Jaarverslag stralingsbescherming Randwyck 2025

stralingsbeschermingseenheid Randwyck

Mei 2026

Maastricht UMC+ Maastricht University
Maastro in de beste handen Maastro Protonentherapie Brightlands

Jaarverslag stralingsbescherming Randwyck 2025

Redactie:

A.W. Bekkers-Houben, Algemeen Coördinerend Deskundige

L. Beckers, centraal Stralingsbeschermingsdeskundige

I. Pooters, centraal Stralingsbeschermingsdeskundige

M. Wierts-Vrieling, centraal Stralingsbeschermingsdeskundige

J.O.G. Kotvis, centraal Stralingsbeschermingsdeskundige

Mei 2026

Foto voorblad:

Campus Randwyck

Maastricht UMC+ Maastricht University Maastro in de beste handen Maastro Protonentherapie Brightlands

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave 3
1. Samenvatting en voorwoord 7
1.1 Samenvatting 7
2. Inleiding 9
3. Stralingsbeschermingsorganisatie 10
3.1. Algemeen 10
3.2. stralingsbeschermingseenheid met ACD 11
3.2.1. Formatieve omvang en samenstelling stralingsbeschermingseenheid 12
3.3. Stralingsbeschermingsorganisatie per instelling 12
3.4. Stralingsbeschermingscommissies 14
3.4.1. Medische commissies 14
3.4.2. Overleg stralingsbeschermingsdeskundigen Randwyck 15
3.4.3. Afdelingsoverleg straling 15
3.5. Deelname aan externe overlegstructuren 15
3.5.1. NVS-GV 15
3.5.2. Nascholingscommissie NVS 15
3.5.3. Landelijk College van Opleiders (CVO) 15
3.5.4. NVKF 16
3.5.5. Werkgroepen 16
4. Schriftelijke Interne Toestemmingen/Goedkeuringen 17
4.1. Schriftelijke Interne Toestemmingen 17
4.1.1. Decentrale toestemmingen 20
4.2. Schriftelijke Interne Goedkeuringen 21
4.2.1. Beoordeling van biomedisch onderzoek met proefpersonen 21
4.2.2. Beoordeling van preklinisch onderzoek 23
5. Dosimetrie 24
5.1. Wettelijke kaders 24
5.1.1. Indeling blootgestelde werknemers 24
5.1.2. Loodschortcorrectiefactor 24
5.1.3. NDRIS 25
5.2. Effectieve dosis en aantal blootgestelde werknemers per instelling 25
5.3. Blootstelling opgedeeld in dosiscategorieën 27
5.4. Persoonsdosimetrie in het azM 28
5.4.1. Analyse van dosisverdeling binnen het azM, uitgesplitst voor verschillende afdelingen binnen het azM 28
5.5. A-werknemers 29
6. Toetsing aan voorwaarden complexvergunning 30

6.1. Radioactieve stoffen en splijtstoffen 30
A.1 Open bronnen 34
A.2 Laboratoria 34
A.3 Ingekapselde bronnen 34
A.4 Besmettingscontroles aan ingekapselde bronnen 35
A.5 Bewerking en verwerking van radioactieve (afval)stoffen 35
A.6 Luchtlozing (en waterlozing) 35
A.7 Luchtlozing Xe-133 36
A.8 Mo-99/Tc-99m generatoren 36
A.9 Ge-68/Ga-68 generatoren 36
A.10 Toedienen verspreidbare radioactieve stoffen aan patiënten 36
A.11 Ingekapselde bronnen voor lokalisatiedoeleinden 36
A.12 Ingekapselde bronnen voor brachytherapie 38
A.13 Uranylzouten 39
A.14 In opslag hebben van geactiveerde onderdelen (Maastro Protonentherapie) 39
A.15 Luchtlozing Ar-41 (Maastro Protonentherapie) 39
A.16 Collectie mineralen, gesteente, ertsen, (voormalig) consumentenproducten en splijtstoffen; U-238 39
A.17 Collectie mineralen, gesteente, ertsen, (voormalig) consumentenproducten en splijtstoffen; Splijtstoffen en ertsen anders dan U-238 39
A.18 Collectie mineralen, gesteente, ertsen, (voormalig) consumentenproducten en splijtstoffen; Kunstmatige radionucliden 39
A.19 Collectie mineralen, gesteente, ertsen, (voormalig) consumentenproducten en splijtstoffen; NORM anders dan U-238 39
A.20 Annadal Kliniek: open bronnen 40
A.21 Annadal Kliniek: Ingekapselde bronnen voor lokalisatiedoeleinden 40
A.22 Annadal Kliniek: Ingekapselde bronnen 40
6.2. Toestellen 41
6.2.1. Niet-vergunningplichtige toestellen binnen complexvergunning 41
6.2.2. Overzicht toestellen in tijdsperiode 2023-2025 41
6.2.3. Kwaliteitscontroles 42
7. Emissies, omgevingsdosisequivalent aan de terreingrens en radioactief afval 45
7.1. Emissies naar water en lucht 45
7.2. Omgevingsdosisequivalent aan de terreingrens 46
7.2.1. Omgevingsdosisequivalent locatie Maastricht Randwyck 46
7.2.2. Omgevingsdosisequivalent locatie Maastricht Randwycksingel 35 48
7.2.3. Omgevingsdosisequivalent locatie Venlo 48
7.2.4. Omgevingsdosisequivalent locatie Annadal Kliniek 49
7.3. Radioactief afval 49
8. Inspecties, Toezicht en Audits 52
8.1. Externe Inspecties 52

8.1.1. Inspectie ANVS MUMC+ afdeling Beeldvorming 2 52
8.1.2. ANVS Inspectie Jaarverslag 52
8.1.3. Inspectie BRAS 53
8.2. Toezicht en Audits 53
8.2.1. Tactisch niveau (instellingsniveau) 53
8.2.2. Operationeel niveau (werkvloer) 53
8.2.3. Centraal niveau (onafhankelijk toezicht) 53
8.2.4. Audits 54
8.2.5. Resultaten 54
8.2.6. Bijzonderheden 55
9. Voorlichting en onderricht 56
9.1. Erkende stralingshygiënische opleidingen 56
9.2. Bij- en nascholing 57
9.2.1. Bij- en nascholing op het niveau van stralingsbeschermingsdeskundige 58
9.2.2. Bij- en nascholingsprogramma TMS-VRS D en TMS-Röntgen 58
9.2.3. Bij- en nascholingsprogramma's azM 59
9.2.4. Bij- en nascholingsprogramma's Maastro 59
9.3. Voorlichting en instructie van andere medewerkers 60
9.4. Kwaliteitsborging 60
9.4.1. Kwaliteitsborging stralingsbeschermingsdeskundigen 60
9.4.2. Kwaliteitsborgingsonderwijs 61
10. Ongewenste gebeurtenissen en incidenten 62
10.1. Voorziene onbedoelde gebeurtenissen 62
10.2. Incidenten en gebeurtenissen die zijn gemeld aan ANVS en/of NLA 63

1. Samenvatting en voorwoord

Voor u ligt het jaarverslag stralingsbescherming Randwyck 2025. Dit verslag geeft een rapportage van de toepassingen van ioniserende straling en de daaraan gekoppelde stralingsbeschermingszorg binnen het academisch ziekenhuis Maastricht (azM), 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 wordt gerapporteerd volgens de bepalingen gesteld in de vergunningseis (vergunningsnummer 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 de 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 stralingsbeschermingsdeskundigen, 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 binnen de eigen instelling.

Begin 2026 heeft een wijziging plaatsgevonden in de invulling van de functie van algemeen coördinerend deskundige (ACD). Hiermee verandert ook de eindverantwoordelijkheid voor onder andere het toezicht op de stralingsbescherming en de rapportage aan de vergunningverlener. De overdracht en continuïteit van taken zijn organisatorisch geborgd binnen de stralingsbeschermingseenheid. Dit jaarverslag valt dus voor het eerst onder de eindverantwoordelijkheid van de nieuwe ACD, Ans Bekkers-Houben.

1.1 Samenvatting

Complexvergunning – Toevoeging Annadal Kliniek en wijziging ACD

In augustus 2025 is de complexvergunning Randwyck gewijzigd, waarbij Annadal Kliniek formeel is toegevoegd aan de vergunningstructuur. Hiermee is het toepassingsgebied van de vergunning uitgebreid met activiteiten van dit zelfstandig behandelcentrum, dat zich op stralingsbeschermingsgebied gelieerd heeft aan het beleid van het azM. De samenwerking tussen de vergunningspartners is verder geformaliseerd. Het herziene convenant en de geactualiseerde ‘Regeling Stralingsbescherming Randwyck’ zijn door alle betrokken instellingen vastgesteld en is in werking getreden. In 2025 is verder gewerkt aan harmonisatie van toezicht, risicoanalyses en interne toestemmingen binnen de gezamenlijke vergunningstructuur.

De stralingsbeschermingsorganisatie voldeed in 2025 aan de eisen uit de complexvergunning en de Regeling basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (Rbs). De minimale vereiste formatieve omvang van de stralingsbeschermingseenheid werd gerealiseerd. Binnen alle instellingen, dus ook Annadal Kliniek, zijn de vereiste stralingsbeschermingsfunctionarissen benoemd en gemandateerd.

Schriftelijk interne toestemming en risicoanalyses

Het stelsel van Schriftelijke Interne Toestemmingen (SIT) is in 2025 verder geprofessionaliseerd. Toepassingen zijn waar mogelijk gebundeld in overkoepelende toestemmingen, waardoor het aantal afzonderlijke SIT licht is afgenomen terwijl de inhoudelijke complexiteit per toestemming juist is toegenomen. Meerdere SIT zijn herzien

op basis van geactualiseerde risicoanalyses, gewijzigde toepassingen en organisatorische wijzigingen. De naleving van voorwaarden uit deze SIT en de actualiteit van risicoanalyses zijn structureel geborgd via periodieke audits onder verantwoordelijkheid van de ACD.

Dosimetrie

Ten opzichte van 2024 is het aantal uitgegeven persoonsdosismeters verder afgenomen als gevolg van herbeoordelingen van risicoanalyses en categorie-indelingen. Hierbij zijn medewerkers met een aantoonbaar lage blootstelling opnieuw geclassificeerd als niet-blootgestelde werknemer (C-werknemer), waardoor persoonlijke dosismonitoring niet langer noodzakelijk was. Er hebben zich geen overschrijdingen van wettelijke dosislimieten voorgedaan. Voor medewerkers die op basis van de risicoanalyse als A-werknemer zijn geclassificeerd, zijn de verplichte medische keuringen uitgevoerd.

Controle aan vergunningseisen

Binnen de complexvergunning Randwyck, inclusief de locaties Maastricht Randwyck, Maastro Venlo en vanaf augustus 2025 tevens de Annadal Kliniek, werd voldaan aan de voorwaarden zoals opgenomen in de vigerende complexvergunning en de daaropvolgende wijzigingen. De omvang en aard van de aanwezige radioactieve stoffen, splijtstoffen en ioniserende straling uitzendende toestellen bleven binnen de vergunde limieten. Het radioactief afval werd conform de interne procedures verwerkt, opgeslagen en gecontroleerd. In 2025 vond geen afvoer van radioactief afval naar de COVRA plaats.

Externe inspecties

De ANVS voerde inspecties uit bij het MUMC+, de jaarrapportage stralingsbescherming en Maastro Clinic. Hoewel bij inspecties enkele overtredingen en verbeterpunten werden vastgesteld, zijn deze tijdig opgepakt en opgeheven. De inspecties gaven daarnaast een positief beeld van de veiligheidscultuur en de aandacht voor kwaliteit en stralingsbescherming binnen de instellingen.

Interne audits

Het interne toezicht werd in 2025 voortgezet volgens de vastgestelde toezicht- en interventiestrategie. Hierbij vond toezicht plaats op operationeel, tactisch en centraal niveau. De jaarlijkse interne audits tonen aan dat de afdelingen overwegend voldoen aan wet- en regelgeving en veilig werken met stralingsbronnen. Verbeterpunten hadden voornamelijk betrekking op documentatie, borging van processen, opleiding en aantoonbaarheid van naleving. Voor openstaande punten zijn verbetertrajecten gestart.

Scholing en instructie

Ook op het gebied van opleiding, bij- en nascholing is uitgebreid ingezet op deskundigheidsbevordering. Zowel erkende opleidingen als praktijkgerichte scholingen en e-learningmodules werden georganiseerd voor medewerkers, toezichthouders, onderzoekers en externe hulpdiensten. Evaluaties van de opleidingen waren positief en hebben geleid tot verdere optimalisatie van lesmateriaal, practica en examinering. Daarnaast is gestart met de ontwikkeling van een nieuwe opleiding gericht op toepassingen met een nieuwe opleiding (TMS-MR), gericht op toepassingen met toestellen, versnellers en ingekapselde bronnen

Ongewenste gebeurtenissen en incidenten

In het verslagjaar deden zich enkele voorziene onbedoelde gebeurtenissen en twee meldingsplichtige incidenten voor. Deze hadden betrekking op een besmetting met 18-FDG en incidenten met jodiumlokalisatiezaadjes. De situaties zijn adequaat afgehandeld, gemeld aan de bevoegde autoriteiten (ANVS en NLA) en hebben geleid tot aanvullende technische, organisatorische en opleidingsmaatregelen. Er hebben zich geen incidenten voorgedaan met structurele gevolgen voor patiënten, medewerkers of omgeving.

A.W. Bekkers -Houben

2. Inleiding

Dit jaarverslag geeft een overzicht van gegevens die volgens de bepalingen in de kernenergiewetvergunning jaarlijks moeten worden gerapporteerd aan de ondernemer (vergunninghouder) en aan de vergunningverlener, de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS). Met deze gegevens wordt onderbouwd verantwoording afgelegd over de naleving van de kaders en voorwaarden die zijn vastgelegd in de vergunning. Het betreft een kernenergiewetvergunning van het type complexvergunning onder nummer 2017/0511-12, laatstelijk gewijzigd op 8 augustus 2025 onder nummer ANVS-PP-2025/0115619-05.

De onderwerpen die in dit verslag aan bod komen, zijn per hoofdstuk gerangschikt. De onder de complexvergunning vallende instellingen hebben gezamenlijk een convenant afgesloten waarin o.a. is vastgelegd dat de Universiteit Maastricht als penvoerder optreedt. Het betreft de volgende instellingen: het academisch ziekenhuis Maastricht (azM), de Universiteit Maastricht, de Stichting Maastricht Radiation Oncology (Maastro-Clinic), Maastro Protonentherapie B.V. en Brightlands Incubators Maastricht B.V. Het Maastricht UMC+ (voluit: Maastricht Universitair Medisch Centrum Plus) is een handelsnaam van het academisch ziekenhuis Maastricht. Het MUMC+ vormt samen met de Faculty of Health, Medicine and Life Sciences (FHML) van de Universiteit Maastricht een van de acht universitair medische centra (UMC's) in Nederland en is gelegen op de locatie Randwyck te Maastricht.

Volgens de vergunningvoorschriften dient het jaarverslag inzicht te geven in de ontwikkelingen in de stralingstoepassingen. In dit verslag worden trends zo veel als mogelijk zichtbaar gemaakt over de afgelopen 3 jaren. Nieuwe stralingsbronnen en nieuwe ruimten zijn in dit verslag vetgedrukt weergegeven.

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 Faculteitsbureau van de faculteit Health, Medicine and Life Sciences van de Universiteit Maastricht, waarbij contractuele afspraken zijn gemaakt met de andere vergunningspartners 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* ***Error! Reference source not found.***.

De deelnemende instellingen (academisch ziekenhuis Maastricht, Universiteit Maastricht (faculteit Health and life sciences, Maastro Clinic, Maastro Protonentherapie B.V. en Brightlands Incubators Maastricht B.V.) stemmen het beleid en de uitvoering daarvan waar nodig onderling af. Deze samenwerking is vastgelegd in een convenant, dat in 2024 is herzien en in 2025 door alle betrokken besturen is ondertekend. Sinds augustus 2025 is Annadal Kliniek toegevoegd aan de complexvergunning Randwyck (ANVS-PP-2025/0115619-05). Annadal Kliniek heeft zich middels een samenwerkingsovereenkomst geconformeerd aan het stralingsbeschermingsbeleid (beschreven in de Regeling Randwyck) van het MUMC+. Ondanks deze samenwerking blijven de instellingen individueel verantwoordelijk voor het veilig toepassen van ioniserende straling binnen hun eigen organisatie. Zij nemen hiertoe passende maatregelen, op advies van de algemeen coördinerend deskundige.

De verantwoordelijkheid voor een veilige uitvoering van de toepassing van ioniserende straling en de uitvoering van het stralingsbeschermingsbeleid op de werkplek is geïntegreerd in de lijnorganisatie van iedere instelling, hiertoe hebben de betreffende besturen decentraal stralingsbeschermingsdeskundigen en toezichthoudend medewerkers stralingsbescherming aangesteld.

Ter ondersteuning en afstemming van de uitvoering van het stralingsbeschermingsbeleid binnen de medische afdelingen zijn er commissies ingericht conform de richtlijn ‘Verantwoordelijkheidsstructuur Stralingsbescherming in Instellingen voor Medisch Specialistische Zorg’, editie juni 2022. Daarnaast zijn er op operationeel niveau overlegstructuren ingesteld waar wordt gesproken over en afgestemd van de invulling van de uitvoering van het stralingsbeschermingsbeleid.

Alle bij de uitvoering van het stralingsbeschermingsbeleid betrokken functionarissen binnen de complexvergunning voldoen aan de in de Regeling Randwyck gestelde deskundigheidseisen en zijn schriftelijk gemandateerd door de Raad/ College van Bestuur van de verschillende instellingen voor hun taken.

