	2	2,4E+08	346	2,4E+08	348
	¹⁷⁷ Lu	-	-	5,5E+07	114	5,5E+07	114
langlevend	¹²⁵ I	6,1E+06	26	2,0E+07	151	2,6E+07	177
	³ H	6,4E+06	21	-	-	6,4E+06	21
	¹⁴ C	6,6E+06	114	-	-	6,6E+06	114
	²³⁸ U	1,5E+04	4	-	-	1,5E+04	4
Totaal			168	742		910	

Als een langere opslagperiode kan leiden tot significant fysiek verval tot beneden de vrijgavegrens, wordt dit middel ingezet (tot een maximum van twee jaar). Afval dat niet binnen twee jaar tot beneden de vrijgavegrens vervalft, wordt opgeslagen in de waste kelder in afwachting van afvoer naar de COVRA. In 2023 werd geen afval overgedragen aan de COVRA.

Het afval wordt zoveel als mogelijk gescheiden naar nuclide. Het (zeer) kortlevend afval wordt als conventioneel ziekenhuis-, dan wel chemisch afval afgevoerd, nadat er opslag heeft plaatsgevonden voor fysisch verval tot een waarde die tenminste lager is dan de vrijgavegrens. Het langlevend afval wordt als conventioneel ziekenhuis- dan wel chemisch afval afgevoerd (I-125); in enkele gevallen als radioactief afval als de termijn van 2 jaar ontoereikend is voor verval beneden de vrijgavegrens.

8. Inspecties, Toezicht en Audits

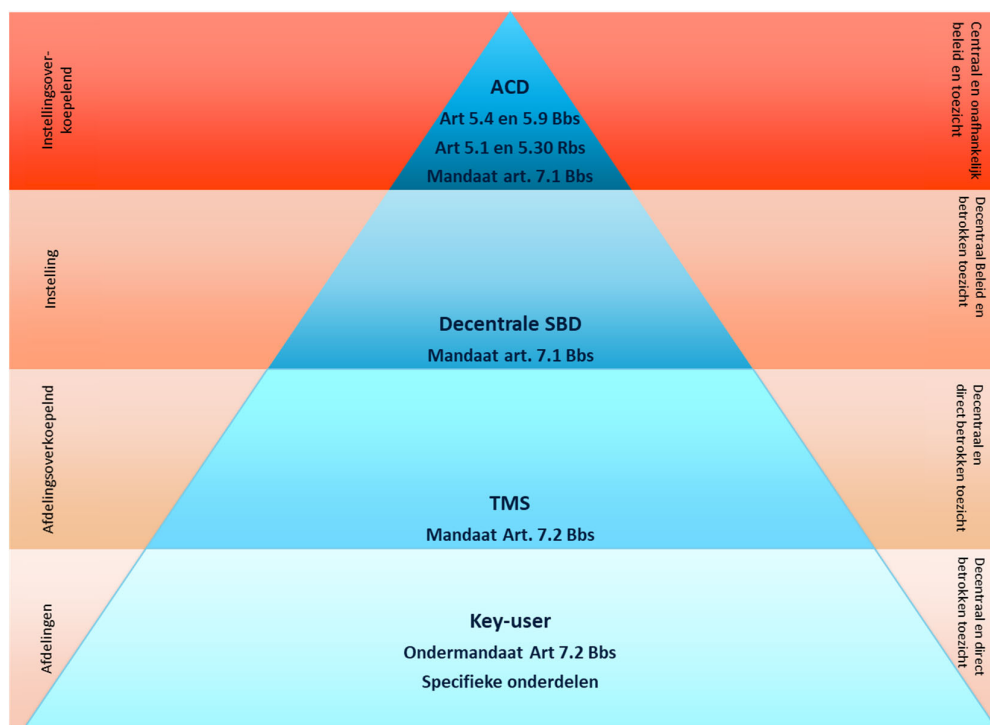
8.1. Externe Inspecties

In het verslagjaar heeft geen externe inspectie plaatsgevonden. Wel is er vervolg gegeven aan de bevindingen van de inspectie op 6 oktober 2022 van de Nederlandse Arbeidsinspectie (NLA). Informatie hierover is reeds opgenomen in het jaarverslag over 2022.

Als gevolg van de inspectiebevinding ten aanzien van de dosisbeperkingen werd ook in 2023 bij elke revisie of nieuw afgegeven schriftelijk interne toestemming de dosisbeperkingen opgenomen en meegenomen in de vigerende procedures van de afdeling. Inmiddels zijn op elke afdeling dosisbeperkingen opgesteld voor alle werknemers die werken met bronnen van ioniserende straling; deze zijn inmiddels vastgelegd in ongeveer 70% van alle toestemmingen. In 2024 verwachten we de verschillende dosisbeperkingen in alle SIT vast te leggen.

8.2. Toezicht en Audits

In het verslagjaar is een nieuwe Toezicht- en Interventiestrategie opgesteld. Het doel van toezicht is het stimuleren van een adequate veiligheidscultuur waarbij het kader wordt gevormd door wettelijke bepalingen. Hieruit volgt automatisch dat het doel van toezicht veel meer gericht is op het oplossen dan op het vinden van onvolkomenheden. Om onvolkomenheden te kunnen oplossen moet deze wel eerst worden gesignaleerd door toezicht en audits te houden. Vanuit praktische overwegingen en vanuit wettelijke bepalingen wordt het toezicht op verschillende niveaus uitgevoerd (zie *Figuur 8-1*).



Figuur 8-1 Toezichtpiramide stralingsbescherming Randwyck

De basis wordt gelegd op de werkvloer waar de betrokkenheid bij de handeling groot is en er direct toezicht wordt uitgeoefend door de toezichthoudend medewerker stralingsbescherming (TMS) die hiervoor een mandaat heeft ontvangen van de bestuurder. Als het voor de TMS niet mogelijk is om op frequente basis op alle plaatsen die onder zijn verantwoordelijkheid vallen aanwezig te zijn, worden Key-users Stralingsbescherming aangesteld.