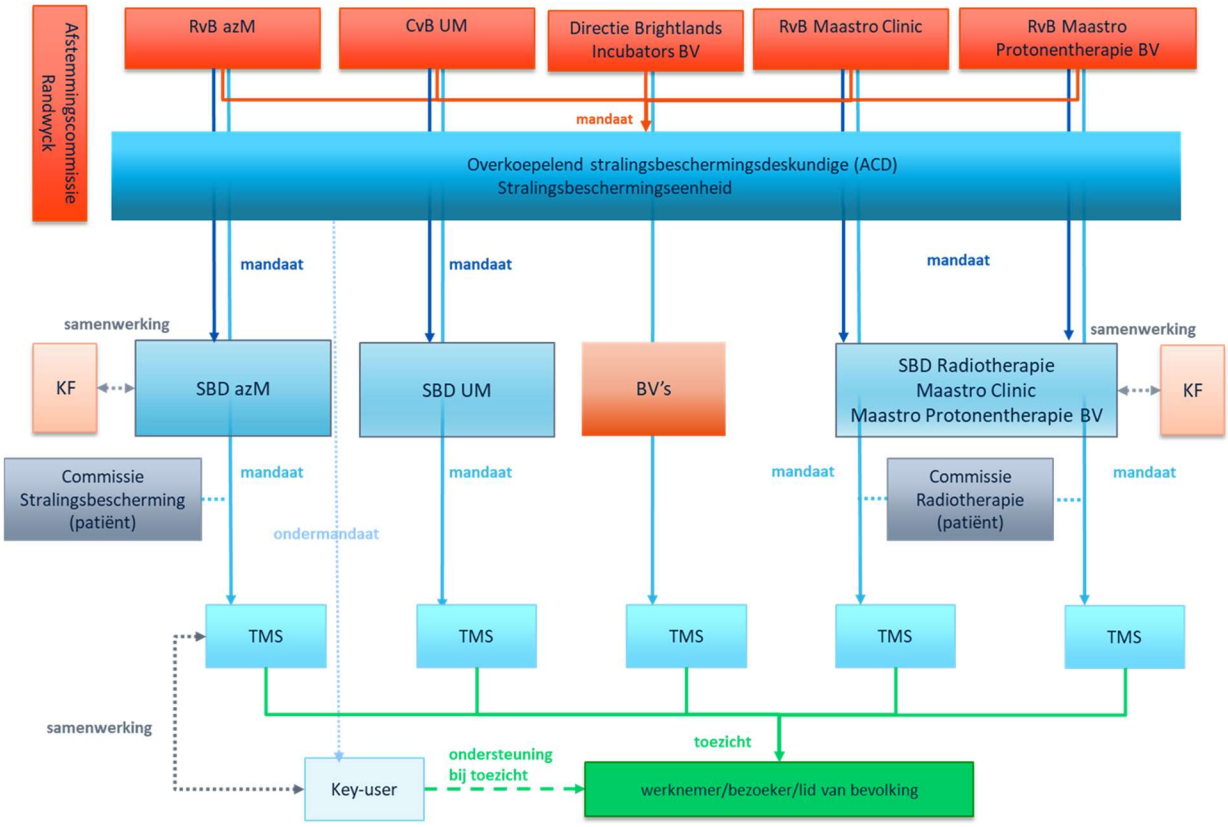
De inrichting van de organisatie is vastgelegd in de Regeling Stralingsbescherming Randwyck, die onderdeel uitmaakt van de complexvergunning. De regeling is in 2024 gereviseerd, is in 2025 door alle instellingen ondertekend en is inmiddels in werking getreden. Aangezien geen sprake is van fundamentele wijzigingen, wordt in dit jaarverslag uitgegaan van de geactualiseerde organisatiestructuur en terminologie.

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

In *Figuur 3-1* is de functionele structuur van de stralingsbescherming zoals hierboven beschreven, weergegeven in de vorm van een organogram. Zoals beschreven en in het organogram te zien, is stralingsbescherming grotendeels per instelling georganiseerd onder verantwoordelijkheid van een decentraal stralingsbeschermingsdeskundige die functioneert onder de aanwijzingen van de ACD. Brightlands Incubators Maastricht B.V. is hierop een uitzondering door de beperkte omvang van de handelingen.

Afhankelijk van de omvang van de toepassing van ioniserende straling bij een instelling of afdeling, wordt ervoor gekozen om een of meerdere decentraal stralingsbeschermingsdeskundige(n) aan te stellen. Hetzelfde geldt voor de aanstelling van de toezichthoudend medewerker(s) stralingsbescherming. De ACD geeft een zwaarwegend advies aan de besturen hierover.

Figuur 3-1: Stralingsbeschermingsorganisatie complexvergunning



SBD: Decentraal stralingsbeschermingsdeskundige
TMS: Toezichthoudend Medewerker Stralingsbescherming
KF: Klinisch Fysicus

3.2. stralingsbeschermingseenheid met ACD

Door de besturen van alle instellingen is een overkoepelend stralingsbeschermingsdeskundige (ACD) aangewezen om namens deze besturen het beleid vast te stellen, toezicht te houden, intern en extern te communiceren, interne toestemmingen te verlenen en maatregelen ten aanzien van stralingsbescherming te treffen. De deskundigen die naast de ACD werkzaam zijn in de stralingsbeschermingseenheid hebben primair als taak om de ACD te ondersteunen bij het uitvoeren van zijn taken. Hierbij hebben zij geen eigen bevoegdheden, maar werken onder verantwoordelijkheid van de ACD.

3.2.1. 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 coördinerend deskundige 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 31-12-2024, is weergegeven in *Tabel 3-1*. De personele samenstelling van de stralingsbeschermingseenheid is weergegeven in *Bijlage A1*.

Tabel 3-1: Formatieve invulling van stralingsbeschermingseenheid Randwyck

Functie	Deskundigheidsniveau	Formatieve omvang (fte)
Algemeen coördinerend deskundige (ACD)	ACD	**0,4**
Plv. ACD	CD	**0,9**
Centraal Stralingsbeschermingsdeskundige	CD	**2,4**
Totaal stralingsbeschermingseenheid		**3,7**

Hierdoor wordt voldoende invulling gegeven aan de eis van een formatieve omvang van 3,4 fte stralingsdeskundigheid op het niveau (minimaal) van coördinerend deskundige. Met deze organisatie en formatie-omvang wordt ook voldaan aan de tijdelijke aangepaste eis (tot 31 januari 2026) van 0,4 fte op het niveau van algemeen coördinerend deskundige en aan de formatieve omvang van de overige stralingsbeschermingsdeskundigen.

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 is wel ruimschoots voldoende.

3.3. Stralingsbeschermingsorganisatie per instelling

Zoals geschetst in *Paragraaf* ***Error! Reference source not found.***, zijn er binnen de individuele instellingen functionarissen aangesteld met een taak op het gebied van de stralingsbescherming. Er wordt onderscheid gemaakt tussen decentraal stralingsbeschermingsdeskundigen, 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 stralingsbeschermingsdeskundige op het niveau van coördinerend deskundige.

De algemeen coördinerend deskundige, de centraal en decentraal stralingsbeschermingsdeskundigen, evenals de TMS die werken met verspreidbare radioactieve stoffen (CD-niveau), zijn geregistreerd in het landelijke register van stralingsbeschermingsdeskundigen. Hiermee is hun deskundigheid aantoonbaar geborgd. Het kennisniveau wordt op peil gehouden via deelname aan relevante geaccrediteerde bijeenkomsten en bij- en nascholing, georganiseerd zowel intern als extern (zie ook hoofdstuk 9).

Iedere instelling heeft in overleg met de algemeen coördinerend deskundige (ACD) één of meerdere decentraal stralingsbeschermingsdeskundige(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 B.V., waar de

functie gezien de (huidige) afwezigheid van een toepassing met ioniserende straling niet noodzakelijk wordt geacht.

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

Zoals eerder beschreven is binnen het ziekenhuis in 2023 gestart met de inzet van key-users op afdelingen. Deze medewerkers ondersteunen de TMS in afgebakende onderdelen van de toezichthoudende taken. De taken, verantwoordelijkheden en mandatering van deze key-users zijn vastgelegd in (onder)mandaten, die zijn bekrachtigd door de ACD.

Sinds augustus 2025 valt Annadal Kliniek onder deze vergunning als zelfstandig behandelcentrum. Hiermee worden delen van de tweedelijnszorg overgenomen van het academisch ziekenhuis Maastricht, zodat het MUMC+ zich verder kan richten op complexere (derdelijns) zorg. Binnen Annadal Kliniek zijn een dSBD (0,2 fte) en een TMS (0,1 fte) aangesteld.

Tabel 3-2 geeft per instelling een overzicht van het aantal functionarissen per functiecategorie en de beschikbare formatie voor stralingsbescherming. Een gedetailleerd overzicht, inclusief deskundigheidsniveaus, is opgenomen in bijlage A.

Tabel 3-2: Overzicht functionarissen en formatieve omvang ten behoeve van de stralingsbescherming per instelling

Instelling	Functie	Aandachtsgebied / afdeling	Aantal	Formatieve omvang (fte)
azM	dSBD	Radioactieve stoffen en bronnen	1	p.m.[1]
		Röntgentoestellen	1	p.m.
	TMS	Beeldvorming 2 (specialisme Nucleaire Geneeskunde)	1	0,75
		Beeldvorming 1/3 (specialisme radiologie)	3	2,42
	Key-users	Diverse toepassingen	21	0,7[2]
Annadal Kliniek	dSBD	Röntgentoestellen	1	0,2
	TMS	OK-complex	1	0,1
Maastro Clinic & Maastro PT[3]	dSBD	Radiotherapie en simulatie	1	0,2
	TMS	Lineaire versnellers Maastricht	1	p.m.
		Brachytherapie	1	
		CT	1	

[1] p.m.: In het verslagjaar is geen specifieke formatie voor stralingsbescherming vastgelegd; de betreffende deskundigen voerden deze taak uit als onderdeel van hun reguliere werkzaamheden zoals bijvoorbeeld als klinisch fysicus. Naar aanleiding van een overheidsinspectie door de ANVS, zijn de benodigde uren in 2025 in het mandaat opgenomen.

[2] Deze key-users zijn aangesteld voor (gezamenlijk) 144 uren per maand.

[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 dSBD 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.

		Lineaire versnellers Venlo	1	
		Protonentherapie	1	
UM	dSBD	Researchtoepassingen UM	2	1,7
	TMS	Radionuclidenlaboratorium en overige afdelingen	7	p.m.
Brightlands	Momenteel geen toepassing; geen functionaris benoemd		-	-

Naast de formatie voor deskundigen, zoals genoemd in Tabel 3-2 is er nog 0,4 fte aan formatie toegekend aan een medewerker die belast is met het beheer van radioactief afval.

3.4. Stralingsbeschermingscommissies

3.4.1. Medische commissies

In de patiëntenzorg betreft stralingsbescherming niet alleen werknemers en leden van de bevolking maar juist ook die van de patiënt, asymptomatische personen, proefpersonen en verzorgers. Bij stralingsbescherming van personen zijn verschillende functionarissen betrokken. Deze functionarissen worden samengebracht in commissies stralingsbescherming bij medisch radiologisch procedures, ingericht volgens het "Reglement Medische Commissies Stralingsbescherming" [P5].
Conform de richtlijn Verantwoordelijkheidsstructuur Stralingsbescherming in Instellingen voor Medisch Specialistische Zorg (juni 2022) zijn binnen de complexvergunning twee commissies ingericht die zich specifiek richten op stralingsbescherming rondom de patiënt, waarbij de stralingsbescherming op elkaar wordt afgestemd:

- de Commissie Radioactieve stoffen en Röntgentoestellen azM en Annadal Kliniek
- de Commissie Stralingsbescherming Radiotherapie Maastro Clinic en Maastro Protonentherapie

Beide commissies worden voorgezeten door de respectieve decentraal stralingsbeschermingsdeskundigen (dSBD), die tevens klinisch fysicus zijn. De overige leden bestaan uit medisch specialisten, paramedici, toezichthoudend medewerkers stralingsbescherming en de plaatsvervangend ACD (in adviserende rol). Voor de volledige samenstelling 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 uit maken van het lokale Kew-dossier.

3.4.2. Overleg stralingsbeschermingsdeskundigen Randwyck

Dit overleg (met (met alle centrale en decentrale stralingsbeschermingsdeskundigen) is gericht op het uitwisselen van stralingsbeschermingsaspecten en vindt in de regel vier keer per jaar plaats. In de bijeenkomsten worden o.a. de volgende onderwerpen behandeld:

- Actuele lopende zaken per afdeling/instelling
- Direct toezicht door Key-users
- Aanbod bij- en nascholingen
- Incidenten
- Regeling Stralingsbescherming Randwyck
- Toezicht- en Interventiestrategie
- Aankondiging inspectiepunten audits
- Verbeterpunten audits
- Deelnemen/maken van afspraken betreffende preventie, voorbereiding en reactie op noodsituaties
- Veiligheidscultuur
- Voorbereiding inspectie door ANVS
- Opstellen dosisbeperkingen
- Werken met therapeutische doses
- Aankoop/afvoer nieuwe apparatuur
- Medische keuringen A-werknemers
- Status aanvraag revisievergunning
- Advies m.b.t. werkplannen

3.4.3. Afdelingsoverleg straling

In 2025 hebben er reguliere overleggen plaatsgevonden tussen de stralingsbeschermingseenheid en de verschillende afdelingen. Dit overleg vindt dan plaats met de decentraal stralingsbeschermingsdeskundige, 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 opstellen/wijzigen van werkplannen, etc.

3.5. Deelname aan externe overlegstructuren

3.5.1. 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.

3.5.2. Nascholingscommissie NVS

De ACD is lid van de Nascholingscommissie van de NVS. In die rol draagt zij bij aan landelijk bij- en nascholing voor stralingsbeschermingsdeskundigen.

3.5.3. 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.

3.5.4. NVKF

De decentraal stralingsbeschermingsdeskundigen (daar waar zij ook werkzaam zijn als klinisch fysicus) van het azM nemen deel aan commissies van de NVKF.

3.5.5. Werkgroepen

De ACD en plaatsvervangend ACD nemen deel aan enkele werkgroepen die zich vanuit de NVS bezighouden met specifieke, actuele onderwerpen.

4. Schriftelijke Interne Toestemmingen/Goedkeuringen

4.1. Schriftelijke Interne Toestemmingen

Het in het bezit hebben en het gebruik van stralingsbronnen is slechts toegestaan nadat hiervoor door de ACD een schriftelijke interne toestemming (SIT) is afgegeven (Bbs art. 5.9.2e en Rbs art. 5.29 en art. 5.30).

In de schriftelijke interne toestemming zijn stralingsbronnen, de kenmerken en rechtvaardiging van de handelingen met de stralingsbronnen, de blootstelling en de voorwaarden voor de uitvoering van deze handelingen vastgelegd. Ook relevante procedures maken integraal onderdeel uit van deze toestemming.

De SIT vormt daarmee het centrale instrument voor borging van stralingsveiligheid en rechtvaardiging van toepassingen binnen de instellingen.

Op 31 december 2025 waren in totaal 36 SIT vigerend, verdeeld over de verschillende instellingen. Zoals weergegeven in *Tabel 4-1* is het totaal aantal SIT ten opzichte van 2024 licht gedaald (van 37 naar 36), na een stijging in de periode 2023–2024. Deze stabilisatie hangt samen met een beleidsmatige keuze om toepassingen, waar mogelijk, te bundelen. Een belangrijk voorbeeld hiervan is de bundeling van nucleaire therapieën binnen één overkoepelende SIT (SIT-BV-VRS-therapie). Hierdoor is het aantal afzonderlijke toestemmingen verminderd, terwijl de complexiteit per SIT juist zijn toegenomen.

Tabel 4-1: Overzicht van vigerende SIT naar instelling over de jaren 2023 t/m 2025

Aantal SIT	2023	2024	2025
azM	15	17	**15**
UM	9	14	**14**
Maastro Clinic	4	4	**4**
Maastro Protonentherapie	2	2	**2**
Annadal kliniek	-	-	**1**
Brightlands	0	0	**0**
Totaal	**30**	**37**	**36**

Voor het structureren en beoordelen van SIT wordt gewerkt met vijf hoofdcategorieën:

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

Deze indeling sluit aan bij de onderliggende verschillen in risicoanalyse en blootstellingsscenario's.

Ter ondersteuning van deze werkwijze is een geautomatiseerd format opgesteld voor risicoanalyses per toepassingsgebied, wat bijdraagt aan uniformiteit in de beoordeling van berekeningen en aannames. Dit format is afgestemd met de verantwoordelijk decentraal stralingsbeschermingsdeskundigen (dSBD) van de instellingen en gebaseerd op de geldende regelgeving, waaronder de Regeling stralingsbescherming beroepsmatige blootstelling 2018. Waar nodig zijn bestaande rekenhulpen (o.a. van de Nederlandse Commissie voor Stralingsdosimetrie) uitgebreid en aangepast aan de lokale praktijk. 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.

De risicoanalyses worden uitgevoerd volgens de bepalingen uit 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"*.

De naleving van de voorwaarden uit de SIT, evenals de actualiteit van de onderliggende risicoanalyses, wordt periodiek getoetst via audits die onder verantwoordelijkheid van de ACD worden uitgevoerd. Hierbij wordt expliciet gekeken naar veranderingen in handelingen, personele bezetting, werkprocessen en aannames in de risicoanalyse.

Tabel 4-2 geeft een nadere uitsplitsing van de vigerende SIT per instelling, afdeling en toepassingsgebied. Hieruit blijkt dat de meeste toepassingen plaatsvinden binnen de rechtvaardigingsgronden/toepassingsgebieden medische diagnostiek, therapie en wetenschappelijk onderzoek, met een duidelijke concentratie binnen het azM en UM. Deze verdeling weerspiegelt het risicoprofiel en de aard van de activiteiten binnen de verschillende instellingen.

Tabel 4-2: Vigerende SIT naar instelling, afdeling en toepassingsgebieden op 31-12-2025

Instelling	Afdeling	Aantal SIT	Toepassingsgebied	Categorie rechtvaardiging (conform Rbs, Bijlage 2.1)
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
	CARIM	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
	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
Annadal	OK	1	Handelingen ten behoeve van medische diagnostiek, opleidings- en onderwijsdoeleinden, (medisch) wetenschappelijk onderzoek, analyse en onderzoeksdoeleinden	I.C.2, I.D.1, II.A.2, II.A.3
UM	Anatomie	1	Handelingen ten behoeve van opleidings- en onderwijsdoeleinden	I.D.1
	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,	I.C.2, II.B.1, II.B.2

			(medisch) wetenschappelijk onderzoek (inclusief proefdieronderzoek)	
	Fysiologie	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
	M4I	1	Handelingen ten behoeve van (medisch) wetenschappelijk onderzoek, analyse en onderzoeksdoeleinden	II.A.2, II.A.3
	MERLN	1	Handelingen ten behoeve analyse en onderzoeksdoeleinden	I.C.1, I.C.2
	Orthopedie	1	Handelingen ten behoeve van opleidings- en onderwijsdoeleinden	I.D.1
	RNL	7	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		**36**		

De dynamiek in het SIT-bestand wordt verder geïllustreerd in *Tabel 4-3 en 4-4*. In 2025 zijn diverse SIT herzien naar aanleiding van de noodzaak tot actualisatie van risicoanalyses, gewijzigde toepassingen of organisatorische aanpassingen. Het merendeel betreft revisies, waarbij oudere versies van SIT zijn beëindigd en vervangen door geactualiseerde varianten.

Tabel 4-3: (Op)nieuw afgegeven SIT in 2025

Instelling	Afdeling	Toepassing	Naam SIT	Status
Annadal	OK	Medische diagnostiek (T)	SIT-Annadal-T C-boog	NIEUW
azM	Beeldvorming	Medische therapie (VRS)	SIT-BV-VRS-therapie v5	REVISIE; Risicoanalyse geactualiseerd
		Medische diagnostiek (VRS)	SIT-BV-VRS diagnostiek v4	REVISIE; Risicoanalyse geactualiseerd
		Medische diagnostiek (VRS)	SIT-BV-VRS-KFT v1	NIEUW
	CDL	Medische diagnostiek (VRS)	SIT-CDL VRS v3	REVISIE; Risicoanalyse geactualiseerd
	Pathologie	Medische diagnostiek (T)	SIT-PA-T v2	REVISIE; Risicoanalyse geactualiseerd
UM	Anatomie & Embryologie	Onderwijs (T)	SIT-A&E-T v1	REVISIE; Risicoanalyse geactualiseerd
	Orthopedie	Onderzoek (T)	SIT-orthopedie-T v2	REVISIE; Risicoanalyse geactualiseerd
	RNL	Onderwijs (T)	SIT-RNL-T-practica röntgen v2	REVISIE; Risicoanalyse geactualiseerd
		Onderzoek (VRS)	SIT-RNL-VRS v4	REVISIE; Risicoanalyse geactualiseerd

Tabel 4-4: Beëindigde SIT in 2025

Instelling	Afdeling	Toepassing	Naam SIT	Status
azM	Beeldvorming	Medische therapie (VRS)	SIT-BV-VRS therapie Ac-225	BEËINDIGD; vervangen door SIT-BV-VRS therapie Ac-225 v2
		Medische therapie (VRS)	SIT-BV-VRS therapie Ac-225 v2	BEËINDIGD; vervangen door SIT-BV-VRS-therapie v5
		Medische therapie (VRS)	SIT-BV-VRS therapie Ho-166 v2	BEËINDIGD; vervangen door SIT-BV-VRS therapie Ho-166 v3
		Medische therapie (VRS)	SIT-BV-VRS therapie Ho-166 v3	BEËINDIGD; vervangen door SIT-BV-VRS-therapie v5

		Medische therapie (VRS)	SIT BV-VRS-therapie Lu-177	BEËINDIGD; vervangen door SIT BV-VRS-therapie Lu-177 v2
		Medische therapie (VRS)	SIT BV-VRS-therapie Lu-177 v2	BEËINDIGD; vervangen door SIT-BV-VRS-therapie v5
		Medische therapie (VRS)	SIT-BV-VRS-therapie	BEËINDIGD; vervangen door SIT-BV-VRS-therapie v2
		Medische therapie (VRS)	SIT-BV-VRS-therapie v2	BEËINDIGD; vervangen door SIT-BV-VRS-therapie v4
		Medische therapie (VRS)	SIT-BV-VRS-therapie v4	BEËINDIGD; vervangen door SIT-BV-VRS-therapie v5
		Medische diagnostiek (VRS)	SIT-BV-VRS diagnostiek v3	BEËINDIGD; vervangen door SIT-BV-VRS diagnostiek v4
	CDL	Medische diagnostiek (VRS)	SIT-CDL VRS v2	BEËINDIGD; vervangen door SIT-CDL VRS v3
	Pathologie	Medische diagnostiek (T)	SIT-PA-T-v1	BEËINDIGD; vervangen door SIT-PA-T v2
UM	Anatomie & Embryologie	Onderwijs (T)	SIT-U2013-4	BEËINDIGD; vervangen door SIT-A&E-T v1
	Orthopedie	Onderzoek (T)	SIT-orthopedie-T v1	BEËINDIGD; vervangen door SIT-orthopedie-T v2
	RNL	Onderwijs (T)	SIT-RNL-T-practica röntgen	BEËINDIGD; vervangen door SIT-RNL-T-practica röntgen v2
		Onderzoek (VRS)	SIT-RNL-VRS	BEËINDIGD; vervangen door SIT-RNL-VRS v4
		Onderzoek (VRS)	SIT-RNL-VRS v3	BEËINDIGD; vervangen door SIT-RNL-VRS v4

Daarnaast zijn in beperkte mate tijdelijke of eenmalige toestemmingen afgegeven door de ACD (*Tabel 4-5*), bijvoorbeeld voor specifieke handelingen buiten de reguliere kaders. Deze toestemmingen zijn per definitie tijdelijk van aard en worden waar nodig opgevolgd door structurele inbedding in een reguliere SIT.

Tabel 4-5: Tijdelijke/eenmalige toestemmingen/uitbreiding/verlenging

Instelling	Afdeling	Toepassing	Naam SIT	Status
azM	Beeldvorming	Medische diagnostiek (VRS)	Tijdelijke toestemming voor kluiscontrole	BEËINDIGD
		Medische diagnostiek (T)	Eenmalige toestemming voor scannen kaak	BEËINDIGD
		Medische therapie (VRS)	Eenmalige toestemming voor toediening Re-186 in afwijkende ruimte	BEËINDIGD
UM	RNL	Onderzoek (VRS)	Tijdelijke uitbreiding tot 1-3-2026 middels e-mail	VIGEREND
		Onderzoek (VRS)	Verlenging van de tijdelijke uitbreiding tot 1-5-2025	BEËINDIGD
		Onderzoek (VRS)	Tijdelijke uitbreiding tot 1-3-2025 middels e-mail	BEËINDIGD
		Onderzoek (VRS)	Verlenging van de tijdelijke uitbreiding tot 1-5-2025	BEËINDIGD

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 ACD worden afgenomen.

4.1.1. Decentrale toestemmingen

Het radionuclidenlaboratorium (RNL) van de UM fungeert als centrale onderzoeksvoorziening voor toepassingen met ioniserende straling. Onderzoekers vanuit zowel de universitaire faculteiten als partnerinstellingen maken

hiervan gebruik voor het uitvoeren van wetenschappelijk onderzoek. Om de diversiteit en omvang van deze onderzoeksactiviteiten beheersbaar te houden, wordt gewerkt met een systeem van lokale interne toestemmingen (LIT). Deze LIT zijn gepositioneerd onder de overkoepelende schriftelijke interne toestemmingen (SIT) en vormen een nadere uitwerking op lokaal niveau.

De LIT volgen dezelfde systematiek en opzet als de SIT, inclusief het gebruik van dezelfde gestandaardiseerde formats voor risicoanalyses. Hiermee wordt consistentie geborgd in uitgangspunten, berekeningen en aannames. De LIT bieden vervolgens een verdere detaillering ("verdieping") op het niveau van individuele experimenten en toepassingen.

Binnen het RNL vervullen de LIT een belangrijke rol in:

- het borgen van overzicht over gelijktijdige onderzoeksactiviteiten
- het toetsen van categorie-indelingen en ruimtelijke classificaties
- het beheersen van toegepaste hoeveelheden activiteit en belastingfactoren

Hiermee vormen de LIT een essentieel instrument voor de operationele beheersing van stralingsrisico's binnen een dynamische onderzoeksomgeving.

De formats voor de LIT zijn inmiddels volledig geharmoniseerd met die van de SIT. Dit draagt bij aan uniformiteit en transparantie binnen het gehele toestemmingenstelsel. De LIT worden daarnaast actief en doorlopend geactualiseerd, zodat zij blijven aansluiten bij de feitelijke onderzoekspraktijk.

In 2023 en 2024 zijn alle LIT systematisch herzien en waar nodig aangepast. Als gevolg van een afname in het aantal uitgevoerde experimenten is ook het aantal actieve LIT gedaald. Deze ontwikkeling vertaalt zich deels in bundeling van LIT op SIT-niveau: de gereviseerde LIT voor verspreidbare radioactieve stoffen zijn samengebracht en verwerkt in de revisie van de overkoepelende SIT-RNL-VRS, die in 2024 is aangevraagd en in 2025 is afgegeven.

4.2. Schriftelijke Interne Goedkeuringen

4.2.1. Beoordeling van biomedisch onderzoek met proefpersonen

Biomedisch wetenschappelijk onderzoek waarbij proefpersonen worden blootgesteld aan ioniserende straling, wordt voorafgaand aan de uitvoering beoordeeld door de stralingsbeschermingseenheid. Deze beoordeling richt zich primair op de rechtvaardiging van de blootstelling en de correcte informatievoorziening aan deelnemers over de bijbehorende risico's. Bij het beoordelen van de rechtvaardiging zijn publicatie ICRP-62 en het op publicatie ICRP-103 gebaseerde rapport van de NCS ('Human exposure to ionizing radiation for clinical and research purposes', May 2016, Revision August 2020) leidend.

Bij een positief oordeel van de stralingsbeschermingseenheid, en indien de voorgenomen handelingen passen binnen een vigerende SIT, verleent de ACD formeel goedkeuring in de vorm van een schriftelijke interne goedkeuring (SIG). Deze goedkeuring maakt integraal onderdeel uit van het bredere beoordelingsproces, dat wordt gecoördineerd door het Clinical Trial Center Maastricht (CTCM) en tevens een positief oordeel van een METC en goedkeuring van de Raad van Bestuur vereist.

4.2.1.1. Aantal beoordeelde studies en verleende SIG

In 2025 zijn 58 studies met blootstelling aan ioniserende straling goedgekeurd (zie *Tabel 4-6*). Het merendeel (57) betreft studies binnen het azM én de UM, wat de centrale rol van deze instellingen in klinisch onderzoek (met stralingsbronnen) benadrukt.

Tabel 4-6: Aantal verleende SIG naar instelling in 2025

Instelling	Aantallen afgegeven SIG per 31-12-2025
MUMC+ (azM & UM)	**57**
Maastro	**1**
Totaal	**58**

De verdeling naar aanvragende afdeling (*Tabel 4-7*), binnen het azM en de UM laat zien dat het grootste aandeel afkomstig is van de afdeling interne geneeskunde, in het bijzonder van de oncologische en hematologische onderzoekslijnen. Dit weerspiegelt de intensieve inzet van beeldvorming en therapie met ioniserende straling binnen oncologische patiëntenzorg en dus ook binnen het (medisch) wetenschappelijk onderzoek.

Tabel 4-7: Verleende SIG naar aanvragende afdeling

Instelling	Aanvragende afdeling	Aantal studies
MUMC+ (azM & UM)	Interne Geneeskunde	29
	– *Medische Oncologie*	*20*
	– *Hematologie*	*5*
	– *MDL*	*2*
	– *Interne Geneeskunde*	*1*
	– *Reumatologie*	*1*
	Longziekten	10
	Cardiologie	8
	Vasculaire Chirurgie	3
	Humane Biologie	2
	Urologie	2
	Chirurgie	1
	KNO	1
	Orthopedie	1
		57
Maastro		**1**
Totaal		**58**

De verdeling naar risicocategorie (*Tabel 4-8*) laat zien dat een groot deel van de studies (35 van de 58) valt in de hoogste categorie (IIIb; >20 mSv). Deze relatief hoge blootstellingen hangen vaak samen met het gebruik van herhaalde beeldvorming, zoals follow-up CT-scans, vaak aangevuld met PET-CT- en MUGA-onderzoeken. De cumulatieve blootstelling per proefpersoon kan hierdoor aanzienlijk oplopen.

Tabel 4-8: Verdeling SIG naar ICRP-62 risicocategorie voor het totaal aan studies

Instelling	ICRP/NCS Risicocategorie	Blootstelling [mSv]	Aantal studies
MUMC+ (azM & UM)	I	< 0,1	5
	IIa	0,1 – 1	1
	IIb	1 – 10	14
	IIIa	10 – 20	3
	IIIb	> 20	34
Maastro	IIIb	> 20	1
Totaal			**58**

Deze verdeling laat zien dat een groot deel van de studies gepaard gaat met relatief hoge cumulatieve blootstellingen, met name als gevolg van herhaalde beeldvorming binnen oncologisch onderzoek.

4.2.2. Beoordeling van preklinisch onderzoek

Ook preklinisch onderzoek waarbij proefdieren worden blootgesteld aan ioniserende straling, wordt vooraf beoordeeld door de stralingsbeschermingseenheid. 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 is voor het behalen van het doel van het experiment. Vaak wordt ook de expertise van de klinisch fysicus ingeroepen bij het optimaliseren van experimenten.

De uitvoering van dergelijke experimenten is gebonden aan strikte voorwaarden:

- een positief oordeel van de Dierexperimentele Commissie
- uitvoering door bevoegde (art. 9) functionarissen
- instemming van de toezichthoudend medewerker stralingsbescherming
- uitvoering binnen de kaders van een geldige SIT

4.2.2.1. Aantal beoordeelde preklinische studies

In 2025 zijn 5 preklinische studies beoordeeld en goedgekeurd (*Tabel 4-9*). Dit is een duidelijke afname ten opzichte van 2024 (12 studies), maar ligt in lijn met de aantallen in de periode 2020–2023.

Tabel 4-9: Verleende goedkeuring naar afdeling en aard van de toepassing

Instelling	Aanvragende afdeling	Aantal studies	Aard van toepassing
UM	Precision Medicine	2	Tumor-imaging en/of bestralen van tumor (inclusief humane LINAC)
	Respiratory Medicine	2	Tumor-imaging en/of bestralen van tumor
	Translational Genomics	1	Tumor-imaging en/of bestralen van tumor
Totaal		**5**	

Hoewel het aantal studies relatief beperkt is, neemt de complexiteit van de experimenten toe. Het betreft steeds vaker multidisciplinaire onderzoeksopzetten, waarbij naast stralingsrisico's ook andere risicofactoren (zoals GGO's en CMR-stoffen) een rol spelen. Dit leidt tot complexere logistiek, intensievere afstemming tussen betrokken afdelingen en een grotere behoefte aan eenduidige vastlegging van afspraken.

Daarnaast vereist de uitvoering van deze studies vaak afstemming tussen meerdere stralingsbeschermingsdeskundigen, bijvoorbeeld bij gecombineerde risicoanalyses of gedeelde faciliteiten. Dit stelt hogere eisen aan coördinatie en consistentie in de beoordeling van zowel reguliere als potentiële blootstellingen.

5. Dosimetrie

5.1. Wettelijke kaders

5.1.1. Indeling blootgestelde werknemers

Werknemers die op basis van de opgestelde risicoanalyse een effectieve dosis hoger dan 1 mSv per jaar kunnen oplopen, worden ingedeeld als blootgestelde werknemers. Conform artikel 7.12 van het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming stelt de ondernemer aan deze werknemers een passend persoonlijk dosiscontrolemiddel ter beschikking. Deze persoonsdosismeters worden binnen de instelling geleverd en uitgelezen door de erkende dosimetrische dienst Mirion Dosimetry Services.

De locatie Annadal Kliniek maakt sinds 2025 onderdeel uit van de complexvergunning Randwyck, daarom zijn de gegevens met betrekking tot de dosimetrie van deze locatie sinds dit jaar ook in dit verslag meegenomen.

Voor zowel blootgestelde werknemers als leden van de bevolking gelden wettelijke dosislimieten. In dit hoofdstuk wordt uitsluitend ingegaan op de ontvangen doses van blootgestelde werknemers.

De risicoanalyses worden jaarlijks, en als de werkzaamheden daartoe aanleiding geven tussentijds, geëvalueerd en zo nodig geactualiseerd. Hiermee wordt de categorie-indeling bewaakt. Wanneer blijkt dat de effectieve dosis als gevolg van reguliere handelingen en voorziene onbedoelde gebeurtenissen (VOG) lager is dan 1 mSv per jaar, de ooglensdosis lager is dan 15 mSv per jaar en de extremiteitendosis lager is dan 50 mSv per jaar, worden de betrokken werknemers beschouwd als C-werknemers en niet langer voorzien van een persoonlijk dosiscontrolemiddel. Omgekeerd geldt dat de categorie-indeling kan worden aangepast van C- naar B- of A-werknemer wanneer een werknemer andere of aanvullende werkzaamheden gaat uitvoeren.

B-werknemers zijn medewerkers bij wie uit de risicoanalyse is gebleken dat zij als gevolg van hun werkzaamheden, inclusief de dosis ten gevolge van voorziene onbedoelde gebeurtenissen, mogelijk een effectieve dosis van meer dan 1 mSv per jaar kunnen ontvangen. De ooglensdosis mag daarbij maximaal 15 mSv per jaar bedragen en de extremiteitendosis maximaal 150 mSv per jaar. Wanneer zij een effectieve dosis van meer dan 6 mSv per jaar of een equivalente dosis aan ooglens of extremiteiten van respectievelijk meer dan 15 mSv en 150 mSv per jaar dreigen te ontvangen, dienen zij te worden ingedeeld als A-werknemers.

De A-categorie bestaat uit medewerkers die maximaal 20 mSv effectieve dosis per jaar kunnen ontvangen. Voor deze werknemers bedraagt de ooglensdosislimiet 20 mSv per jaar en de extremiteitendosislimiet 500 mSv per jaar. A-werknemers dragen, net als B-werknemers, een dosismeter op borsthoogte. In dit verslag worden zowel de gemeten dosis vóór het loodschort als de berekende dosis achter het loodschort weergegeven. Wanneer uitsluitend de gemeten dosis zonder loodschortcorrectie (lees: vóór het loodschort) wordt vermeld, wordt dit expliciet aangegeven.

Naast dosismeters voor het meten van de effectieve dosis kunnen aanvullende dosismeters worden gebruikt voor het bepalen van de dosis aan de ooglens en extremiteiten. Wanneer blijkt uit de risicoanalyse dat een werknemer mogelijk een equivalente jaardosis voor de ooglens ontvangt van 15 millisievert, wordt gezorgd voor een passend persoonlijk dosiscontrolemiddel waarmee de ooglensdosis kan worden gemonitord.

A-werknemers dienen jaarlijks een medische keuring te ondergaan en kunnen indien noodzakelijk aanvullend een medische ooglenstest ondergaan. De stralingsarts is voor alle medewerkers beschikbaar voor medische vragen met betrekking tot stralingsblootstelling.

5.1.2. Loodschortcorrectiefactor

Voor de meeste werknemers geeft het persoonsdosisequivalent Hp(10) een overschatting van de daadwerkelijke effectieve dosis omdat zij uitsluitend gebruik maken van röntgentoestellen, waarbij consequent persoonlijke beschermingsmiddelen zoals loodschorten en schildklierkragen gedragen worden.