Key-users Stralingsbescherming zijn medewerkers die direct betrokken zijn bij de handelingen met bronnen van ioniserende straling en die van de algemeen coördinerend deskundige (ACD) een onder-mandaat hebben ontvangen. Deze Key-users Stralingsbescherming assisteren de TMS bij een geselecteerd deel van het toezicht. In het verslagjaar zijn gesprekken gevoerd met het afdelingshoofd van beeldvorming en met de Raad van Bestuur wat ertoe heeft geleid dat 1,4 fte extra wordt vrijgemaakt voor de uitbreiding van TMS en/of voor de invulling van de functie als key-user. Het starten met het uitrollen van deze functie zal plaatsvinden in 2024.

Ter ondersteuning van het bovengenoemde toezicht wordt door de stralingsbeschermingseenheid (SBE) ook toezicht op de handelingen gehouden. Door de onafhankelijke positie van de stralingsbeschermingseenheid kan zij toezicht houden zonder daarbij last te hebben van mogelijk conflicterende belangen. Hierdoor wordt invulling gegeven aan artikel 5.9 van het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming.

Ter uitvoering van het onafhankelijk toezicht en ter ondersteuning van de stralingsbeschermingsdeskundigen heeft de SBE een set vragen opgesteld. Deze vragenset, bestaande uit zo'n 250 vragen, is gebaseerd op wet- en regelgeving, vergunningsvoorschriften en intern beleid en wordt ter bevordering van de veiligheidscultuur voorafgaand aan auditrondes beschikbaar gesteld aan de decentrale stralingsbeschermingsdeskundigen en de TMS. De vragen zijn opgenomen in een auditmatrix waarbij per afdeling is aangegeven of een onderwerp al dan niet van toepassing is.

Risicogerichte audit

Hoewel alle vragen gebaseerd zijn op wet- en regelgeving, brengen niet alle overtredingen hiervan een even groot risico met zich mee. Ook is de kans dat de situatie zich rondom een wettelijke eis binnen een jaar aanzienlijk wijzigt niet in alle gevallen even groot, waardoor de frequentie van de controles op deze onderwerpen lager kan zijn dan bij andere onderwerpen. Dit betekent dat een graduele aanpak mogelijk is die de controlefrequentie bepaald. Deze kan variëren van 1 keer per jaar tot 1 keer per drie jaar. In de auditmatrix heeft elke vraag een score toegekend gekregen die wordt getypeerd door laag, middel, hoog of zeer hoog risico. De score van de risicowaarde wordt bepaald aan de hand van een aantal hulpvragen die zijn opgenomen in *Tabel 8-1*.

Tabel 8-1: Hulpvragen ter bepaling van de risicowaarde van een te toetsen onderwerp

Hulpvraag	Risicowaarde
Betreft het onderwerp rechtvaardiging?	hoog
Betreft het onderwerp overmatige blootstelling of dosislimieten?	hoog
Betreft het onderwerp vergunningsgrenswaarden?	hoog
Heeft het onderwerp betrekking op beveiliging van hoogactieve bronnen?	hoog
Heeft het onderwerp betrekking op een onnodig hoge blootstelling?	hoog
Heeft het onderwerp betrekking op kans op verspreiding van radioactieve stoffen?	hoog
Beschrijft het onderwerp een jaarlijkse verplichting?	hoog
Beschrijft het onderwerp een situatie die binnen een termijn van 1 jaar kan wijzigen?	middel
Heeft het te controleren onderwerp betrekking op optimalisatie? (dosisbeperkingen)	middel
Heeft het te controleren onderwerp te maken met bevoegd en bekwaamheden?	middel
Heeft het onderwerp betrekking op gebruik of betreding door onbevoegden?	middel
Betreft het onderwerp beschermingsmaatregelen?	middel
Betreft het onderwerp toezicht op de handelingen?	middel
Heeft het onderwerp te maken met waarschuwen voor en beveiliging van stralingsbronnen?	middel
Betreft het onderwerp risicoanalyses?	middel
Betreft het onderwerp administratie en registratie?	laag
Beschrijft het onderwerp een situatie die binnen een termijn van 2 jaar kan wijzigen?	laag
Beschrijft het onderwerp een situatie die binnen een termijn van 3 jaar kan wijzigen?	zeer laag
Betreft het onderwerp het vastleggen van procedures?	zeer laag
Heeft het onderwerp te maken met patiënttoepassingen?	zeer laag
Overige onderwerpen	zeer laag

In 2023 zijn de onderwerpen die op jaarlijkse basis gesteld worden opgenomen in de audit, aangevuld met een gedeelte van de tweejaarlijkse vragen. *Bijlage I* geeft de vragenlijst voor 2023. Bij iedere afdeling is, afhankelijk van de toepassing, een deel van deze vragen ge-audit.

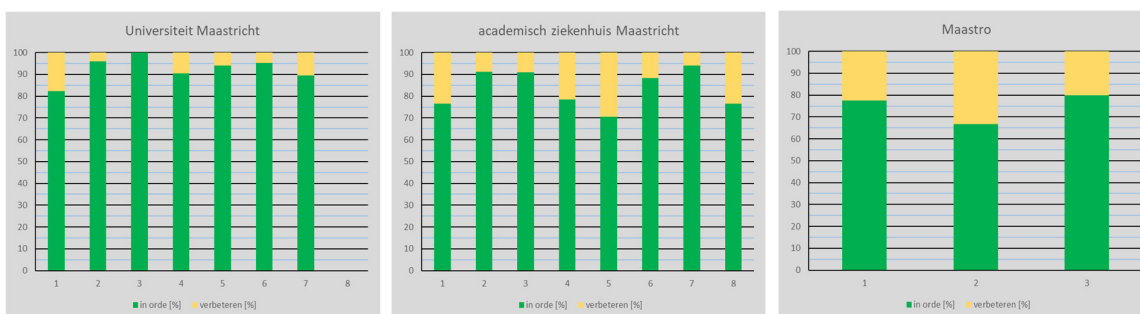
8.2.1 Praktische uitvoering

Audits werden in 2023 uitgevoerd bij alle afdelingen van de instellingen:

- Universiteit Maastricht¹²
 - Anatomie en Embryologie (A&E)
 - Centrale Proefdiervoorziening (CPV)
 - Radionucliden laboratoria (RNL)
 - Cardiothoracale chirurgie/ Fysiologie (CTC/Fys)
 - Institute for technology-inspired regenerative medicine (MERLN)
 - Maastricht Multimodal molecular imaging institute (M4I)
 - School of Nutrition and Translational Research in Metabolism (NUTRIM)
- Maastricht UMC+
 - Beeldvorming, Radiologie (beeldvorming 1 + 3)
 - Beeldvorming, Nucleaire geneeskunde (beeldvorming 2)
 - Centraal Diagnostisch Laboratorium (CDL)
 - Pathologie röntgentoepassing (Path)
 - Hartkatheterisatiekamers (HKK)
 - Mond-, Kaak- en Aangezichtschirurgie (MKA)
 - Verpleegafdeling Radionuclidetherapie (VeA1)
 - Xtreme CT
- Maastricht clinic/Maastricht Protonentherapie BV
 - Maastricht Clinic
 - Maastricht Protonentherapie BV
 - Maastricht dependance Venlo

Figuur 8-2 geeft een overzicht van het percentage getoetste onderwerpen per instelling¹³ er per afdeling (geanonimiseerd) waarbij verbeteringen nodig zijn.

Figuur 8-2: Percentage verbeterpunten per afdeling (geanonimiseerd) per instelling¹³



¹² Een strikte scheiding is feitelijk niet mogelijk omdat onderzoeken in samenwerking tussen azM en UM worden uitgevoerd.

¹³ Het betreft Maastricht Clinic en Maastricht protonentherapie BV.

In totaal was op 12,6 % van de onderwerpen aanvulling/verbetering nodig. Het betrof 72 verbetermogelijkheden van 573 getoetste onderwerpen. Bij een aantal bevindingen was de informatie ten tijde van de audit niet direct voorhanden, maar kon het gevraagde binnen korte tijd toch worden getoond. Om een volledig overzicht te hebben zijn deze onderwerpen toch als verbeterpunten aan de afdelingen gemeld en daarom ook in Tabel 8-2 opgenomen.

13 x werd geconstateerd dat er nog geen dosisbeperkingen waren opgenomen in de SIT. Zoals eerder in dit hoofdstuk al is aangegeven, was dit een verbeterpunt dat als gevolg van de inspectie door de Nederlandse Arbeidsinspectie al in gang was gezet. Inmiddels zijn in bijna alle SITs dosisbeperkingen vastgelegd. De dosisbeperkingen zijn wel al opgesteld in alle risicoanalyses, dus in de praktijk worden deze wel al gebruikt. In overleg is de deadline bij enkele afdelingen op 6 juni 2024 gesteld omdat de er meer aanpassingen aan de SIT nodig waren of omdat stralingsbronnen toch zouden worden vervangen.

Het onderwerp “werkinstructies” kwam ook relatief vaak voor (6 x). Bij de betreffende afdelingen was het niet altijd duidelijk wat hiermee werd bedoeld, juist omdat het zeer eenvoudige toepassingen met slechts beperkte risico's betrof. Inmiddels zijn bijna alle benodigde werkinstructies opgesteld.

Door omstandigheden was de formatieve omvang aan TMS bij een afdeling tijdelijk niet op sterkte. Hoewel de afdeling voldoende maatregelen had getroffen om dit te compenseren is dit wel aangemerkt als een verbeterpunt dat ook bij andere afdelingen terugkomt die gebruik maken van de TMS van de betreffende afdeling (4 x). Dit punt hangt ook samen met het aandachtspunt “mate van toezicht” dat eveneens 4 x voorkwam. Zoals eerder is vermeld, is er in 2023 akkoord gegeven om het toezicht met 1,4 fte uit te breiden.

Een ander verbeterpunt is de bij- en nascholing van met name de afdelingen bij Mastro Clinic (4 x).

Voor een aantal verbeterpunten, is een relatief ruime deadline gesteld omdat deze verbeteringen tijd kosten. *Tabel 8-2* geeft een overzicht van alle verbeterpunten en de status van afhandeling.

Tabel 8-2: Overzicht verbeterpunten per instelling

Onderwerp	totaal	azM	UM	Maastric / Maastric protonen		
				Maastricht	Venlo	protonen
Is er een dosisbeperking vastgesteld als operationeel instrument voor optimalisatie van de bescherming van de werknemers?	13	6	4	1	1	1
Staan er voor de werknemers passende werkinstructies op papier en zijn deze niet ouder dan 5 jaar?	6	2	1	1	1	1
Zijn de riassen opgesteld volgens de vastgestelde procedures en bevatten ze risico identificatie, bepaling van de blootstelling en risico evaluatie?	4	2	1			1
Heeft de TMS voldoende tijd om zijn taken uit te voeren?	4	4				
Volgen (medisch) deskundigen en andere personen die betrokken zijn bij de praktische onderdelen van (medisch) radiologische procedures passende bij- en nascholing?	4		1	1	1	1
Voldoet de opleiding van de TMS aan de daarvoor gestelde criteria?	4	3	1			
Zijn alle handelingen met vermelde rechtvaardiging opgenomen in een SIT?	3	1		2		
Is de TMS of Key user aanwezig als de aard en zwaarte van de risico's hiertoe aanleiding geeft?	3	1/2				
Verrichten werknemers geen radiologische handelingen die leiden tot indeling in de a categorie als zij door de stralingsarts hiertoe ongeschikt zijn bevonden?	3	3				
Worden vrouwelijke werknemers geïnformeerd over de noodzaak om een zwangerschap vroeg te melden i.v.m. blootstelling ongeboren kind?	3			1	1	1
Staat de mate van toezicht in verhouding tot de aard en zwaarte van de betrokken risico's?	2	2				
Is de ruimte-ventilatie van het radionuclidenlaboratorium minimaal 8-voudig zolang er wordt gewerkt (dus ook buiten werktijd) ?	2	1	1			
Zijn de meetrapport(en) van de goede werking van zuur/laf-kast(en) aanwezig in de administratie KeW-dossier of is er een verwijzing opgenomen naar de plek waar deze te vinden zijn?	2	2				
Worden de riassen aangepast zodra daar aanleiding voor is, maar minimaal 1 keer in de 5 jaar?	2	1				1
Vinden in het ra-lab alleen maar handelingen plaats die verband houden met de radiologische handelingen?	1		1			
Is het beveiligingsplan up-to-date en voldoet het aan de eisen?	1			1		
Heeft iedereen die inzage heeft in het beveiligingsplan een VOG die maximaal 5 jaar oud is?	1			1		
Zijn de bevindingen van het evaluatieprogramma afgelopen jaar schriftelijk vastgelegd?	1			1		
Bedraagt de detectielimiet van de gebruikte meetapparaten voor de gebruikte nucliden maximaal 2 Bq?	1	1				
Wordt het toestel en de beveiliging ten minste één maal per jaar gecontroleerd op de goede werking?	1			1		
Is op basis van de dosismeteruitslagen het afgelopen jaar gecontroleerd of indeling van werknemers in een andere categorie noodzakelijk is?	1		1			