Bij gebruik van een loodschort wordt de dosismeter boven op het loodschort gedragen. Hierdoor ontstaat een overschatting van de daadwerkelijk ontvangen effectieve dosis, aangezien het loodschort een groot deel van het lichaam afschermt. Uitsluitend bij A-werknemers wordt een loodschortcorrectie toegepast, waarbij de effectieve dosis met een factor 5 wordt verlaagd.

Voor A-werknemers die uitsluitend werken met röntgentoestellen en daarbij consequent persoonlijke beschermingsmiddelen dragen, wordt een loodschortcorrectie met een factor 5 toegepast. Hiermee wordt gecorrigeerd voor het verschil tussen de gemeten dosis vóór het loodschort en de effectieve dosis achter het loodschort. Deze medewerkers bevestigen middels een overeenkomst met de werkgever dat zij het loodschort en schildklierkraag consequent dragen. De werkgever verklaart op zijn beurt te voorzien in passende en correcte persoonlijke beschermingsmiddelen. Voor B- en C-werknemers wordt, volgens interne afspraken, geen loodschortcorrectie toegepast, ook wanneer zij een loodschort dragen.

5.1.3. NDRIS

Het Nationaal Dosis Registratie- en Informatiesysteem (NDRIS) verzamelt alle dosisgegevens die in Nederland met dosismeters worden geregistreerd. Wanneer een medewerker op meerdere locaties (in Nederland) werkt en daar een dosismeter draagt, worden deze doses samengevoegd en gesommeerd weergegeven in het dosisjaaroverzicht.

5.2. Effectieve dosis en aantal blootgestelde werknemers per instelling

Tabel 5-1 toont dat in 2025 aan 476 medewerkers persoonsdosismeters zijn verstrekt. De collectieve dosis van deze blootgestelde werknemers bedroeg 218 mSv zonder loodschortcorrectie en 85 mSv na toepassing van loodschortcorrectie bij 58 medewerkers.

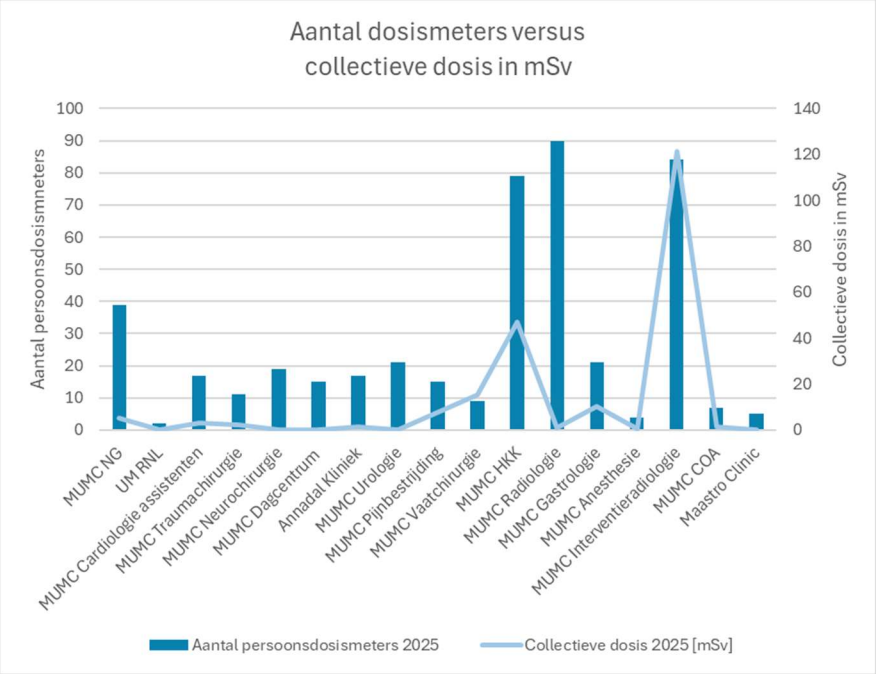
Tabel 5-1 Overzicht van het aantal blootgestelde werknemers en hun effectieve dosis met en zonder loodschortcorrectie per instelling over de jaren 2023-2025.

Instelling	Aantal personen met persoonsdosismeter			Collectieve dosis met loodschortcorrectie [mSv]			Collectieve dosis zonder loodschortcorrectie [mSv]		
	2023	**2024**	**2025**	2023	2024	**2025**	2023	2024	**2025**
azM	493	**481**	**452**	108	89	**85**	211	209	**216**
Maastro Clinic	6	**21**	**5**	n.v.t.	n.v.t.	**n.v.t.**	0,5	<0,1	**<0,1**
UM	3	**5**	**2**	n.v.t.	n.v.t.	**n.v.t.**	<0,1	<0,1	**<0,1**
Annadal Kliniek	-	**-**	**17**	-	-	**n.v.t.**	-	-	**1**
Maastro Protonentherapie BV	1	**3**	**0**	n.v.t.	n.v.t.	**n.v.t.**	0,5	<0,1	**n.v.t.**
Brightlands incubators B.V.	n.v.t.	**n.v.t.**	**n.v.t.**	n.v.t.	n.v.t.	**n.v.t.**	n.v.t.	n.v.t.	**n.v.t.**
Totaal	**503**	**510**	**476**	**108**	**89**	**85**	**212**	**209**	**218**

Ten opzichte van 2024 is het aantal uitgegeven persoonsdosismeters afgenomen (510 naar 476), terwijl de collectieve dosis zonder loodschortcorrectie op een vergelijkbaar niveau is gebleven (209 naar 218 mSv). De collectieve dosis mét loodschortcorrectie daalde licht van 89 naar 85 mSv.

Deze ontwikkeling wijst erop dat de afname in het aantal persoonsdosismeters voornamelijk heeft plaatsgevonden bij medewerkers met een beperkte blootstelling, terwijl de medewerkers met relevante blootstelling onverminderd worden gemonitord.

Figuur 5-1 Aantal dosismeters versus collectieve dosis [mSv]



Geen enkele medewerker heeft in 2025 de geldende dosislimieten overschreden als gevolg van werkzaamheden binnen de complexvergunning Randwyck.

Naar aanleiding van de herbeoordeling van de risicoanalyses zijn in 2024 voor een aantal afdelingen de persoonsdosismeters afgeschaft. In 2025 gaven eveneens diverse risicoanalyses, met name binnen werkzaamheden met röntgentoepassingen, aanleiding tot tussentijdse aanpassing van de categorie-indeling. Voor meerdere medewerkers bleek de effectieve dosis als gevolg van reguliere handelingen en voorziene onbedoelde gebeurtenissen (VOG) lager dan 1 mSv per jaar. Deze werknemers werden daarom ingedeeld als C-werknemers, waardoor geen persoonlijk dosiscontrolemiddel meer werd verstrekt.

Het aantal actieve persoonsdosismeters is hierdoor eind 2025 sterker afgenomen dan uit het jaaroverzicht blijkt. In dit overzicht zijn namelijk alle medewerkers meegenomen die gedurende (een deel van) 2025 een persoonsdosismeter hebben gedragen. Het effect van deze reductie zal daardoor pas volledig zichtbaar worden in de rapportage over 2026.

Figuur 5-1 toont de ontwikkeling van het aantal persoonsdosismeters per afdeling in relatie tot de bijbehorende collectieve dosis. Hieruit blijkt dat de verhouding tussen het aantal persoonsdosismeters en de collectieve dosis per afdeling aanzienlijk verschilt. Met name binnen enkele afdelingen met een relatief lage collectieve dosis vormde dit aanleiding om de categorie-indeling en de noodzaak van persoonlijke dosismonitoring opnieuw te evalueren, zoals bijvoorbeeld de afdeling radiologie. Tegelijkertijd laat de analyse zien dat binnen onder andere de afdelingen interventieradiologie en HKK sprake blijft van een relatief hogere collectieve dosis, passend bij de aard van de werkzaamheden. Een nadere toelichting hierop wordt gegeven in paragraaf 5.4.

5.3. Blootstelling opgedeeld in dosiscategorieën

De totale collectieve effectieve dosis van alle instellingen samen bedraagt in 2025 218 mSv, waarvan 216 mSv afkomstig is van het azM. Een nadere uitsplitsing van de dosisverdeling per afdeling binnen het azM is opgenomen in paragraaf 5.4. Na toepassing van de loodschortcorrectie voor A-werknemers waarbij deze correctie van toepassing is, bedraagt de gecorrigeerde collectieve effectieve dosis 85 mSv.

Tabel 5-2 geeft het aantal blootgestelde werknemers per instelling weer, uitgesplitst naar dosiscategorie. Hieruit blijkt dat 91% van de medewerkers (435 personen) die in 2025 een persoonsdosismeter droegen, een effectieve dosis van minder dan 1 mSv ontving. Deze groep is gezamenlijk verantwoordelijk voor ongeveer 18% van de totale collectieve dosis (39 mSv).

De overige 9% van de medewerkers (41 personen) ontving een effectieve dosis hoger dan 1 mSv en is verantwoordelijk voor ongeveer 82% van de totale collectieve dosis (178 mSv, exclusief loodschortcorrectie). De stralingsblootstelling binnen de complexvergunning is daarmee geconcentreerd bij een relatief beperkte groep medewerkers, voornamelijk werkzaam binnen interventionele en fluoroscopische toepassingen.

Tabel 5-3 toont de collectieve dosis per instelling, eveneens uitgesplitst naar dosiscategorie en exclusief loodschortcorrectie. Doses ontvangen ten gevolge van werkzaamheden buiten de complexvergunning zijn hierbij buiten beschouwing gelaten.

Tabel 5-2 Aantal blootgestelde werknemers per instelling die in 2025 een persoonsdosismeter hebben gedragen, opgesplitst naar dosiscategorie; niet gecorrigeerd voor het dragen van een loodschort

Dosiscategorie	azM	Maastro Clinic	Annadal Kliniek	UM	Totaal
0 - 1 mSv	411	5	17	2	**435**
1 - 6 mSv	35	0	0	0	**35**
6 - 20 mSv	5	0	0	0	**5**
> 20 mSv	1	0	0	0	**1**
Totaal	**452**	**5**	**17**	**2**	**476**

Tabel 5-3 Collectieve dosis in 2025 per instelling in millisievert, opgesplitst naar dosiscategorie; niet gecorrigeerd voor het dragen van een loodschort

Dosiscategorie	azM	Maastro Clinic	Annadal Kliniek	UM	Totaal
0 - 1 mSv	38	<0,1	1	<0,1	39
1 - 6 mSv	96	-	-	-	96
6 - 20 mSv	60	-	-	-	60
> 20 mSv	22	-	-	-	22
Totaal	**216**	**<0,1**	**1**	<0,1	218

Uit *Tabel 5-3* blijkt dat het grootste aandeel van de collectieve dosis afkomstig is van medewerkers in de dosiscategorieën 1–6 mSv en 6–20 mSv. Slechts één medewerker viel in de categorie >20 mSv op basis van de gemeten persoonsdosis vóór toepassing van loodschortcorrectie.

Bij deze medewerker bedroeg de gemeten dosis op de persoonsdosismeter 22 mSv. Na toepassing van de loodschortcorrectie bedraagt de berekende effectieve dosis 4,4 mSv en blijft daarmee ruim onder de geldende effectieve dosislimiet van 20 mSv per jaar voor blootgestelde werknemers.

Voor de ooglensdosis geldt eveneens een dosislimiet van 20 mSv per jaar, waarbij geen loodschortcorrectie mag worden toegepast. De betreffende medewerker heeft gedurende de werkzaamheden consequent gebruikgemaakt van een loodbril. Gezien de afschermende werking hiervan wordt de equivalente ooglensdosis lager ingeschat dan de gemeten dosis op de persoonsdosismeter, waardoor overschrijding van de ooglensdosislimiet niet aannemelijk is. De gemeten dosis en de toegepaste beschermingsmiddelen passen bovendien binnen de uitgangspunten en dosisinschattingen zoals beschreven in de geldende risicoanalyse voor de betreffende werkzaamheden.

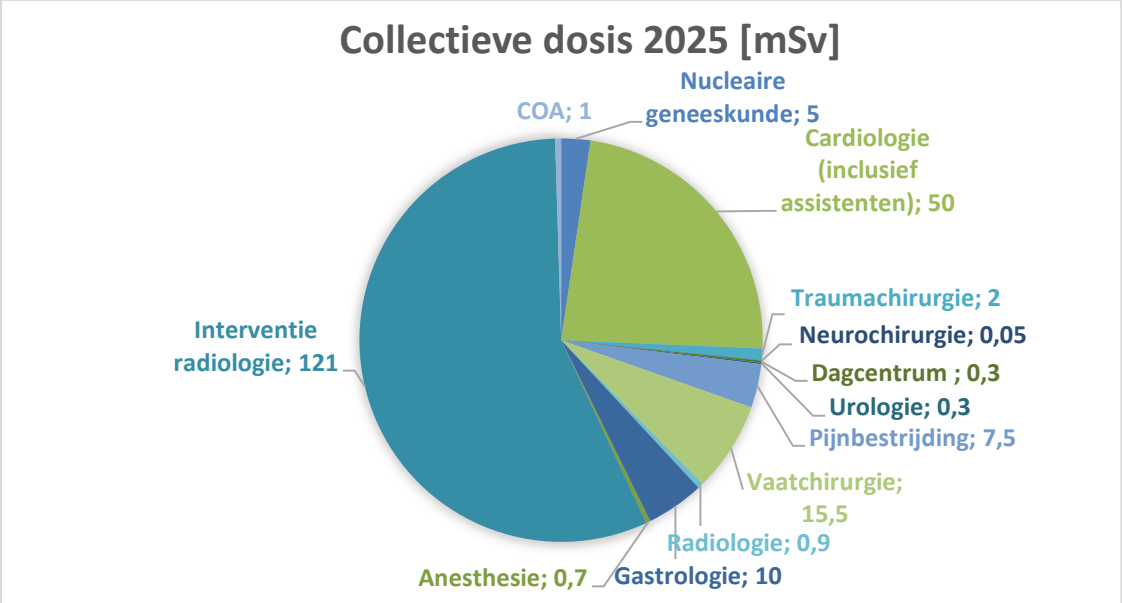
5.4. Persoonsdosimetrie in het azM

5.4.1. Analyse van dosisverdeling binnen het azM, uitgesplitst voor verschillende afdelingen binnen het azM

Het zwaartepunt van de geregistreerde collectieve dosis binnen de complexvergunning ligt bij het azM.

Figuur 5-2 laat zien dat het merendeel van de collectieve dosis afkomstig is van de afdelingen interventieradiologie (121 mSv), cardiologie (50 mSv), vaatchirurgie (15 mSv) en pijnbestrijding (7,5 mSv). Dit hangt samen met de aard van de werkzaamheden, waarbij gebruik wordt gemaakt van röntgentoepassingen in de vorm van doorlichting en opnames tijdens vaak langdurige en complexe interventies aan hart en bloedvaten.

Binnen de afdelingen neurochirurgie, dagcentrum en urologie is sprake van een beperkte geregistreerde collectieve dosis. Dit kan aanleiding geven om de risicoanalyse, categorie-indeling en de daarmee samenhangende noodzaak van persoonsdosimetrie te herbeoordelen.



Figuur 5-2 De verdeling van de collectieve dosis per afdeling binnen het azM

Tabel 5-4 toont per afdeling het aantal werknemers en de collectieve dosis, zowel totaal als uitgesplitst naar dosiscategorie (zonder loodschortcorrectie).

Binnen de afdeling nucleaire geneeskunde is over 39 persoonsdosismeters een collectieve dosis van 5,3 mSv geregistreerd. Voor deze medewerkers blijft het echter noodzakelijk een persoonsdosismeter te dragen,

aangezien uit de risicoanalyse blijkt dat zij bij voorziene onbedoelde gebeurtenissen een relatief hoge dosis kunnen ontvangen.

Tabel 5-4 Aantal werknemers en collectieve dosis in totaal en per dosiscategorie, zonder loodschortcorrectie van de abonnementsgroepen binnen het azM met de grootste bijdrage aan de collectieve dosis en/of met de meeste blootgestelde werknemers.

AZM	Totaal		0 - 1 mSv		> 1 mSv		> 6 mSv		>20 mSv	
	Aantal werknemers	Collectieve dosis [mSv]	Aantal werknemers	Collectieve dosis [mSv]	Aantal werknemers	Collectieve dosis [mSv]	Aantal werknemers	Collectieve dosis [mSv]	Aantal werknemers	Collectieve dosis [mSv]
Radiologie	90	0,9	90	0,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Anesthesiologie pijnbestrijding	15	7,6	12	1,6	3	6,0	0	0,0	0	0,0
Vaatchirurgie	9	15,5	5	0,4	4	15,1	0	0,0	0	0,0
Beeldvorming angiografie	84	121,4	37	8,2	11	31,2	5	59,7	1	22,3
Cardiologie incl. assistenten	96	50,0	82	14,3	14	36,0	0	0,0	0	0,0
Traumachirurgie	11	2,2	11	2,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Gastrologie	21	10,2	18	2,5	3	7,7	0	0,0	0	0,0
Nucleaire geneeskunde	39	5,3	39	5,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0

5.5. A-werknemers

Werknemers die op basis van de risicoanalyse potentieel kunnen worden blootgesteld aan een effectieve lichaamsdosis van meer dan 6 mSv per jaar, een equivalente huiddosis van meer dan 150 mSv per jaar, of een ooglensdosis van meer dan 15 mSv per jaar (zonder rekening houdend met persoonlijke beschermingsmiddelen) worden geclassificeerd als A-werknemer. Elke als A-werknemer geregistreerde blootgestelde werknemer wordt jaarlijks opgeroepen voor een medische keuring, uitgevoerd door een stralingsarts. In 2025 hebben 39 A-werknemers deze medische stralingskeuring ondergaan en zijn geschikt bevonden voor het uitvoeren van hun functie.

6. Toetsing aan voorwaarden complexvergunning

Dit hoofdstuk van het jaarverslag geeft een overzicht van de omvang en aard van de vergunde radioactieve stoffen, bronnen (*Paragraaf 1.I.A van de vergunning*) en ioniserende straling uitzendende toestellen (*Paragraaf 1.I.B van de vergunning*) aanwezig binnen de instellingen op de vergunde locaties Randwyck, Maastro Venlo én Annadal Kliniek, 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

Wijziging d.d. 25-10-2024: kenmerk 2024/0106221-04

Wijziging d.d. 08-08-2025: kenmerk 2025/0115619-05

6.1. Radioactieve stoffen en splijtstoffen

In *Tabel 6-1*, wordt het totaal aan toepassingen in 2025 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 in 2025

A	Radioactieve stoffen en splijtstoffen	Vergund	azM	UM	Maastro Clinic	Maastro PT	Brightlands incubators Maastricht B.V.	Annadal Kliniek	Totaal/maximaal	Voldoet aan vergunning
1	Voorhanden hebben en toepassen van open bronnen	**600 Re_{inh} op enig moment**	417,8 Re_{inh} op enig moment	0,1 Re_{inh} op enig moment	-	-	-	-	418 Re_{inh} op enig moment	**JA**
2	Voorhanden hebben en toepassen van open bronnen	**15 labs op B-niveau**	2	8	-	-	-	-	10	**JA**
		15 labs op C-niveau	1	-	-	-	-	-	1	**JA**
		5 labs op D-niveau	1	-	-	-	-	-	1	**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**	555 MBq per bron	8 MBq per bron	-	-	-	-	555 MBq per bron	**JA**
		20 GBq gezamenlijk	608 MBq gezamenlijk	14,7 MBq gezamenlijk	-	-	-	-	622 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**	2,9 Re_{inh} per jaar	3,8 Re_{inh} per jaar	-	-	-	-	6,7 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	**133 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 open bronnen aan patiënten t.b.v. medische diagnostiek, medische therapie én medisch wetenschappelijk onderzoek, voldoet aan richtlijnen van de beroepsgroep									**JA**
11	Voorhanden hebben en toepassen van ingekapselde, implanteerbare bronnen voor lokalisatie-doeleinden; I-125 zaadjes	**20 MBq per zaadje** **1,2 GBq gezamenlijk**	15,6 MBq per zaadje 0,6 GBq	- -	- -	- -	- -	-		15,6 MBq per zaadje 0,6 GBq gezamenlijk	**JA** **JA**
12	Voorhanden hebben en toepassen van ingekapselde, implanteerbare bronnen voor brachytherapie-doeleinden; 2 Ir-192 bronnen	**500 GBq per bron**	-	-	472 GBq per bron	-	-	-		472 GBq per bron	**JA**
		1 TBq gezamenlijk	-	-	632 GBq gezamenlijk	-	-	-		0,6 TBq gezamenlijk	**JA**
	Voorhanden hebben en toepassen van ingekapselde, implanteerbare bronnen voor brachytherapie -doeleinden; I-125 zaadjes	**950 bronnen op enig moment**	-	-	200 bronnen op enig moment	-	-	-		200 bronnen op enig moment	**JA**
		31 GBq gezamenlijk	-	-	6,6 GBq gezamenlijk	-	-	-		6,6 GBq gezamenlijk	**JA**
13	Voorhanden hebben en toepassen van verarmd uranium in de vorm van uranylzouten t.b.v. wetenschappelijk onderzoek	**200 gram**	-	145 gram	-	-	-	-		145 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**	-	-	-	5,0 MBq per jaar	-	-		5,0 MBq per jaar	**JA**
16	Voorhanden hebben en toepassen van collectie mineralen, gesteente, ertsen, (voormalig) consumentenproducten en splijtstoffen ten behoeve van demonstratie, tentoonstellen en werknemers- en publieksvoorlichting; U-238	**10 MBq**	-	0,5 MBq	-	-	-	-		0,5 MBq	**JA**
17	Voorhanden hebben en toepassen van collectie mineralen, gesteente, ertsen, (voormalig) consumentenproducten en	**10 MBq**	-	0,39 MBq	-	-	-	-		0,39 MBq	**JA**

	splijtstoffen ten behoeve van demonstratie, tentoonstellen en werknemers- en publieksvoorlichting; Splijtstoffen en ertsen anders dan U-238									
18	Voorhanden hebben en toepassen van collectie mineralen, gesteente, ertsen, (voormalig) consumentenproducten en splijtstoffen ten behoeve van demonstratie, tentoonstellen en werknemers- en publieksvoorlichting; Kunstmatige radionucliden	**20 Re_{inh} op enig moment**	-	2,7 Re_{inh} op enig moment	-	-	-	-	2,7 Re_{inh} op enig moment	**JA**
19	NORM anders dan U-238	**10 MBq**	-	0,4 MBq	-	-	-	-	0,4 MBq	**JA**
20	Annadal Kliniek: Voorhanden hebben en toepassen van open bronnen	**10 Re_{inh} op enig moment**	-	-	-	-	-	0 Re_{inh} op enig moment	0 Re_{inh} op enig moment	**JA**
21	Annadal Kliniek: Voorhanden hebben en toepassen van ingekapselde, implanteerbare bronnen voor lokalisatie-doeleinden; I-125 zaadjes	**20 MBq per zaadje**	-	-	-	-	-	0 MBq per zaadje	0 MBq per zaadje	**JA**
		1,2 GBq gezamenlijk	-	-	-	-	-	0 MBq gezamenlijk	0 MBq gezamenlijk	**JA**
22	Annadal Kliniek: Voorhanden hebben en toepassen van ingekapselde bronnen voor ijk-, en referentiedoeleinden, onderhoud en kwaliteitsdoeleinden	**100 kBq gezamenlijk**	-	-	-	-	-	0 kBq gezamenlijk	0 kBq gezamenlijk	**JA**

A.1 Open bronnen

In de vigerende complexvergunning is het voorhanden hebben en toepassen van open bronnen binnen de locatie Randwyck vergund tot een maximum op enig moment van 600 radiotoxiciteitsequivalenten voor inhalatie.

In *Bijlage C* wordt een opsomming per nuclide gegeven van zowel de jaarinkoop als de maximale activiteit op enig moment, waarbij een reële schatting is gemaakt van het aantal (therapie-)patiënten in een bepaald tijdsbestek.. 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 van *ICRP-119*.

Tabel 6-2: Totale hoeveelheid ingekochte open bronnen én maximale activiteit voorhanden over de jaren 2023 t/m 2025.

Instelling	Radiotoxiciteitsequivalenten [Re_{inh}]					
	Jaarinkoop			Max. voorhanden op enig moment		
	2023	2024	2025	2023	2024	2025
azM	1481	1624,9	3988	314	296,2	417,8
UM	0,8	0,7	0,12	0,8	0,7	0,14
Totaal	1482	1625	3988	315	297	418
Vergund				600		

Tabel 6-2 laat zien dat de totale jaarinkoop in 2025 is toegenomen ten opzichte van voorgaande jaren. Deze stijging wordt voornamelijk veroorzaakt door een toename van het aantal Lu-177-toepassingen binnen de nucleaire geneeskunde. Als gevolg hiervan is ook de maximale hoeveelheid die op enig moment voorhanden was toegenomen ten opzichte van eerdere jaren. Uit Tabel *6-2* blijkt dat er ruimschoots binnen de vergunde limiet (600 Re_{inh} maximaal voorhanden op enig moment) is gewerkt in 2025.

A.2 Laboratoria

Een overzicht van alle radiologische ruimten binnen de *complexvergunning Randwyck* wordt gepresenteerd in *Bijlage G*. Hier wordt tevens de zonering en de functie (bv. Laboratorium) van deze ruimten weergegeven. De aantallen laboratoria op B-, C- en D-niveau overschrijden de gestelde eis niet.

A.3 Ingekapselde bronnen

Een overzicht van de op 31-12-2025 aanwezige ingekapselde bronnen is opgenomen in *Bijlage D*, inclusief de activiteit per bron. Binnen de locaties van complexvergunning Randwyck worden ingekapselde bronnen toegepast voor kalibratie- en referentiedoeleinden, medische diagnostiek, wetenschappelijk onderzoek en onderwijsdoeleinden. Op 31-12-2025 waren binnen de complexvergunning 90 ingekapselde bronnen aanwezig, waarvan één hoogactieve bron (HASS). Deze bron wordt afzonderlijk besproken in *paragraaf A.12*.

In 2025 is een nieuwe Mn-54-bron voor practicumdoeleinden aangeschaft. Voor de import van deze bron uit het buitenland zijn de vereiste meldingen en goedkeuringen conform de geldende regelgeving uitgevoerd.

Tabel 6-3 toont dat zowel de maximale activiteit per bron als de totale gezamenlijke activiteit in 2025 ruim binnen de vergunde limieten zijn gebleven. De gezamenlijke activiteit van alle ingekapselde bronnen bedroeg gezamenlijk op enig moment maximaal 622 MBq. De maximale activiteit van één individuele bron (een Co-57-bron) bedroeg maximaal 555 MBq.

Tabel 6-3: Ingekapselde bronnen binnen de complexvergunning over de jaren 2023 t/m 2025

Instelling	Maximale activiteit per bron [GBq]			Gezamenlijke activiteit [GBq]		
	2023	2024	**2025**	2023	2024	**2025**
azM	0,37	0,20	0,55	0,587	0,448	0,608
UM	0,008	0,008	0,008	0,017	0,015	0,015
Maximaal/gezamenlijk	0,37	0,20	0,56	0,60	0,46	0,622
Vergund	1	1	1	20	20	20

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 op stralingsbeschermings-vlak niet goed wordt beheerd. De D-waarde is opgezocht in het document van de IAEA[4]. *Tabel 6-4* geeft een overzicht van het aantal aanwezige bronnen en de bijbehorende A/D-waarden.

Tabel 6-4: Ingekapselde bronnen binnen de complexvergunning

Instelling	Aantal bronnen	A/D
azM	52	< 0,01
UM	37	< 0,01

De hoogactieve bron van Maastro Clinic heeft een A/D-waarde van 5,2. Alle overige bronnen hebben een A/D-waarde kleiner dan 0,01. Omdat binnen de locatie Randwyck sprake is van een complexvergunning, zijn alle ingekapselde bronnen opgenomen in deze vergunning. Ook bij sommatie van A/D-waardes per bergplaats blijft de waarde voor alle bergplaatsen kleiner dan 0,01, met uitzondering van de opslaglocatie van 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.

De resultaten van deze controles maken deel uit van het kernenergiewetdossier op de betreffende afdelingen waar de bronnen voorhanden zijn.

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.

A.6 Luchtlozing (en waterlozing)

De maximale jaarlijkse lozing naar lucht (en water) is berekend conform formule 4.2 (cq. formule 4.7) uit Bijlage 10 ('Rekenregels Analyse Gevolgen Ioniserende Straling', AGIS) van de ANVS-verordening basisveiligheidsnormen stralingsbescherming, waarbij gebruik is gemaakt van de inhalatiedosiscoëfficiënten voor de bevolking ($e50_{inh}$)

[4] Dangerous quantities of radioactive materials; EPR-D-values 2006; IAEA

uit ICRP 119 (en $e50_{ing,\ bevolking}$). Voor een gedetailleerd overzicht van de lozingen naar lucht (en water) wordt verwezen naar *Hoofdstuk* 7 en *Bijlage F* van dit verslag.

Voor de bepaling van de luchtlozing is gebruik gemaakt van de inkoopgegevens van open radioactieve stoffen in 2025, in combinatie met de risicoanalyses per protocol en handeling. Hierbij is rekening gehouden met het feit dat niet bij alle processtappen de volledige ingekochte activiteit gebruikt wordt. Per handeling is daarom eerst een theoretische activiteit (A_{th}) bepaald: de hoeveelheid activiteit die nodig is om de maximale theoretische luchtlozing te berekenen (gebaseerd op de uitgangspunten uit de risicoanalyse). Vervolgens is de verhouding tussen de daadwerkelijk ingekochte activiteit en de theoretische activiteit (A_{th}/A_{inkoop}) toegepast om de verwachte luchtlozing voor te schatten. Deze systematiek is toegepast voor ruim 30 protocollen binnen het locatiecomplex Randwyck. De resulterende theoretische activiteiten, ratio's en berekende lozingen naar lucht zijn weergegeven *in Bijlage F1*.

De totale berekende luchtlozing in 2025 bedroeg 6,7 Re_{inh}, waarvan 2,9 Re_{inh} afkomstig was van azM en 3,8 Re_{inh} van UM. De grootste bijdragen werden veroorzaakt door toepassingen met U-238 binnen UM en I-131 en Ra-223 binnen het azM. Ondanks de toegenomen inzet van therapeutische radionucliden, waaronder Lu-177, bleef de berekende luchtlozing ruim binnen de vergunde grenzen (30 Re_{inh}) .

De totale berekende waterlozing in 2025 bedroeg 4,3 Re_{ing}, waarvan 3,3 Re_{ing} afkomstig was van azM en 1,0 Re_{ing} van UM.

A.7 Luchtlozing Xe-133

In 2025 is geen Xe-133 ingekocht. Als gevolg 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 2025 zijn er, als gevolg van een generatorwissel, gelijktijdig 2 Ge-68/Ga-68 generatoren aanwezig geweest, met een 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'[5].

A.11 Ingekapselde bronnen voor lokalisatiedoeleinden

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 2025 betreft dit 150 bronnen met een maximale activiteit (contained) van maximaal 15,6 MBq per zaadje en een maximale gezamenlijke activiteit van 631 MBq op enig moment. De activiteit van de I-125 bronnen is overeenkomstig met andere centra in Nederland.

[5] Procedure Guidelines Nuclear Medicine; Dutch society of Nuclear Medicine; 2017

Tabel 6-3: Kenmerken ingekapselde bronnen I-125 voor lokalisatiedoeleinden

Instelling	azM	Vergund
Aantal bronnen in 2025	150	n.v.t.
Nuclide	I-125	n.v.t.
Gemiddelde activiteit per bron	15,2 MBq	n.v.t.
Maximale activiteit per bron	15,6 MBq	20,0 MBq
Maximale gezamenlijke activiteit op enig moment	0,6 GBq[6]	1,2 GBq
Totale ingekochte activiteit	2,3 GBq	n.v.t.

Uit

[6] *Bij gelijktijdige aanwezigheid van 30 zaadjes met een gemiddelde activiteit van 16 MBq contained (conservatieve aanname).*

Tabel 6-3 blijkt dat in 2025 is voldaan aan de vergunningsgrenswaarde.

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

De maximale activiteit van deze bron bedraagt 472 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 6-4).* Bij een wissel wordt een 'nieuwe' bron gebracht en wordt de 'oude' bron terug ingenomen door de leverancier.

Tabel 6-4: Kenmerken ingekapselde bronnen t.b.v. brachytherapie met een hoogactieve ^{192}Ir-bron

Instelling	Maastro Clinic	Vergund
Maximaal aantal op enig moment aanwezig	2	2
Nuclide	Ir-192	Ir-192
Maximale activiteit per bron	472 GBq	500 GBq
Maximale gezamenlijke activiteit op enig moment	0,6 TBq	1 TBq
Totale ingekochte activiteit	1,8 TBq (4 bronnen)	n.v.t.

Uit *Tabel 6-4* blijkt dat in 2025 is voldaan aan de vergunningsgrenswaarde.

I-125 zaadjes

Een andere vorm van brachytherapie, is de therapeutische behandeling van o.a. prostaatcarcinomen bij Maastro, waarbij geneesmiddelen in de vorm van ingekapselde ^{125}I bronnen bij de patiënt worden geïmplanteerd. Deze bronnen worden niet meer verwijderd.

De gemiddelde activiteit per zaadje is 32,2 MBq (contained activity). In 2025 zijn een totaal van 1614 zaadjes voor deze toepassing ingekocht. De totale activiteit van de in 2025 ingekochte I-125 bronnen bedraagt 46 GBq, waarbij op enig moment maximaal 200 zaadjes in huis aanwezig waren, met een maximale gezamenlijke activiteit van 6,6 GBq.

De activiteit van de I-125 bronnen, gebruikt voor brachy prostaattherapie, overschrijden de vergunde maximaal toegestane gezamenlijke activiteit op enig moment van 31 GBq dan ook niet (zie *Tabel 6-5*).

Tabel 6-5: Kenmerken ingekapselde bronnen t.b.v. brachytherapie

Instelling	Maastro	Vergund
Aantal bronnen ingekocht in 2025	1614	n.v.t.
Nuclide	I-125	I-125
Maximale activiteit per bron	33 MBq	n.v.t.
Maximale gezamenlijke activiteit op enig moment	6,6 GBq	31 GBq
Maximaal aantal aanwezige bronnen op enig moment	200	950
Totale ingekochte activiteit	45,47 GBq	n.v.t.

A.13 Uranylzouten

Binnen het complex zijn 145 gram uranylzouten voorhanden in 2025. Deze uranylzouten worden gebruikt ten behoeve van elektronenmicroscopie op de afdeling Microscopy Core Lab (MCL) van de UM. Meer specifiek betreft het ^{238}U-acetaat, ^{238}U-oxalaat, ^{238}U-nitraat en ^{238}U-formate.

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

In de cyclotronruimte kunnen deels eerder geactiveerde onderdelen als reserve-onderdeel worden bewaard voor toekomstig onderhoud; zie *Bijlage G* voor informatie over ruimten.

A.15 Luchtlozing Ar-41 (Maastro Protonentherapie)

Sinds 2018 beschikt Maastricht Randwyck over een faciliteit die protonentherapie mogelijk maakt met behulp van een cyclotron. Een bijproduct van protonentherapie is Argon-41, dat ontstaat door activatie van zuurstofatomen ten gevolge van de vrijgekomen neutronen. Argon-41 is een edelgas dat door de instelling wordt uitgestoten naar de buitenlucht en dus in het milieu terechtkomt. 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 opgeteld, komt de totale workload in 2025 uit op ongeveer 12.600 Gy, en dus 24% van de vergunde workload. Dit resulteert in een maximale lozing van 5,1 MBq Argon-41. Hierbij is de conservatieve schatting gemaakt dat de bestraalde volumina 1 liter zijn.

Tabel 6-6: Ar-41 lozing als gevolg van de toepassing van protonentherapie over de jaren 2023 t/m 2025.

Luchtlozing Maastro Protonentherapie	2023	2024	2025
Argon-41 [MBq]	5,2	4,4	5.1
Vergund	21	21	21

A.16 Collectie mineralen, gesteente, ertsen, (voormalig) consumentenproducten en splijtstoffen; U-238

De collectie is in 2025 onveranderd gebleven. Daarmee is het vergunde uiteraard toereikend.

A.17 Collectie mineralen, gesteente, ertsen, (voormalig) consumentenproducten en splijtstoffen; Splijtstoffen en ertsen anders dan U-238

De collectie is in 2025 onveranderd gebleven. Daarmee is het vergunde uiteraard toereikend.

A.18 Collectie mineralen, gesteente, ertsen, (voormalig) consumentenproducten en splijtstoffen; Kunstmatige radionucliden

De collectie is in 2025 onveranderd gebleven. Daarmee is het vergunde uiteraard toereikend.

A.19 Collectie mineralen, gesteente, ertsen, (voormalig) consumentenproducten en splijtstoffen; NORM anders dan U-238

De collectie is in 2025 onveranderd gebleven. Daarmee is het vergunde uiteraard toereikend.