Stralingsbeschermingseenheid Randwyck

Onderwerp	totaal	azM	UM	Maastric / Maastric protonen		
				Maastricht	Venlo	protonen
Wordt bij de loodschortcorrectie indien deze is opgenomen als onderdeel van de dosisgegevens, voldaan aan het feit dat het controlemiddel altijd is gebruikt bij handelingen passend bij bijlage e? is dit ook schriftelijk vastgelegd?	1	1				
Wordt stralingsmeetapparatuur periodiek (1 keer per 2 jaar) gekalibreerd?	1					1
Zijn er brandblusser(s) aanwezig, passend voor de situatie?	1	1				
Wordt de zuurkast en/of laf-kast gecontroleerd op goede werking als de situatie in de kast verandert (eis < 1% uittreding)?	1	1				
Wordt de handschoenenkast getest op minder dan 0,1% uittreding, als daarmee ook wordt gerekend?	1	1				
Vinden in het ra-lab alleen maar handelingen plaats die verband houden met de radiologische handelingen?	1	1				
Zijn alle afvoerleidingen van radioactieve stoffen voorzien van het waarschuwingssymbool voor ioniserende straling?	1		1			
Zijn laboratoriumtafels in het radionuclidenlaboratorium decontamineerbaar (glad, niet absorberend materiaal)?	1		1			
Worden radioactieve stoffen aantoonbaar slechts vrijgegeven met een activiteitsconcentratie lager dan de vrijgavegrenswaarde?	1	1				
Wordt een radioactieve afvalstof zo snel als redelijkerwijs mogelijk afgevoerd naar de wastekelder Voor de wastekelder wordt hier aan toegevoegd: doch uiterlijk binnen 2 jaar?	1	1				
Wordt (een vermoeden van) een overmatige blootstelling (dosis onvoorzien of > in de rias) of een stralingsincident binnen 24 uur gemeld aan de SBE?		1				

Legenda

X	Aantal verbeterpunten dat reeds is opgelost
y	Aantal openstaande verbeterpunten waarvoor een deadline van 1-6-2024 geldt

Bij de analyse van de verbeterpunten is een eerste inschatting gemaakt wat de achterliggende oorzaak kon zijn. Hierbij wordt gebruik gemaakt van basisrisicofactoren zoals gepresenteerd in *Tabel 8-3*. Omdat in het verslagjaar pas is gestart met de nieuwe auditsystematiek is er slechts zeer beperkt onderzocht wat de achterliggende basisrisicofactor zou kunnen zijn. Hoewel hierin dus wel keuzes zijn gemaakt, zijn deze onvoldoende onderbouwd om te presenteren in een jaarverslag. Het onderzoek naar de achterliggende oorzaken gaat echter wel onderdeel uitmaken van de audits.

Tabel 8-3: Basisrisicofactoren

Omschrijving	Toelichting
Organisatie	Onduidelijkheden in de organisatiestructuur, met betrekking tot bevoegdheden en verantwoordelijkheden. De organisatiestructuur past niet (meer) in de huidige manier van werken.
Strijdige doelstellingen	De strijdigheid van verschillende doelstellingen. Bijvoorbeeld ten aanzien van productie, veiligheid, planning en economische belangen.
Communicatie	Onduidelijke of gebrekkige communicatie: de doelgroep is bekend, maar het 'verzonden bericht' bereikt deze groep te laat of helemaal niet. Dit kan te maken hebben met de boodschap of de communicatiemiddelen. De noodzakelijke informatie wordt niet of te laat verstuurd of verkeerd geïnterpreteerd.
Procedures	Het al dan niet voorhanden zijn van nauwkeurige, relevante en begrijpelijke regelgeving (richtlijnen, procedures, instructies, handleidingen). En of deze ook werkelijk bekend zijn, gebruikt en aangepast worden aan nieuwe situaties.
Training en opleiding	Het verstrekken van de juiste training en instructie aan diegenen die dit daadwerkelijk nodig hebben en de gelegenheid geven om ervaring op te doen. <i>Hieronder valt ook het zogenoemde bevoegd, deskundig en bekwaam</i>
Ontwerp	De wijze waarop materiaal is ontworpen en componenten zijn samengesteld kunnen operaties moeizaam doen verlopen of oneigenlijk gebruik in de hand werken.
Materiaal en Middelen	Kwaliteit, conditie, beschikbaarheid en actualiteit versus verwachte levensduur van materialen, gereedschappen en componenten van installaties.
Onderhoud	De effectiviteit van de onderhoudsstrategie met betrekking tot planning, beschikbaarheid van mensen en middelen en vormen van onderhoud.
Orde en Netheid	Orde en netheid van de werkomgeving. Hieronder valt ook het beschikbaar zijn van faciliteiten voor het opruimen, schoonmaken en het verwijderen van afval.
Omgevingsfactoren	De omstandigheden waaronder mensen werken: fysieke werkomstandigheden (hitte, kou, lawaai, duisternis etc.) en medisch, psychisch en sociaal bepaalde factoren (ziekte, misbruik, verslaving, negatief gedrag, attitudes, sfeer in het bedrijf etc.).
Beschermingsmiddelen	Systeemfouten met betrekking tot detectie, waarschuwingmethoden, herstel, beperking, ontsnapping en evacuatie, evenals het gebruik van beschermingsmiddelen en het voorbereid zijn op noodsituaties.

9. Voorlichting en onderricht

Eén van de speerpunten van stralingshygiëne in Randwyck betreft stralingshygiënische scholing. Aanvullend op de erkende stralingshygiënische opleiding, wordt elke werknemer die werkt met ioniserende straling bij-, en nageschoold.