A.20 Annadal Kliniek: open bronnen

In de vigerende complexvergunning is het voorhanden hebben en toepassen van open bronnen binnen de locatie Annadal Kliniek vergund tot een maximum op enig moment van 10 radiotoxiciteitsequivalenten voor inhalatie. Tot op heden zijn er echter nog geen open bronnen ingekocht en dus ook gebruikt op deze locatie.

A.21 Annadal Kliniek: Ingekapselde bronnen voor lokalisatiedoeleinden

Ook bij Annadal Kliniek wil men ten behoeve van lokalisatie doeleinden van niet-palpabele tumoren en klieren, ingekapselde, implanteerbare bronnen gebruiken. Deze techniek wordt tot op heden nog niet bij Annadal Kliniek uitgevoerd.

A.22 Annadal Kliniek: Ingekapselde bronnen

Binnen locatie Annadal Kliniek kunnen ingekapselde bronnen gebruikt voor ijk- en referentiedoeleinden, onderhoud en kwaliteitsdoeleinden. In 2025 zijn geen inkapselde bronnen voor deze doeleinden gebruikt.

6.2. Toestellen

Binnen de complexvergunning Randwyck vallen diverse ioniserende straling uitzendende toestellen die worden toegepast voor medische diagnostiek (II.A.2), medische therapie (II.A.1), (medisch) wetenschappelijk onderzoek (inclusief proefdieronderzoek) (I.D.7 en I.C.4), (bio)medisch onderzoek bij vrijwilligers (II.A.3) preventie en vroegdiagnostiek (II.A.4), niet medische beeldvorming (II.A.5), onderzoek van een lijk (II.A.6), diagnostiek van proefdieren (II.B.1); ontmanteling van lineaire versnellers (I.D.6), het doorlichten van objecten (I.C.2), analyse en onderzoek (I.C.1), opleidings- en onderwijsdoeleinden en demonstraties (I.D.1 en I.D.2) en het bijbehorende onderhoud en kwaliteitsbewaking.

In de *complexvergunning Randwyck (onder passage 1.I.B)*, worden alle ioniserende straling uitzendende toestellen gedefinieerd waarmee handelingen worden verricht ten behoeve van binnen de locatie Randwyck te Maastricht. In de vergunning worden de toestellen opgedeeld per rechtvaardigingsgrond, ofwel rechtspersoon, dan wel locatie. In onderstaande *Tabel 6-7* wordt een overzicht van de toestellen gegeven over de jaren 2023 t/m 2025. *In Tabel 6-8* wordt per opsomming gecheckt of hieraan voldaan wordt.

Onder de vergunning vallen onder meer lineaire versnellers, cyclotrons, röntgentoestellen en elektronenmicroscopen die worden gebruikt binnen het azM, de Universiteit Maastricht (UM), Maastro Clinic, Maastro Protonentherapie en de Annadal Kliniek. In *Bijlage E1* zijn de toestellen nader gespecificeerd naar onder andere bouwjaar, maximale buisspanning en vergunningscategorie. In de laatste kolom wordt aangegeven onder welke vergunningsvoorwaarde de betreffende toestellen gecategoriseerd worden.

6.2.1. Niet-vergunningplichtige toestellen binnen complexvergunning

Binnen de kaders van de complexvergunning Randwyck worden naast vergunningplichtige handelingen als bedoeld in artikel 3.8 van het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (Bbs) ook handelingen uitgevoerd die vallen onder de categorieën genoemd in artikel 3.10 van het Bbs. Het betreft onder andere tandheelkundige röntgentoestellen zonder computertomografietechniek binnen de afdeling Mond-, Kaak- en Aangezichtschirurgie van het azM, evenals elektronenmicroscopen en een toestel voor röntgendiffractie binnen de UM.

Op grond van artikel 3.4, vierde lid, van het Bbs dienen dergelijke handelingen binnen één locatie en onder verantwoordelijkheid van één ondernemer in samenhang te worden beoordeeld. Daarom vallen ook deze toestellen binnen het beheerssysteem van de complexvergunning Randwyck en onder het controle- en beleidskader van de Regeling Randwyck. Voor deze toestellen is een schriftelijke interne toestemming inclusief risicoanalyse beschikbaar.

6.2.2. Overzicht toestellen in tijdsperiode 2023-2025

Het toestellenbestand binnen de complexvergunning Randwyck bleef in 2025 grotendeels stabiel. Het aantal lineaire versnellers nam af van zeven naar zes. Het aantal röntgentoestellen bleef nagenoeg onveranderd. Binnen de Annadal Kliniek werden in 2025 twee röntgentoestellen toegevoegd aan de registratie binnen de complexvergunning (door toevoeging Annadal kliniek aan complexvergunning op 8-8-2025).

Tabel 6-9 geeft een overzicht van de aanwezige toestellen binnen de complexvergunning over de periode 2023–2025.

Tabel 6-7: Aantal aanwezige toestellen over de jaren 2023 t/m 2025

Toestellen	2023	2024	2025
Cyclotron	1	1	**1**
Lineaire versneller	7	7	**6**

Elektronenmicroscoop	5	5	**5**
Röntgentoestel	86	84	**86**
azM	58	56	**55**
Annadal Kliniek	-	-	**2**
Maastro Maastricht	11	11	**10**
Maastro Venlo	2	2	**2**
Maastro Protonen	3	3	**3**
UM	12	12	**12**

6.2.3. Kwaliteitscontroles

De kwaliteitscontroles en het onderhoud van de toestellen worden deels uitgevoerd door de leveranciers en deels door interne technische diensten van de betreffende instellingen. Binnen het azM betreft dit de afdeling Instrumentele Dienst (groep Beeldvormende Instrumentatie). Voor de toestellen binnen Maastro Clinic en Maastro Protonentherapie worden deze werkzaamheden mede uitgevoerd door de groep Technical Innovation and Quality Control.

Alle kwaliteitscontroles en onderhoudswerkzaamheden worden uitgevoerd onder verantwoordelijkheid van de betrokken klinisch fysici. Uitgevoerde controles en onderhoudswerkzaamheden hebben in 2025 niet geleid tot significante tekortkomingen met gevolgen voor de stralingsveiligheid of klinische inzetbaarheid van de toestellen.

De aanwezige toestellen voldeden in 2025 aan de voorwaarden zoals opgenomen in de complexvergunning Randwyck, de interne toestemmingen en de bijbehorende procedures voor kwaliteitsborging en stralingsbescherming.

Tabel 6-8: Ioniserende straling uitzendende toestellen aanwezig op 31-12-2025

B	Toestellen	Vergund	AZM	UM	Maastro Clinic	Maastro PT	Brightlands incubators Maastricht B.V.	Annadal Kliniek	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	56	-	4	-	-	-	60	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	3 Toestellen van max. 225 kV	-	2	-	-	-	-	2	JA
4	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	-	-	4	-	-	-	4	JA
6	Toestellen t.b.v. bevordering van de uitvoering van medische therapie	7 Toestellen van max. 140 kV	-	-	6	-	-	-	6	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**
12	Annadal Kliniek: Toestellen t.b.v. medische diagnostiek, medische therapie, (medisch) wetenschappelijk onderzoek, opleidings- en onderwijsdoeleinden, onderhouds- en kwaliteitsdoeleinden en analyse en onderzoeksdoeleinden	**6 toestellen van max. 150 kV**	-	-	-	-	-	2	**2**	**JA**

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

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 van open bronnen per instelling. Op dit moment worden enkel open bronnen gebruikt binnen locatie Randwyck bij het azM en de UM. De stijging van de inkoop in 2025 ten opzichte van voorgaande jaren wordt voornamelijk veroorzaakt door de toegenomen inzet van Lu-177 binnen de nucleaire geneeskunde. *Tabel 7-2* toont de berekende emissies naar lucht en water over de jaren 2023 t/m 2025. Ondanks de sterke stijging van de inkoop in 2025 is slechts sprake van een beperkte toename van de berekende emissies.

Tabel 7-1: Totale inkoop van verspreidbare radioactieve stoffen in Re_{inh} per instelling voor de jaren 2023-2025

Instelling	Inkoop [Re_{inh}] berekend met $e50_{inh}$, werknemers		
	2023	2024	2025
azM	1481	1624	3995
UM	0,8	0,7	0,1
Totaal	1482	1625	3995

Toename ten opzichte van 2023 en 2024 is voornamelijk het gevolg van de toename van de inkoop van Lu-177.

De totale luchtemissie bedroeg in 2025 6,7 Re_{inh} en bleef daarmee ruim beneden de vergunde limiet van 30 Re_{inh}. De totale wateremissie bedroeg 4,3 Re_{ing} en bleef eveneens ruim beneden het secundair niveau van 10 Re_{ing}.

Ten opzichte van eerdere jaarverslagen is de methodiek geactualiseerd, waardoor de emissiewaarden voor 2023 opnieuw zijn berekend. Hierbij is onder meer rekening gehouden met lozingen via het tanksysteem voor Lu-177 en met het jaarlijkse verbruik van U-238. *Bijlage F* bevat een gedetailleerd overzicht van de berekende lucht- en waterlozingen en een toelichting op de gehanteerde berekeningsmethodiek.

Conform vergunning behoeven de emissies naar water die ontstaan als gevolg van poliklinische behandelingen niet te worden toegekend aan de emissie van de vergunninghouder. Aangezien een groot deel van de activiteit van de poliklinische toepassingen binnen het ziekenhuis wordt geloosd, wordt de complete bijdrage hieruit toch (conservatief) meegenomen in de berekeningen voor lucht-, en waterlozing.

Tabel 7-2: Emissie naar lucht en water over de jaren 2023 t/m 2025

Instelling	Luchtemissie [Re_{inh}][7]			Wateremissie [Re_{ing}]		
	2023	2024	2025	2023	2024	2025
azM	1,7	1,6	2,9	2,2	2,7	3,3
UM	3,8	3,7	3,8	1,0	0,9	1,0
Totaal	5,5	5,4	6,7	3,2	3,7	4,3
Vergund	30	30	30	10	10	10

[7] 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, tabel G1

7.2. Omgevingsdosisequivalent aan de terreingrens

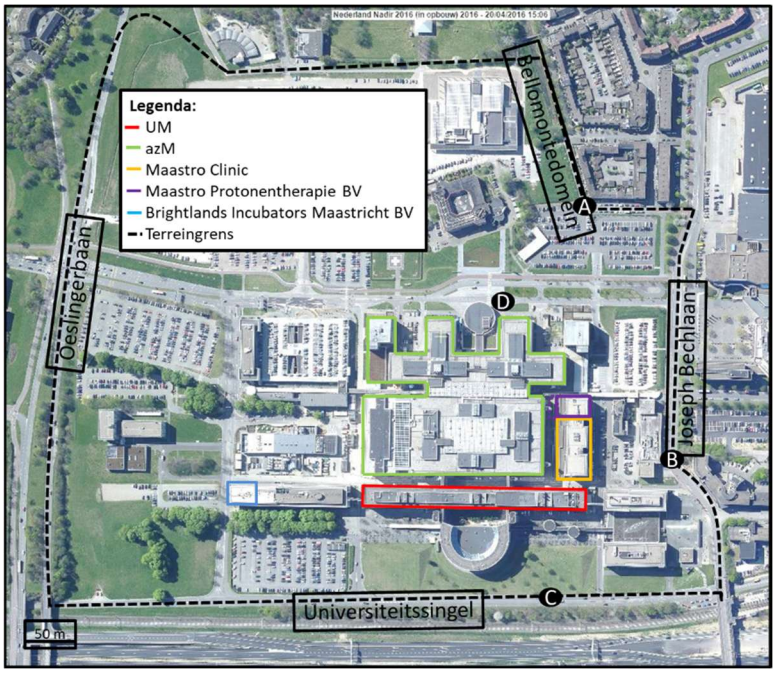
In de aanvraag revisievergunning, die reeds bij ANVS is ingediend, worden voor zowel de locatie Maastricht Randwyck, de locatie Maastro Venlo én de locatie Annadal Kliniek andere (scherpere) terreingrenzen aangevraagd. De hier gepresenteerde terreingrenzen zijn de huidige, nog vergunde terreingrenzen.

7.2.1. Omgevingsdosisequivalent locatie Maastricht Randwyck

Het omgevingsdosisequivalent $H^*(10)$ aan de terreingrens van locatie Randwyck is berekend conform formule 3.2 uit Bijlage 10 ("Rekenregels Analyse Gevolgen Ioniserende Straling", AGIS) van de ANVS-verordening basisveiligheidsnormen stralingsbescherming. Hierbij zijn de bijdragen van radioactieve stoffen in verspreidbare vorm, ingekapselde bronnen, toestellen, versnellers en het cyclotron beschouwd.

Voor de beoordeling zijn drie representatieve referentiepunten aan de terreingrens (A t/m C) en één aanvullend punt binnen de terreingrens (D) beschouwd. 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 Maastro Clinic. De ligging van deze punten is weergegeven in *Figuur 7-1*.

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.

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

Het omgevingsdosisequivalent wordt berekend volgens formule 3.2 uit bijlage 10 'Rekenregels analyse gevolgen ioniserende straling' van de ANVS-verordening basisveiligheidsnormen stralingsbescherming. 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 geeft het berekende omgevingsdosisequivalent per toepassing en per referentiepunt weer. De hoogste berekende waarde bedroeg 5,0 µSv/j op punt D (Peter Debyelaan). Dat punt ligt echter binnen de terreingrenzen, maar wel aan een openbare weg. De hoogste berekende waarde aan een punt op de terreingrens bedroeg 2,4 µSv/j op punt B (Peter Debyelaan). Hiermee bleef het omgevingsdosisequivalent in 2025 ruim beneden het secundair niveau van 10 µSv/j.

Tabel 7-3: Omgevingsdosisequivalent aan de terreingrens, weergegeven per toepassing en gesommeerd per punt. De berekende omgevingsdosisequivalenten (uit de risicoanalyses) 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	1,10*	1,36*	0,58*	3,10*
	Ingekapselde bronnen lokalisatie	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	Open bronnen	0,24	0,29	0,12	0,66
	Therapie I-131, Sm-153, Re-186, Ra-223	0,33	0,4	0,17	0,89
	Therapie Ac-225	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	Therapie Ho-166	0,1	0,12	0,05	0,27
	Therapie Lu-177	0,01	0,01	<0,01	0,02
	Toestellen	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	CDL	0,01	0,01	<0,01	0,02
	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
Maastro PT	Cyclotron	0,01	0,02	0,02	0,03
	Technisch personeel	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Maastro Clinic	HDR	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	LDR	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	LV	0,02	0,16	<0,01	0,04
	Toestellen	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Totaal H^*_{max}		**1,8**	**2,4**	**0,94**	**5,0**
Vergund		**10**	**10**	**10**	**10**

* Hierbij moet worden opgemerkt dat de bijdrage van de ingekapselde bronnen zeer conservatief is genomen, omdat nog niet wordt gecorrigeerd voor de afscherming van de bergplaats.

De grootste bijdrage aan het omgevingsdosisequivalent werd veroorzaakt door de ingekapselde bronnen van azM. Deze bijdrage is conservatief ingeschat, omdat nog geen correctie is toegepast voor de afscherming van de bergplaats of andere bouwtechnische zaken.

7.2.2. Omgevingsdosisequivalent locatie Maastricht Randwycksingel 35

Op deze locatie bevindt zich geen toepassing meer. Bij de aanvraag revisievergunning wordt deze locatie uit de vergunning verwijderd.

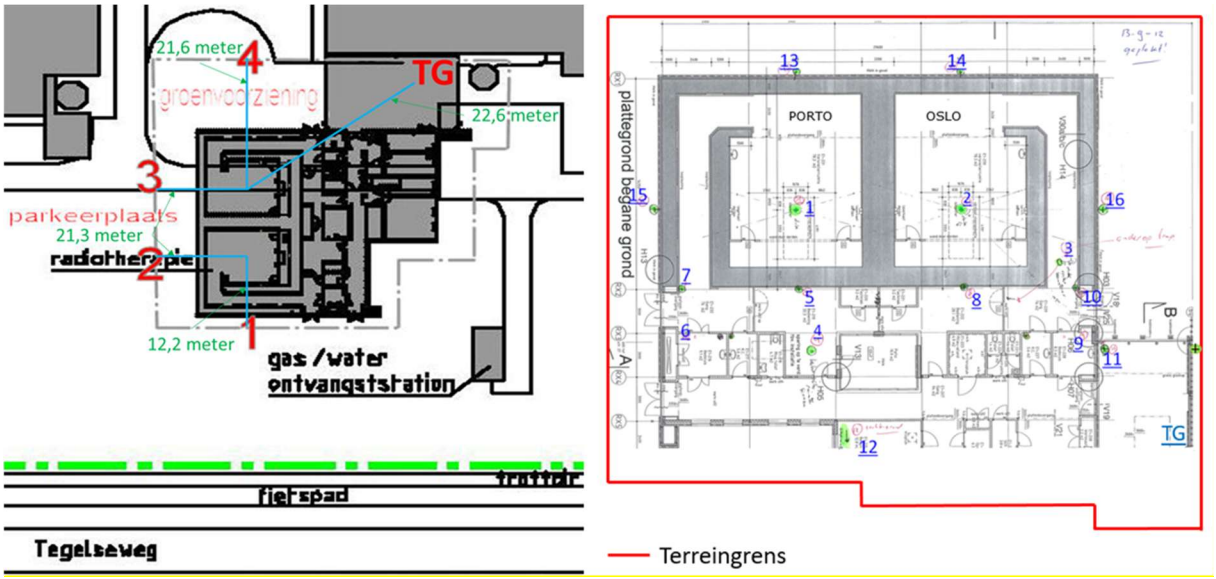
7.2.3. Omgevingsdosisequivalent locatie Venlo

Het omgevingsdosisequivalent aan de terreingrens van locatie Venlo wordt bepaald door het gebruik van de lineaire versnellers voor radiotherapie en de daarin geïntegreerde röntgentoestellen. De omvang van het gebruik van deze toestellen is in 2025 nagenoeg ongewijzigd gebleven, waardoor ook de belasting aan de terreingrens beperkt en stabiel is gebleven.

Voor de beoordeling zijn vier representatieve punten aan de terreingrens van Maastro en één punt aan de gemeenschappelijke terreingrens met VieCuri beschouwd. De ligging van deze referentiepunten is weergegeven in *Figuur 7-2*.