Voor elke doelgroep, is door de coördinerend deskundige in samenspraak met de toezichthoudend medewerker stralingsbescherming én de algemeen coördinerend deskundige een nascholingsprogramma samengesteld. Hierbij zijn de doelstelling en de bijbehorende inhoud gedefinieerd en vastgelegd, passend bij de eindtermen voor de betreffende erkende opleidingen. Dit conform de bijlagen bij *Hoofdstuk 5 'Informatie en deskundigheid'* van de *Regeling basisveiligheidsnormen stralingsbescherming*. Deze opleidingsplannen zijn geaccordeerd door de algemeen coördinerend deskundige.

Een deel van het nascholingsprogramma vindt decentraal plaats. Dit betreft met name de nascholing van (para)medici waarbij de planning in verband met patiëntenzorg lastig is om centraal te organiseren. In het verslagjaar zijn er door de afdeling Beeldvorming van het ziekenhuis meerdere practica, scholingen en instructies gegeven aan (para)medici en ondersteunend personeel. Ook werd een bestaande e-learning aangeboden.

Voor alle centraal verzorgde onderwijsactiviteiten geldt, dat voor het onderwijs een beroep wordt gedaan op medewerkers van alle aan de vergunning deelnemende instellingen, inclusief de stralingsbeschermingseenheid, ieder vanuit zijn/haar eigen expertise en werkveld.

In onderstaande paragrafen wordt een opsomming gegeven van de onderwijsactiviteiten die in het betreffende verslagjaar centraal werden georganiseerd.

9.1. Erkende stralingshygiënische opleidingen

Onder erkenningsnummer ANVS-PP-2022/0091279-48 organiseert de stralingsbeschermingseenheid jaarlijks tweemaal de cursus Toezichthoudend Medewerker Stralingsbescherming - Verspreidbare Radioactieve Stoffen op niveau D (TMS-VRS D), en tweemaal de cursus Stralingsbescherming voor Medisch Specialisten die gebruik maken van Röntgenapparatuur (SMSR).

Tabel 9-1: Overzicht van uitgereikte diploma's van de erkende opleidingen.

	TMS-VRS D	SMSR
Diploma's uitgereikt	13	15

Conform procedure en uit oogpunt van kwaliteitsbewaking werden er onder de deelnemers evaluaties afgenomen. Op basis van opmerkingen van de deelnemers werd het proefexamen van de VRS-D-opleiding uitgebreid met meer beschouwende vragen en wordt het lesmateriaal vroeger verstrekt. Op basis van de evaluaties is bij de SMSR-opleiding besloten om het programma vanaf 2024 compacter te maken, zonder dat dit ten koste gaat van het aantal contacturen. Vooral voor artsen, het grote merendeel van deelnemers aan deze opleiding, is het effectiever om de contacturen aansluitend te geven in plaats van de verschillende separate dagdelen die het tot op heden innam. Daarnaast worden communicatie en oefenmateriaal aangepast en wordt de inhoud van het college Risico's en Wetgeving geëvalueerd.

De belangrijkste wijziging in 2023 was het publiceren van een nieuw handboek "Stralingshygiëne voor Medisch Specialisten die gebruik maken van Röntgentoestellen" (ISBN 978-94-6469-480-2) dat uitgegeven wordt in eigen beheer. Dit handboek vormt de basis voor de cursus SMSR. Het nieuwe handboek werd voor het eerst gebruikt bij de najaarscursus en werd positief ontvangen door de cursusdeelnemers.

9.2. Bij- en nascholing

De stralingsbeschermingseenheid organiseert bij- en nascholingsprogramma's op verschillende niveaus:

- Voor alle stralingsbeschermingsdeskundigen binnen de instellingen gelieerd aan de complexvergunning;
- Voor alle onderzoekers die actief toegang hebben tot het radionuclidenareaal bij de universiteit Maastricht: TMS-VRS D;
- Voor de toezichthoudend medewerkers stralingsbescherming op het gebied van röntgentoepassingen (TMS-Röntgen) bij de Universiteit Maastricht.

Het academisch ziekenhuis Maastricht, Maastric Clinic en Maastric Protonentherapie B.V. verzorgen de bij- en nascholing van hun eigen werknemers. Hiervoor hebben zij een door de ACD en CD's goedgekeurd opleidingsplan opgesteld, gebaseerd op de kerncompetenties van de te scholen medewerkers. Deelname hieraan is verplicht en wordt bijgehouden.

Bij- en nascholing op het niveau van stralingsbeschermingsdeskundige

Binnen de *Complexvergunning Randwyck* zijn 10 personen opgenomen in het ANVS-register van stralingsbeschermingsdeskundigen, waarvan één in de functie van algemeen coördinerend deskundige en de overige als coördinerend deskundige. Het betreft de ACD (geregistreerd als ACD), diens plaatsvervanger en alle stralingsbeschermingsdeskundigen van de stralingsbeschermingseenheid, de coördinerend deskundigen van de instellingen en enkele medewerkers met een toezichthoudende functie (allen geregistreerd als CD).

In het verslagjaar hebben er drie activiteiten plaatsgevonden in het kader van het bij- en nascholingsprogramma voor stralingsbeschermingsdeskundigen (SBD), zie onderstaande tabel. Alle activiteiten werden geregistreerd als kennisactiviteit bij de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Straling (ANVS). Individuele programmaonderdelen kunnen worden opgevoerd voor registratiepunten bij de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming, in het kader van registratie als stralingsbeschermingsdeskundige. Het geeft de geregistreerden de mogelijkheid om binnen de eigen organisatie, tegen een gereduceerd (of zelfs gratis) tarief, registratiepunten te behalen. Dat zorgt ervoor dat men minder reistijd kwijt is. Zeker voor werknemers die ook op andere vlakken hun registratie moeten bijhouden (o.a. klinisch fysici), geeft dit een duidelijke verlichting in de drukte van hun agenda.

Tabel 9-2: Bij- en nascholingsactiviteiten in het kader van de bij- en nascholing SBD.