Het omgevingsdosisequivalent is berekend op basis van het maximale reële gebruik van de toestellen, conform Bijlage 10 (“Rekenregels Analyse Gevolgen Ioniserende Straling”, AGIS) van de ANVS-verordening basisveiligheidsnormen stralingsbescherming. Omdat het secundair niveau op basis van de MID werd overschreden, zijn aanvullend ABC-factoren toegepast. De resultaten van deze berekeningen (AID_{ext}) zijn weergegeven in *Tabel 7-4*.

Figuur 7-2: Plattegrond locatie Venlo met referentiepunten voor de berekening van het omgevingsdosisequivalent (afstanden in linker afbeelding niet op schaal)



Tabel 7-4: 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
Vergund					3,3

De hoogste berekende waarde voor het omgevingsdosisequivalent (AID) bedroeg 3,3 µSv/j. Hiermee bleef de bijdrage aan het omgevingsdosisequivalent in 2025 binnen de vergunde limiet van 3,3 µSv/j zoals opgenomen in de complexvergunning.

7.2.4. Omgevingsdosisequivalent locatie Annadal Kliniek

Figuur 7-3: Terreingrens locatie Annadal Kliniek aangegeven in geel, 1e verdieping

Het omgevingsdosisequivalent aan de terreingrens van locatie Annadal Kliniek wordt bepaald door het gebruik van twee C-bogen voor medische diagnostiek binnen een OK-complex. De omvang van het gebruik van deze toestellen is in 2025 nagenoeg ongewijzigd gebleven, waardoor ook de belasting aan de terreingrens beperkt en stabiel is gebleven. Deze toestellen zijn per augustus 2025 opgenomen in de complexvergunning.

De huidige terreingrenzen zijn behoorlijk groot en worden daarom in de revisievergunning teruggebracht tot niveau 1 van de locatie Annadal Kliniek, zoals te zien in *Figuur 7.3*. De bijdrage aan het omgevingsdosisequivalent aan (de al nieuwe) terreingrens (muur röntgenruimte) bedraagt 5 µSv. Hiermee bleef het omgevingsdosisequivalent in 2025 ruim beneden het secundair niveau van 10 µSv/j.

7.3. Radioactief afval

Voorafgaand aan de overdracht aan de afvalverwerker wordt alle afval dat het terrein verlaat op het centrale afvalperron middels een meting (poortmonitor) gecontroleerd op eventuele restactiviteit. 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 2025 ongeveer 1050 kg afval in ontvangst genomen, afkomstig van de universiteit Maastricht (voornamelijk het radionuclidenareaal) en het academisch ziekenhuis Maastricht (azM).

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 7-5* wordt deze hoeveelheid radioactief afval gespecificeerd naar activiteit en gewicht.

Tabel 7-5: Door de Wastekelder in ontvangst genomen radioactief afval in 2025, per instelling en soort

Oorsprong (afdeling)	Isotoop	Activiteit [MBq]	Type afval	Gewicht [kg]
azM - A1	Lu-177	1.84E+02	Laundry	299,81
azM - A1	I-131	3.36E+01	Laundry	71,72
azM - A1	I-131	7.38E+01	Solid Waste	154,87
azM - A1	Lu-177	1.34E+03	Solid Waste	222,17
azM – BV2	I-125	2.00E+00	Liquid Non-Organic	20
azM – BV2	Lu-177	5.90E+02	Liquid Non-Organic	14,77
azM – BV2	Lu-177	3.10E+02	Liquid Organic	8,87
azM – BV2	I-125	5.00E+00	Liquid Organic	9,94
azM – BV2	I-125	2.20E+02	Solid Waste	136,87
azM – BV2	Lu-177	1.93E+04	Solid Waste	183,94
azM – BV2	I-131	4.27E+01	Solid Waste	26,55
azM – BV2	Ga-68	1.00E+01	Solid Waste	5,56
UM – RNL	I-125	1.24E+01	Liquid Non-Organic	15,35
UM – RNL	H-3	1.72E+01	Liquid Non-Organic	8,64
UM – RNL	U-238	1.59E-01	Liquid Non-Organic	5,204
UM – RNL	C-14	2.41E-01	Liquid Non-Organic	5,74
UM – RNL	C-14	1.05E+00	Solid Waste	21,08
UM – RNL	U-238	2.07E-03	Solid Waste	4,29
UM – RNL	H-3	9.70E+00	Solid Waste	19,40
UM – RNL	I-125	6.00E+00	Solid Waste	20,96

Als een langere opslagperiode kan leiden tot significant fysisch 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 vervalt, wordt opgeslagen in de waste kelder in afwachting van afvoer naar de COVRA. In 2025 heeft geen afvoer naar de COVRA plaatsgevonden.

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; 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

8.1.1. Inspectie ANVS MUMC+ afdeling Beeldvorming 2

De ANVS heeft op 7 februari 2025 een inspectie uitgevoerd bij het MUMC+, afdeling Beeldvorming 2. De inspectie richtte zich met name op de beheersmaatregelen die binnen een academisch ziekenhuis met een afdeling nucleaire geneeskunde zijn getroffen om risico's van blootstelling van leden van de bevolking, als gevolg van lozingen en verspreiding van radioactieve stoffen in het milieu en de afvoer van radioactieve afvalstoffen, te beperken.

Tijdens de inspectie hebben de inspecteurs getoetst of er voldaan wordt aan de volgende wetgeving:

- De Kernenergiewet (Kew);
- Het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (Bbs);
- De Regeling basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (Rbs);
- De ANVS-Verordening basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (Vbs);
- En de specifiek aan de instelling verleende Kernenergiewet-vergunning(en) of Kernenergiewet registratie(s).

De inspectie kende twee onderdelen, namelijk:

- Organisatie stralingsbescherming (o.a. bespreken opgestuurde documentatie en doornemen eisen vanuit complexvergunning);
- Locatiebezoek (naar de diverse ruimten binnen de afdeling nucleaire geneeskunde).

De ANVS gaf aan tijdens de inspectie goed en vriendelijk te zijn ontvangen en een positief beeld van de instelling te hebben gekregen. Daarbij werd vastgesteld dat veiligheid en kwaliteit binnen de stralingsbeschermingsorganisatie hoog op de agenda staan. Tijdens de inspectie zijn vier overtredingen geconstateerd. Daarnaast werden vijf aandachtspunten en drie verbeterpunten benoemd en zijn twee complimenten gegeven.

De ACD heeft toegezegd waar mogelijk corrigerende maatregelen te treffen. In de begeleidende brief heeft de ANVS aangegeven binnen welke termijn de geconstateerde overtredingen moesten zijn opgeheven. Tijdens de daaropvolgende digitale hercontrole is vastgesteld dat alle overtredingen die tijdens de inspectie van 7 februari 2025 waren geconstateerd, zijn opgeheven. Tevens zijn alle aanbevelingen met betrekking tot de genoemde aandachtspunten opgevolgd.

8.1.2. ANVS Inspectie Jaarverslag

De ANVS heeft een administratieve controle van het jaarrapportage stralingsbescherming over 2024 uitgevoerd. Bij deze administratieve controle zijn geen overtredingen geconstateerd.

De bevindingen van de administratieve controle zijn als volgt:

- U heeft tijdig de jaarrapportage aangeleverd bij de ANVS;
- Alle verplichte onderdelen uit de wet- en regelgeving en de vergunningvoorschriften zijn opgenomen in uw jaarrapportage over 2024.

Hierbij is wel een verbeterpunt geconstateerd. In de jaarrapportage is niet duidelijk aangegeven of en aan welke afspraken betreffende de preventie, voorbereiding en reactie op blootstelling in noodsituaties is deelgenomen (conform artikel 7.2, lid 4 onder h van het Bbs). Dit verbeterpunt wordt opgenomen in het huidige jaarrapport.

8.1.3. Inspectie BRAS

De ANVS heeft op 18 september 2025 een inspectie in het kader van de Kernenergiewet (specifiek Beveiliging radioactieve stoffen) uitgevoerd bij Stichting Maastricht Radiation Oncology (Maastro-Clinic). Bij deze inspectie zijn twee overtredingen geconstateerd, maar er is ook een compliment gegeven. Aangezien de overtredingen direct zijn opgepakt en opgeheven, heeft de inspecteur zich beperkt tot het geven van een waarschuwing.

8.2. Toezicht en Audits

Net als in voorgaande jaren is gewerkt volgens de intern vastgestelde Toezicht- en Interventiestrategie. Het doel van toezicht is het bevorderen en borgen van een adequate veiligheidscultuur. Het normatieve kader hiervoor wordt gevormd door de geldende wet- en regelgeving. Toezicht is daarbij primair gericht op het tijdig signaleren en oplossen van onvolkomenheden, en in mindere mate op het uitsluitend constateren daarvan. Effectief toezicht vereist daarom een systematische aanpak, waarbij bevindingen leiden tot concrete verbetermaatregelen.

8.2.1. Tactisch niveau (instellingsniveau)

Op instellingsniveau wordt het toezicht gecoördineerd door de decentraal stralingsbeschermingsdeskundige. De dSBD heeft een toezichthoudende en coördinerende rol en bewaakt de samenhang en consistentie van het toezicht binnen de instelling.

De dSBD:

- Beoordeelt en interpreteert bevindingen van TMS en key-users;
- iet toe op de opvolging van geconstateerde afwijkingen;
- Bewaakt de kwaliteit en actualiteit van risicoanalyses;
- Fungeert als schakel tussen de operationele uitvoering en het centrale beleid.

Hiermee vormt de dSBD het verbindende niveau tussen werkvloer en het centraal toezicht.

8.2.2. Operationeel niveau (werkvloer)

De basis van het toezicht ligt op de werkvloer, waar de betrokkenheid bij de uitvoering van handelingen het grootst is. Hier wordt direct toezicht uitgeoefend door de toezichthoudend medewerker stralingsbescherming (TMS), die hiervoor is gemandateerd door de bestuurder.

Indien het voor de TMS niet mogelijk is om op alle relevante locaties frequent aanwezig te zijn, worden key-users stralingsbescherming ingezet. Dit zijn medewerkers die direct betrokken zijn bij de toepassingen en die van de algemeen coördinerend deskundige (ACD) een ondermandaat hebben ontvangen. Zij ondersteunen de TMS bij specifieke toezichtstaken.

In het verslagjaar zijn 21 key-users aangesteld en gemandateerd. Bij aanvang van hun rol hebben zij instructie ontvangen over hun taken en verantwoordelijkheden.

Het toezicht is gelaagd ingericht en wordt dus op meerdere niveaus uitgevoerd (zie Figuur 8.1).

8.2.3. Centraal niveau (onafhankelijk toezicht)

Aanvullend op het lokaal georganiseerde dagelijkse toezicht binnen de instellingen, voert de stralingsbeschermingseenheid onafhankelijk toezicht uit op overkoepelend niveau. Door haar functionele en organisatorische onafhankelijkheid kan de stralingsbeschermingseenheid toezien op de naleving zonder beïnvloeding door lokale belangen. Hiermee wordt invulling gegeven aan artikel 5.9 van het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming.

De stralingsbeschermingseenheid voert jaarlijks bij iedere afdeling met toepassingen van stralingsbronnen een interne audit uit, zoals ook hierbeneden wordt beschreven. Hierbij worden de TMS, dSBD en het afdelingshoofd beoordeeld. Afhankelijk van de situatie kunnen ook teamleiders, key-users of andere betrokkenen bij de audit worden betrokken.

De stralingsbeschermingseenheid toetst dan:

- De effectiviteit van het toezicht (per instelling);
- De naleving van wet- en regelgeving, passages in complexvergunning, Regeling Randwyck, etc.;
- De werking van de stralingsbeschermingsmaatregelen als geheel.

8.2.4. Audits

Om het onafhankelijke toezicht door de stralingsbeschermingseenheid gestructureerd en reproduceerbaar uit te voeren, wordt gebruik gemaakt van periodieke audits. Deze audits vormen een belangrijk instrument om de werking van het stralingsbeschermingssysteem in de praktijk te toetsen en om te beoordelen in hoeverre wordt voldaan aan wet- en regelgeving, vergunningsvoorschriften en interne afspraken.

Ter uitvoering van het onafhankelijk toezicht en ter ondersteuning van de stralingsbeschermingsdeskundigen (om te weten aan welke punten men moet voldoen) heeft de stralingsbeschermingseenheid een set vragen opgesteld. Deze vragenset, bestaande uit zo'n 250 vragen, is gebaseerd op wet- en regelgeving, vergunningsvoorschriften en intern beleid. De vragenset wordt voorafgaand aan auditrondes beschikbaar gesteld aan de decentraal stralingsbeschermingsdeskundigen en de TMS, met als doel transparantie te bevorderen en bij te dragen aan een proactieve veiligheidscultuur. De vragen zijn opgenomen in een auditmatrix, waarin per afdeling is vastgelegd welke toetsvragen van toepassing zijn.

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 risicozwaarte wordt bepaald aan de hand van een aantal hulpvragen die zijn opgenomen in ***Error! Reference source not found.***.

Van de overkoepelende lijst van 250 vragen worden per afdeling, afhankelijk van de toepassing, een gedeelte van deze vragen gesteld.

8.2.5. Resultaten

Daarnaast verdient het benoeming dat de betrokken afdelingen tijdens de audits een hoge mate van betrokkenheid en zorgvuldigheid hebben laten zien ten aanzien van stralingsbescherming en naleving van wet- en regelgeving. Alle geaudite afdelingen behaalden een auditscore van 90% of hoger. Deze resultaten geven aan dat binnen de instellingen in het algemeen op een goede, zorgvuldige en veilige wijze wordt gewerkt met stralingsbronnen en radiologische toepassingen. De behaalde scores weerspiegelen niet alleen de naleving van wettelijke en vergunningtechnische vereisten, maar ook de inzet van medewerkers en leidinggevenden om stralingsveiligheid structureel te borgen binnen de dagelijkse praktijk. De stralingsbeschermingseenheid spreekt hiervoor haar waardering uit richting alle betrokken afdelingen en medewerkers.

De openstaande auditpunten (zie *bijlage I*) hebben voornamelijk betrekking op de borging van stralingsveiligheid, beveiliging, kwaliteitsbeheer en documentatie binnen verschillende onderdelen van de organisatie.

De aandachtspunten kunnen grofweg worden onderverdeeld in de volgende thema's:

- Actualiteit en volledigheid van procedures, RI&E, werkinstructies en SIT;
- Technische en bouwkundige eisen aan bergplaatsen, radionuclidenlaboratoria en toestellen;
- Beveiliging van radioactieve bronnen, apparatuur en gevoelige informatie;
- Monitoring, dosimetrie en meldprocedures rondom blootstelling en incidenten;
- Opleiding, deskundigheid en bijscholing van betrokken medewerkers;
- Registratie, dossiervorming en aantoonbaarheid richting toezicht en audits.

Specifieke aandachtspunten betreffen onder andere:

- Onderbouwing van lozingen en dosisschattingen;
- Periodieke actualisatie van RI&A's en beveiligingsplannen;
- Brandwerendheid, ventilatie en decontamineerbaarheid van ruimten;
- Toegangsbeveiliging en bevoegdheden;
- Controle en onderhoud van röntgentoestellen en beveiligingsvoorzieningen;
- Borging van passende opleiding en nascholing van TMS (*vooral bij UM*);
- Correcte opslag en registratie van medische en dosimetrische gegevens (*overkoepelend -> wordt door stralingsbeschermingseenheid opgepakt*);
- Bewustwording van medewerkers ten aanzien van risico's en veiligheidsmaatregelen.

Daarnaast blijkt uit meerdere auditvragen dat extra aandacht nodig is voor:

- Aantoonbaarheid van naleving;
- Formele vastlegging van verantwoordelijkheden en borgen deskundigheidsniveau;
- Consistente documentatie binnen het KeW-dossier en kwaliteitsmanagementsysteem.

De meeste bevindingen lijken daarmee niet direct te wijzen op acute veiligheidsproblemen, maar vooral op versterking van compliance, administratieve borging en aantoonbare kwaliteitscontrole.

Alle verbeterpunten werden door de afdelingen opgepakt en zijn grotendeels opgelost. Voor de nog openstaande zaken is een plan van aanpak opgesteld om ook deze verbeterpunten in de nabije toekomst op te pakken.

8.2.6. Bijzonderheden

Voor Annadal Kliniek betrof dit de eerste audit sinds de integratie in de complexvergunning Randwyck. De gestelde termijnen voor verschillende verbeterpunten zijn aangepast aan de praktische haalbaarheid.

Naast de reguliere audits is in het verslagjaar tevens een procesaudit uitgevoerd met betrekking tot de I-125-zaadjesprocedure. Bij deze audit waren alle betrokken afdelingen en belanghebbenden binnen het proces vertegenwoordigd. De procesaudit richtte zich op de afstemming en samenhang van de verschillende protocollen die binnen de betrokken afdelingen zijn opgesteld. Daarbij is beoordeeld of alle betrokken functionarissen voldoende op de hoogte waren van elkaars verantwoordelijkheden, werkwijzen en protocollen binnen de keten van de I-125-toepassing.

Daarnaast is getoetst:

- Of de uitvoering in overeenstemming was met de geldende interne protocollen;
- Of werd voldaan aan de relevante wettelijke en vergunningtechnische vereisten;
- Of de organisatorische en operationele overdrachtsmomenten binnen het proces voldoende waren geborgd.

De procesaudit heeft bijgedragen aan een verdere versterking van de onderlinge afstemming tussen de betrokken disciplines en aan de borging van veilige en uniforme uitvoering van de I-125-procedure.

9. Voorlichting en onderricht

Zorgen voor het juiste deskundigheidsniveau op het gebied van stralingsbescherming voor werknemers binnen alle instellingen vormt een belangrijk onderdeel van het stralingsbeschermingsbeleid. Aanvullend op het deskundigheidsniveau (zit vaak geïntegreerd in de beroepsopleiding) wordt elke werknemer die werkt met ioniserende straling bij-, en nageschoold.

Voor iedere doelgroep, binnen elke instelling, is een opleidingsprogramma (voor het borgen van bij,-en nascholing op het gewenste niveau) vastgesteld door de decentraal stralingsbeschermingsdeskundige, in afstemming met de toezichthoudend medewerker stralingsbescherming en de algemeen coördinerend deskundige. Deze programma's zijn gebaseerd op de eindtermen van de betreffende erkende opleidingen van de beroepsgroepen of de intern gestelde eisen aan bijvoorbeeld onderzoekers. Deze programma's voldoen aan de eisen uit hoofdstuk 5 van de Regeling basisveiligheidsnormen stralingsbescherming. De stralingsbeschermingseenheid houdt toezicht op de uitvoering hiervan.