Titel lezing	Docent	Datum	ANVS registratie	Punten	Deelnemers
MYRRHA en MINERVA	B. Martens (SCK-CEN)	20-03-2023	A.MUMC.MM.2023	5	11
Brachytherapie	C. van Beveren (Maastric)	15-06-2023	A.MUMC.BT.2023	5	19
J. Robert Oppenheimer, vader van de atoombom	F. Wiersma (UU)	09-10-2023	A.MUMC.OPPES.2023	5	33

Alle nascholingsactiviteit werden zeer positief ontvangen. Het programma zal bijgevolg voortgezet worden in 2024, met nieuwe activiteiten. Hiervoor zullen eveneens weer accreditatiepunten worden aangevraagd.

Bij- en nascholingsprogramma TMS-VRS D en TMS-Röntgen

TMS-VRS-D

In het verslagjaar werd het doorlopende bij- en nascholingsprogramma voor onderzoekers die zelfstandig werkzaamheden uitvoeren met, of in de nabijheid van, verspreidbare radioactieve stoffen, gestart voor een nieuwe periode van 2 jaar. Deelname aan dit programma is voor genoemde medewerkers verplicht gesteld, waarbij een vooraf vastgesteld aantal onderdelen moet worden gevolgd en enkele activiteiten in dit kader zelfs een verplicht karakter kennen. De deelname van medewerkers wordt geregistreerd en gecontroleerd op het

halen van de gestelde eis. Wanneer een medewerker niet voldoet aan de eis, kan hem de toegang tot de RadioNucliden Laboratoria (RNL) op de UM ontzegd worden, totdat de medewerker kan bewijzen dat zijn kennisniveau voldoende is (bijvoorbeeld door het afleggen van een toets).

Door het nascholingsprogramma worden zowel de praktische vaardigheden, regelgeving, organisatie rondom praktisch werkzaamheden en het inzicht in veilig werken voldoende geborgd. In het huidige programma zijn het practicum en het werkcollege de verplichte onderdelen. Daarnaast dient men minimaal twee lezingen te volgen. Er is voor de deelnemer echter een keuze uit verschillende onderwerpen.

In 2023 werd een 90-tal medewerkers uitgenodigd om deel te nemen aan (onderdelen van) het programma. In dit programma werden in het verslagjaar twee informatieve lezingen gegeven en verschillende sessies van het werkcollege en practicum georganiseerd.

TMS-Röntgen

In het verslagjaar heeft de stralingsbeschermingseenheid het bij- en nascholingsprogramma voor gebruikers van en toezichthoudend medewerkers stralingsbescherming bij röntgentoepassingen voortgezet. In 2023 werd een tiental medewerkers verplicht om deel te nemen aan (onderdelen van) het programma. De deelnemers hebben met inzet deelgenomen aan 2 lezingen.

Tabel 9-3: Bij- en nascholingsactiviteiten in het kader van de bij- en nascholingen TMS-VRS D en TMS-Röntgen.

Kennisactiviteit	Docenten	Datum	Deelnemers
Practical assignment 'Basics of radiation and detection' (2 sessies)	L. Beckers I. Pooters S. Zimny S. Conaert	26-01-2023	8
Tutorial 'Risk analysis'	A. Houben I. Pooters	02-02-2023	8
Lecture Electron Microscopy	Dr. K. Knoops	07-03-2023	48
Practical assignment 'Basics of radiation and detection' (2 sessies)	S. Zimny I. Pooters	13-03-2023	7
Tutorial 'Risk analysis'	A. Houben L. Beckers	14-04-2023	8
Practical assignment 'Basics of radiation and detection' (2 sessies)	I. Pooters S. Conaert	16-05-2023	6
Tutorial 'Risk analysis'	I. Pooters L. Beckers	01-06-2023	7
Practical assignment 'Basics of radiation and detection' (2 sessies)	I. Pooters L. Beckers	21-09-2023	6
Tutorial 'Risk analysis'	I. Pooters	02-10-2023	7
Lecture Exotic isotopes	Dr. M. Bauwens	23-10-2023	40
Practical assignment 'Basics of radiation and detection' (2 sessies)	S. Zimny S. Conaert	06-11-2023	7
Tutorial 'Risk analysis'	L. Beckers M. Wierds-Vrieling	05-12-2023	5

Bij- en nascholingsprogramma's azM

Door het azM werd in het verslagjaar verschillende nascholingen georganiseerd.

Tabel 9-4: Bij- en nascholingsactiviteiten academisch ziekenhuis Maastricht

Kennisactiviteit	Doelgroep	Docent	Datum	Deelnemers
Practicum opruimen radioactieve besmetting	Medewerkers die met VRS werken	M. Lotz	28-02-2023	3
Nascholing stralingsbescherming	Medewerkers Beeldvorming	M. Dela Haije-Wong	27-03-2023	7
Scholing ictale SPECT	Verpleegkundigen die betrokken zijn bij de ictale SPECT	M. Lotz	11-04-2023	5
Nascholing stralingsbescherming	Medewerkers MDL	K. Keijers	16-05-2023	13
Nascholing stralingsbescherming	Medewerkers Beeldvorming	K. Keijers	23-05-2023	5
Nascholing stralingsbescherming	Medewerkers Dagcentrum	K. Keijers	24-05-2023	6
Nascholing stralingsbescherming	Medewerkers Beeldvorming	K. Keijers	30-05-2023	5
Nascholing stralingsbescherming	Medewerkers Beeldvorming	K. Keijers	21-06-2023	3
Practicum opruimen radioactieve besmetting	Medewerkers die met VRS werken	M. Lotz	16-11-2023	2
Symposium Beeldvorming	Medewerkers Beeldvorming	Diverse	17-11-2023	100
Stralingsbescherming op de angiosuite	Medewerkers Cardiologie	P. Aarts	23-11-2023	13

9.3. Voorlichting en instructie van andere medewerkers

Voor medewerkers die zijdelings betrokken zijn bij handelingen met bronnen van ioniserende straling, wordt de stralingsbeschermingseenheid ingeschakeld om voorlichting te geven over de risico's waaraan zij mogelijk worden blootgesteld, en een instructie over hoe men veilig kan werken. Binnen de complexvergunning zijn de volgende activiteiten uitgevoerd in het verslagjaar.

Voorlichting en instructie:

Tijdens het verslagjaar werd door de stralingsbeschermingseenheid instructie gegeven aan verschillende groepen van het beveiligingspersoneel van de UM. Deze medewerkers kunnen in aanraking komen met ioniserende straling tijdens calamiteiten, en komen regelmatig nabij afdelingen waar er gewerkt wordt met ioniserende straling. Hiervoor werd een specifieke instructie ontworpen.

Aan de Arbo- en milieudeskundigen van de UM en aan medewerkers van de afdeling Instrument Development Engineering & Evaluation van de UM werd een specifiek ontworpen instructie gegeven. De inhoud hiervan betrof algemene informatie over ioniserende straling, de locaties waar ioniserende straling wordt toegepast en de risico's hiervan voor medewerkers.

Tabel 9-5: Voorlichting en instructie

Activiteit	Docent	Datum	Deelnemers
Instructie afvalmedewerker	S. Zimny	24-01-2023	1
Voorlichting beveiligingspersoneel (UM)	I. Pooters	25-01-2023	15
Instructie ARMICO (UM)	I. Pooters	23-03-2023	5
Instructie schoonmaakpersoneel	S. Conaert	17-05-2023	1
Training medewerkers IDEE (UM)	I. Pooters	21-06-2023	2
Instructie afvalmedewerker	S. Zimny	29-06-2023	1
Voorlichting beveiligingspersoneel (UM)	I. Pooters	13-07-2023	15
Instructie schoonmaakpersoneel	S. Conaert	17-07-2023	1
Instructie technici	S. Zimny	01-08-2023	1

9.4. Kwaliteitsborging

Kwaliteitsborging stralingsbeschermingsdeskundigen

Stralingsbeschermingsdeskundigen (zie *Bijlage A*) houden hun kennis op peil door deelname aan bijscholingen en symposia. Door opname in het register van stralingsbeschermingsdeskundigen is het kennisniveau geborgd. De ACD en diens plaatsvervanger hebben deelgenomen aan vergaderingen van de beroepsvereniging NVS-Grote Vergunninghouders (NVS-GV). De landelijke symposia van de NVS werden bezocht door verschillende stralingsbeschermingsdeskundigen uit Randwyck. Naast bovengenoemde activiteiten is de algemeen coördinerend deskundige secretaris van de NVS Nascholingscommissie en lid van de werkgroep "revisie NCS-26".

De plaatsvervangend ACD is lid van de stuurgroep voor de herziening van de leidraad voor I-125 zaadjes. Alle medewerkers van de stralingsbeschermingseenheid zijn lid van de NVS. Centrale en decentrale stralingsbeschermingsdeskundigen zijn op bezoek geweest bij collega-instellingen. Ook hebben zij collega's uit andere academische ziekenhuizen in Maastricht ontvangen. Beide activiteiten hebben plaatsgevonden in kader van intercollegiale kennisuitwisseling.

Kwaliteitsborging onderwijs

De opleidingsverantwoordelijke en de cursuscoördinator hebben in het verslagjaar deelgenomen aan vergaderingen van het landelijke College van Opleiders (CVO). De opleidingsverantwoordelijke en de cursuscoördinator zijn beiden ook gestart aan de opleiding Basiskwalificatie Onderwijs/University Teaching Qualification (BKO/UTQ) aan Maastricht University en hopen deze succesvol af te ronden in 2024. Dit ter bevordering van de kwaliteit van het aanbod aan erkende opleidingen en alle andere soorten onderwijs en instructies die door de stralingsbeschermingseenheid worden georganiseerd.

De Examencommissie Stralingshygiënisch onderwijs heeft in het verslagjaar viermaal vergaderd, van elke vergadering is een verslag opgesteld. De Examencommissie bewaakt de kwaliteit van examens en beoordeelt de examenverslagen. Daarnaast kan zij beslissingen nemen ten aanzien van het stralingshygiënisch onderwijs.

10. Voorziene onbedoelde gebeurtenissen en incidenten

Bij het toepassen van bronnen van ioniserende straling kunnen ongewenste gebeurtenissen optreden. Hierbij kan worden gedacht aan het ontstaan van besmettingen met verspreidbare radioactieve stoffen, onbedoelde blootstelling van personen en/of de omgeving, of het overschrijden van vergunningsvoorwaarden.

In het geval dat ongewenste gebeurtenissen aanleiding geven tot overmatige blootstelling van personen, wordt de ANVS en, indien van de toepassing, de Nederlandse Arbeidsinspectie daarvan in kennis gesteld. Dat geldt ook voor de gevallen, waarbij de voorwaarden in de complexvergunning worden overtreden.

In het verslagjaar hebben zich gebeurtenissen voorgedaan die als onbedoeld of ongewenst beschouwd worden. De voorziene onbedoelde gebeurtenissen die extra aandacht behoeven worden in dit hoofdstuk toegelicht.

In het verslagjaar hebben geen stralingsincidenten plaatsgevonden.

10.1 Vermiste I-125 zaadjes (ANVS-PP-2023/0097855)

Op 25 mei 2023 is een melding gemaakt van de vermissing van 3 I-125-zaadjes.

De plv. ACD is lid van de stuurgroep die betrokken is bij het opstellen van een herziening van de leidraad voor de jodium zaadjes voor lokalisatie-doeleinden. Tijdens overleggen bleek dat verschillende ziekenhuizen met terugwerkende kracht de lijsten met patiënten waarbij een zaadje werd geïmplant, hebben teruggezocht in de administratie. Hierbij bleek bij enkele ziekenhuizen dat administratief zaadjes niet te traceren waren. In navolging hierop is bij het azM in mei 2023 de lijst van nog niet-geretourneerde geïmplant, zaadjes eveneens nagezocht. Uit deze controle is gebleken dat van 3 zaadjes het onduidelijk is waar deze waren. Wel werden 3 zaadjes gevonden die oorspronkelijk in andere ziekenhuizen werden geïmplant. De feitelijke balans was kloppend en ook de ANVS heeft de zaak zonder verdere acties gesloten. Toch is besloten te onderzoeken welke verbeteracties er mogelijk waren. Hiertoe is een gesprek gevoerd met alle betrokken partijen waarbij het belang van het volgen van de afgesproken procedures en de verantwoordelijkheid van eenieder nogmaals onder de aandacht wordt gebracht. Het gesprek heeft tevens ten doel met elkaar te onderzoeken waar er verbetermogelijkheden zijn. Uit dit gesprek zijn de volgende verbetermogelijkheden onderzocht en zo mogelijk geïmplementeerd.

- Binnen chirurgie is opnieuw aandacht besteed aan de mogelijkheid van het verlies van I-125-zaadjes. Dit geldt met name voor de ablatie (verwijderen gehele borst) en de wanneer de zaadjes in een okselklier zijn geplaatst. In deze gevallen is het medisch namelijk niet nodig het weefsel aan beeldvorming aan te bieden, waardoor een zaadje over het hoofd kan worden gezien.
- Er werd onderzocht of er een mogelijkheid is om poortmonitoring bij Pathologie toe te passen. Uit dit onderzoek is gebleken dat poortmonitoring bij Pathologie geen meerwaarde heeft. Deze werd niet geïntroduceerd.
- De gevoeligheid van de poortmonitor op het afvalperron voor I-125-zaadjes werd onderzocht. De gevoeligheid voor I-125 zaadjes die, door langer verblijf in de patiënt, reeds aanzienlijk zijn verval, is beperkt. Zeker ook omdat het zaadje zich in het midden van een vol afvalvat kan bevinden.
- Er zijn hernieuwde afspraken over het direct melden van (een vermoeden) van een vermissing van een I-125-zaadje.
- Er wordt onderzocht welke mogelijkheden er zijn om de aanwezigheid van een I-125-zaadje in een patiënt zichtbaar te maken in het nieuw patiëntdossier EPIC.

Hoewel de ANVS de zaak inmiddels had gesloten, is zij geïnformeerd over de voorgestelde verbeteracties.

10.2 (voorzien) Onbedoeld in werking treden röntgentoestel

Op 8 juni 2023 werd een röntgentoestel (voorzien) onbedoeld in werking is gezet door een MBB-er die het toestel en de ruimte klaar maakte voor een volgende patiënt. In deze periode was de apparatuur van de hartkatheterisatiekamers net gewisseld. Oude toestellen hadden plaatsgemaakt voor nieuwe apparatuur. Uit deze gebeurtenis blijkt dat het softwarematig mogelijk was om te stralen zonder dat er een patiënt geselecteerd was. Bovendien kon de nieuwe apparatuur niet in de 'pauze-stand' gezet worden, waardoor stralen überhaupt niet mogelijk is.

Nog op dezelfde dag is er een interne melding gedaan, is de gebeurtenis gemeld op het verbeterbord, is het besproken in het teamoverleg én heeft een applicatiespecialist nog een extra instructie gegeven. Daarnaast is het voetpedaal na de procedure standaard van de grond gehaald en heeft de fabrikant deze melding doorgegeven bij hun eigen ontwikkelafdeling zodat het systeem verbeterd kan worden door bij het afsluiten van de patiënt ook automatisch de mogelijkheid tot stralen wordt uitgezet.

De gebeurtenis was opgenomen in de risicoanalyse als voorziene onbedoelde gebeurtenis. Doordat tijdens het incident zich geen voorwerpen tussen de buis/detector bevonden, werd er geen stroostraling opgewekt. De uiteindelijk berekende blootstelling voor de aanwezige werknemer was lager dan de blootstelling zoals berekend voor eenzelfde gebeurtenis in de risicoanalyse. Hiervan is dus geen melding gemaakt bij de Nederlandse Arbeidsinspectie.

10.3 Wateroverlast kelder azM, UM en Maastru Clinic

Als gevolg een ongekend hevige regenbui op 12 september 2023 is wateroverlast ontstaan bij Maastru Clinic, bij het azM én bij de UM, in het bijzonder bij de centrale wastekelder van de UM. De plaatsvervangende ACD heeft ter plekke acties in het kader van stralingsbescherming gecoördineerd.

Maastru Clinic:

Doordat de hoofdaansluiting van hemelwaterafvoer was geknapt, was de wateroverlast zo hevig dat de kelder van Maastru Clinic over de gehele lengte vol was gelopen. Behalve nat geworden elektronica, zijn cruciale ruimtes droog gebleven. Tijdens dit incident is geen inbreuk gedaan op de beveiliging van de radioactieve stoffen. Bij Maastru Clinic zijn geen verspreidbare radioactieve stoffen aanwezig, zodat geen verspreiding is opgetreden.

azM:

In de gehele kelder van het azM stond water. Zo ook in de tankruimte. Doordat het water geen kritisch niveau bereikte, heeft zich ook hier geen verspreiding van radioactief materiaal voorgedaan.

UM:

Ook hier leidde een geknapte hemelwaterafvoer tot wateroverlast in de centrale wastekelder en naastgelegen technische ruimtes. Er stond water in de bergplaats. Echter doordat het radioactief afval is opgeslagen in gesloten vaten/jerrycans op minimaal 30 cm van de grond, heeft zich ook hier geen verspreiding van radioactief materiaal voorgedaan.

Bij alle instellingen zijn voorzorgsmaatregelen getroffen om ervoor te zorgen dat de instellingen in de toekomst het regenwater sneller kunnen afvoeren. Ook zijn keerkleppen en extra ontluchtingsbuizen geplaatst om geknapte hemelwaterafvoeren in de toekomst te kunnen voorkomen. Daarnaast zijn protocollen opgesteld voor elke instelling, zodat de dienstdoende stralingsbeschermingsdeskundige in zo'n situatie weet wanneer welke actie gewenst is inzake het voorkomen van verspreiding van radioactieve stoffen en het veilig laten werken van werknemers (poetsploeg, BHV, technici, etc).

10.4 Lekkende ingekapselde Cs-137 bron

In het verslagjaar is bij een Cs-137 bron van meer dan 15 jaar oud, een lekkage vastgesteld bij de jaarlijkse lekttest. Deze bron is opgeslagen in de centrale waste-kelder in afwachting van afvoer naar COVRA. Als gevolg van deze vastgestelde lekkage is de procedure 'Voorschriften voor ingekapselde bronnen' aangepast, zodat alle bronnen met een leeftijd groter dan 15 jaar (en kleiner dan 1 MBq) worden meegenomen in de jaarlijkse lekttest.

DEZE OPENBARE VERSIE VAN HET JAARVERSLAG BEVAT GEEN BIJLAGEN