De uitvoering van het onderwijs vindt zowel centraal (bij de stralingsbeschermingseenheid) als decentraal (binnen de instellingen afzonderlijk) plaats. Voor alle centraal verzorgde onderwijsactiviteiten geldt dat voor het onderwijs een beroep wordt gedaan op werknemers van alle aan de vergunning deelnemende instellingen, inclusief de stralingsbeschermingseenheid, ieder vanuit zijn/haar eigen expertise en werkveld. Een voorbeeld van deze activiteiten zijn de bijscholingen voor werknemers die geschoold zijn als SBD op het niveau van CD.

Decentrale scholing richt zich met name op (para)medisch personeel, waarbij flexibiliteit in planning noodzakelijk is vanwege patiëntgebonden werkzaamheden. 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 e-learning op verschillende niveaus aangeboden.

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

9.1. Erkende stralingshygiënische opleidingen

De stralingsbeschermingseenheid verzorgt erkende opleidingen onder erkenningsnummer ANVS-PP-2022/0091279-48, waaronder:

- TMS-VRS D (toezichthoudend medewerker stralingsbescherming – verspreidbare radioactieve stoffen – op niveau D;
- SMSR (Stralingsbescherming voor Medisch Specialisten die gebruik maken van röntgentoepassingen).

In 2025 is de voorjaarscursus TMS-VRS D geannuleerd vanwege een laag aantal inschrijvingen. Het examen is wel afgenomen voor individuele kandidaten in verband met onder andere een herkansing. De overige cursussen zijn conform planning uitgevoerd (zie *Tabel 9-1* en *9-2*).

Beide opleidingen werden dit jaar opengesteld voor studenten: studenten binnen de instellingen werd aangeboden gratis een erkende opleiding op het gebied van stralingsbescherming te volgen. Zo werd de najaarscursus TMS-VRS D grotendeels gevuld met geïnteresseerde studenten.

Tabel 9-1 Overzicht van de erkende opleidingen in 2025.

	TMS-VRS D	TMS-VRS D	SMSR	SMSR
Cursus start	Geannuleerd	02-09-2025	15-05-2025	20-11-2025
Examendatum	28-02-2025	19-09-2025	23-05-2025	28-11-2025

Tabel 9-2 Overzicht van de in 2025 uitgereikte diploma's van de erkende opleidingen.

	TMS-VRS D	SMSR
Examendeelnemers	17	24
Diploma's uitgereikt	8	21

Conform procedure en uit oogpunt van kwaliteitsbewaking werden er onder de deelnemers evaluaties afgenomen. De slagingspercentages en evaluaties tonen aan dat beide opleidingen overwegend positief worden beoordeeld.

Op basis van feedback zijn wel diverse verbeteringen doorgevoerd voor de SMSR:

- Revisie en uitbreiding van proefexamen SMSR;
- Aanpassing practicum SMSR ter bevordering interactie;
- Inzet van een herziene versie van het cursusmateriaal (SMSR) (ISBN 978-94-6469-480-2).

Op basis van feedback zijn wel diverse verbeteringen doorgevoerd voor de TMS-VRS D:

- Revisie proefexamenbundel TMS-VRS D;
- De colleges zijn inhoudelijk uitgebreid met korte oefeningen die de deelnemer nog beter moeten voorbereiden op het examen;
- Aanpassing werkcollege ter bevordering interactie.

Daarnaast is in de examencommissie voor alle opleidingen besloten tot het in gebruik nemen van een verbeterd systeem voor het anonimiseren van examens. Voor de TMS-VRS D-cursus is daarnaast besloten om extra aandacht te besteden in het kader van verwachtingsmanagement richting deelnemers, met name de grote groep studenten die aansloten bij de najaarscursus. De studenten bleken onvoldoende op de hoogte van de bijbehorende studielast. Een folder waarin dit extra wordt toegelicht is daartoe opgesteld.

Eind 2025 is besloten tot uitbreiding van het opleidingsaanbod met een nieuwe opleiding (TMS-MR), gericht op toepassingen met toestellen, versnellers en ingekapselde bronnen. De benodigde erkenning is hiervoor inmiddels aangevraagd; implementatie volgt in 2026.

9.2. Bij- en nascholing

Iedere werknemer die beroepsmatig in contact komt of werkt met bronnen van ioniserende straling wordt minimaal eenmaal per vijf jaar bijgeschoold.

De stralingsbeschermingseenheid organiseert hiertoe 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, Maastro Clinic en Maastro Protonentherapie B.V. verzorgen de bij- en nascholing van hun eigen werknemers. Hiervoor hebben deze instellingen een opleidingsplan opgesteld, geaccordeerd door de ACD, gebaseerd op de kerncompetenties van de te scholen werknemersgroepen. Deelname hieraan is verplicht en wordt bijgehouden. De stralingsbeschermingseenheid houdt toezicht op de daadwerkelijke uitvoering hiervan.

9.2.1. Bij- en nascholing op het niveau van stralingsbeschermingsdeskundige

Binnen de *complexvergunning Randwyck* zijn 15 personen opgenomen in het ANVS-register van stralingsbeschermingsdeskundigen, waarvan één registratie als algemeen coördinerend deskundige en de overige als coördinerend deskundige. Het betreft hier de ACD, diens plaatsvervanger en alle centrale en decentrale stralingsbeschermingsdeskundigen, enkele medewerkers met een toezichthoudende functie en een klinisch radiochemicus (allen geregistreerd als CD).

In het verslagjaar heeft er 1 activiteit plaatsgevonden in dit kader, zie onderstaande tabel. Deze activiteit werd geregistreerd als kennisactiviteit bij de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Straling (ANVS). Deze nascholingsactiviteit werd zeer positief ontvangen. Het programma zal bijgevolg voortgezet worden in 2026, met nieuwe activiteiten.

Tabel 9-3 Bij- en nascholingsactiviteiten in het kader van de bij- en nascholing SBD.

Titel lezing	Docent	Datum	ANVS registratie	Punten	Deelnemers
Alpha radiation	Dr. J. Kleynhans (KU Leuven)	16-09-2025	A.MUMC.ARJK.2025	4	42

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

TMS-VRS-D

In het verslagjaar werd gestart met een nieuw programma van 2 jaar van het doorlopende bij- en nascholingsprogramma voor onderzoekers die zelfstandig werkzaamheden uitvoeren met, of in de nabijheid van, verspreidbare radioactieve stoffen binnen het radionuclidenlaboratorium van de Universiteit Maastricht. 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. Slechts werknemers die voldoen aan de eisen hebben toegang tot de radionuclidenlaboratoria (RNL) van de UM.

In de periode 2025-2026 zijn een 80-tal medewerkers geïncludeerd. In dit programma werden in het verslagjaar twee informatieve lezingen gegeven, werden verschillende sessies van een werkcollege en verschillende sessies van de practica georganiseerd. Door dit gevarieerde nascholingsprogramma, zie ook *tabel 9-4*, worden zowel de praktische vaardigheden, regelgeving, organisatie rondom praktische werkzaamheden en het inzicht in veilig werken voldoende geborgd.

TMS-Röntgen

In het verslagjaar heeft de stralingsbeschermingseenheid het bij- en nascholingsprogramma voor toezichthouders (TMS) op toepassingen met ioniserende straling uitzendende toestellen binnen de Universiteit Maastricht voortgezet. In 2025-2026 werd een 7-tal werknemers verplicht om deel te nemen aan het hierboven genoemde programma TMS-VRS D, aangevuld met een practicum röntgenstraling, zie ook *tabel 9-4*.

Tabel 9-4 Bij- en nascholingsactiviteiten in het kader van de bij- en nascholingen TMS-VRS D en TMS-Röntgen.

Titel lezing	Docent	Datum	Deelnemers
Low vs. high vs. ultra-high dose rate: to do or not to do	Ass. Prof. Dr. L. Dubois (UM)	11-03-2025	52
Rhinos	Prof. Dr. I. Dijkgraaf (UM)	30-09-2025	38
Practicum Dispersible Radioactive Substances	I. Pooters (UM) L. Beckers (UM) S. Zimny (UM)	10-03-2025 17-09-2025 13-03-2025 18-11-2025 12-05-2025	35
Practicum X-rays	I. Pooters (UM) L. Beckers (UM) M. Wierts-Vrieling (UM)	14-05-2025 19-11-2025 15-05-2025 20-11-2025	42

9.2.3. Bij- en nascholingsprogramma's azM

Door het azM werden in het verslagjaar verschillende nascholingen georganiseerd om alle werknemers bij te scholen die beroepsmatig in aanraking komen met of werken met bronnen van ioniserende straling. Hiermee worden dus niet enkel de volgens de wet 'blootgestelde' werknemers bedoeld. Deze activiteiten zijn sterk praktijkgericht en sluiten aan bij specifieke toepassingen. In *tabel 9-5* volgt een overzicht van de activiteiten die door het azM georganiseerd worden in het kader van bij-, en nascholing.

Daarnaast worden ook op verschillende niveaus e-learningmodules aangeboden.

Tabel 9-5 Bij- en nascholingsactiviteiten georganiseerd door het academisch ziekenhuis Maastricht

Kennisactiviteit	Doelgroep	Docent	Datum	Deelnemers
Scholing meetapparatuur	Laboranten BV2 en medewerkers Radiofarmacie	M. Lotz	30-01-2025	5
Practicum opruimen besmettingen	MBB'ers, laboranten i.o. en klinisch fysica i.o.	M. Lotz K. Hoenen	13-01-2025 25-09-2025	9
Herhaling stralingshygiëne	CIRO	S. Niesen	25-02-2025	5
Bijscholing stralingsdeskundigheid	Studenten duaal beeldvorming	A. van Bijnen K. Keijers	11-04-2025 25-04-2025	3 3
Scholing doktersassistenten voor DEXA/A&I	Doktersassistenten	S. Niesen A. van Bijnen K. Keijers	Mei/Aug 2025	2
Bijscholing vaatchirurgie	Medewerkers OK	K. Keijers	02-06-2025	30
Bijscholing stralingsdeskundigheid	Studenten duaal beeldvorming	K. Keijers	30-06-2025	1
Stralingshygiëne op OK	Medewerkers OK	K. Keijers	03-09-2025	60
Instructie voor toegang CT	SEH-verpleegkundigen	S. Niesen	Sep/Okt 2025	37
GMP-scholing Radiofarmacie	Medewerkers Radiofarmacie	M. Bauwens	20-10-2025	7
Stralingshygiëne ictale SPECT	Verpleegkundigen	M. Lotz	28-10-2025	2
Bijscholing stralingsdeskundigheid	Studenten duaal beeldvorming	K. Keijers	04-11-2025 11-11-2025 18-11-2025	1 1 1
Symposium Straling in het juiste licht	Artsen en laboranten Beeldvorming	M. Lotz K. Hoenen	21-11-2025	100
Practicum/rondleiding	Nieuwe OK studenten	K. Keijers	17-12-2025	7
Bijscholing stralingsdeskundigheid	Artsen/onderzoekers UM	A. van Bijnen K. Keijers	Dec 2025	-

9.2.4. Bij- en nascholingsprogramma's Maastro

Ook door Maastro werden in het verslagjaar verschillende nascholingen georganiseerd om alle werknemers bij te scholen. Deze activiteiten zijn vaak en sluiten aan bij specifieke toepassingen. Daarnaast nemen deskundigen (TMS en dSBD) ook deel aan de bij- en nascholingen georganiseerd door de stralingsbeschermingseenheid.

In 2025 werd bij Maastro een bijscholing georganiseerd voor verschillende klinisch fysisch medewerkers (op het niveau van TMS-VRS C) door de stralingsbeschermingseenheid. Daarnaast is ook bij Maastro een e-learningsmodule uitgerold voor een groot deel van alle werknemers die deel uitmaken van het bij-, en nascholingsopleidingsplan.

Tabel 9-6 Bij- en nascholingsactiviteiten georganiseerd voor Maastro

Activiteit	Docent	Datum	Deelnemers
Training fysici Maastro op niveau TMS-VRS C	I. Pooters	27-03-2025	4

9.3. Voorlichting en instructie van andere medewerkers

Voor voornamelijk externe personen die niet direct zelf met stralingsbronnen werken, maar wel kunnen worden blootgesteld tijdens werkzaamheden, verzorgt de stralingsbeschermingseenheid gerichte voorlichting en instructie.

In 2025 zijn bijvoorbeeld onder andere trainingen verzorgd voor:

- Veiligheidsregio (brandweer)
- Arbo- en milieudeskundigen (ARMICO binnen de Universiteit Maastricht)
- Hoofden van de calamiteitenorganisatie (HCO binnen de Universiteit Maastricht)

Deze (voorlichtings-) activiteiten dragen bij aan bewustwording voor risico's met stralingsbronnen en een adequate voorbereiding op incidenten en het veilig werken in noodsituaties in de nabijheid van deze stralingsbronnen (zie *Tabel 9-7*). Hier worden ook afspraken gemaakt en instructie gegevens betreffende preventie, voorbereiding en reactie op noodsituaties

Tabel 9-7 Voorlichting en instructie georganiseerd door de stralingsbeschermingseenheid

Activiteit	Docent	Datum	Deelnemers
Training Armico-UM	I. Pooters	20-03-2025	6
Training Veiligheidsregio	I. Pooters L. Beckers	05-04-2025	12
Training HCO-UM	I. Pooters	25-05-2025	5
Training Veiligheidsregio	I. Pooters A. Bekkers-Houben	11-06-2025	20
Training HCO-UM	I. Pooters	22-10-2025	6
Training Veiligheidsregio	I. Pooters L. Beckers	29-11-2025	12

9.4. Kwaliteitsborging

9.4.1. 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 behorend tot de complexvergunning. 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. De plaatsvervangend ACD heeft in 2025 deelgenomen aan de opleiding tot Algemeen Coördinerend Deskundige.

9.4.2. Kwaliteitsborgingsonderwijs

De opleidingsverantwoordelijke en de opleidingscoördinator hebben in het verslagjaar deelgenomen aan vergaderingen van het landelijke College van Opleiders (CVO).

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. De belangrijkste besluiten die genomen werden door de examencommissie betreffen het toevoegen van een overzicht van behandelde leerdoelen per examen, het verlengen van de examenduur van het open vragen examen van de cursus TMS-VRS D van 2 naar 2,5 uur en het opheffen van de restrictie op het gebruik van grafische rekenmachines. Ook werd de anonimisering van examens verbeterd.

In 2025 is het proces tot kwaliteitstoetsing van de stralingshygiënische opleidingen door Stichting KOS opgestart. De visitatie zal plaatsvinden in 2026.

10. Ongewenste gebeurtenissen en incidenten

Bij het gebruik van stralingsbronnen kunnen ongewenste gebeurtenissen optreden. Hierbij kan worden gedacht aan het ontstaan van besmettingen met verspreidbare radioactieve stoffen, onbedoelde blootstelling van werknemers, bevolking en/of de milieu, of het overschrijden van vergunningsvoorwaarden.

Een stralingsincident is in het Bbs gedefinieerd als: een onbedoelde gebeurtenis of situatie of ongewilde verspreiding waarbij gevaar bestaat, dan wel gevaar is opgetreden voor:

- Een blootstelling aan ioniserende straling van leden van de bevolking van meer dan 0,1 millisievert;
- Een lozing op of in de bodem, in het riool, in het oppervlaktewater of in de lucht boven een door Onze Minister vastgestelde waarde, of
- Een overmatige blootstelling aan ioniserende straling van werknemers van meer dan 2 millisievert.

Naast bovenstaande blootstellingen zijn verlies, diefstal of lekkage van een bron die kan leiden tot ongewilde blootstelling of verspreiding, en een ongeoorloofd gebruik van een bron aanleiding tot melding van een stralingsincident bij de ANVS (Bbs art. 6.1 en 6.3).

Een overmatige blootstelling is een blootstelling die plaatsvindt bij een onvoorziene onbedoelde gebeurtenis, of bij een voorziene onbedoelde gebeurtenis die leidt tot een blootstelling die hoger is dan bij benadering is bepaald in het kader van de risico-inventarisatie en analyse van stralingsbronnen. In de praktijk is er vaak eerder sprake van een overmatige blootstelling dan een stralingsincident.

Werknemers waarschuwen bij een ongewenste situatie direct de betreffende toezichthoudend medewerker stralingsbescherming. Als deze oordeelt dat er sprake is van een stralingsincident, worden centrale en decentraal stralingsbeschermingsdeskundigen zo snel mogelijk geïnformeerd. De stralingsbeschermingsdeskundigen ondersteunen de toezichthoudend medewerker stralingsbescherming in de afhandeling van het stralingsincident. Zij beoordelen of er sprake is van een ongeval of radiologische noodsituatie en of melding aan de overheid (ANVS, NLA en/of IGJ nodig is. Een melding aan de overheid vindt zo spoedig mogelijk plaats, maar in ieder geval binnen 24 uur. De ACD is verantwoordelijk voor deze melding.

Tabel 10-1 Aantal Incidenten over de jaren 2023 t/m 2025

	2023	2024	2025
Incidenten en gebeurtenissen die zijn gemeld aan ANVS en/of NLA	1	2	2

10.1. Voorziene onbedoelde gebeurtenissen

In het verslagjaar hebben zich verschillende voorziene onbedoelde gebeurtenissen (VOG) voorgedaan. Hieronder worden VOG genoemd die geleid hebben tot extra maatregelen op het gebied van stralingsbescherming.

- Op 16 juni heeft een arts zelfstandig een doorlichting gemaakt bij een patiënt. Conform afspraken had deze handeling moeten uitgevoerd worden door een MBB'er. De arts was wel bevoegd en bekwaam om deze handeling uit te voeren. De geldende afspraken werden opnieuw gedeeld met de betrokken medewerkers. Het maken van deze opname was onderdeel van de klinische routine bij deze handeling en heeft geen gevolgen voor de patiënt.

10.2. Incidenten en gebeurtenissen die zijn gemeld aan ANVS en/of NLA

Zaaknummer ANVS-PP-2025/0120745: Besmetting hals

Op 5 december 2025 is bij een handeling met het automatische injectiesysteem van de afdeling Beeldvorming 2 18F-FDG op een medewerker gespat. Hoewel de medewerker adequaat gereageerd heeft op deze besmetting, is er een besmetting achtergebleven op de hoofdhuid. De tijd tussen incident en het wassen van de haren heeft geresulteerd in een huiddosis van enkele millisieverts, hoger dan de in de risicoanalyse opgenomen VOG huidbesmetting. Het incident is gemeld aan de ANVS en NLA en is inmiddels afgehandeld. Het incident heeft geleid tot herstelling van een technisch defect aan het automatische injectiesysteem en er zijn verbetermaatregelen opgesteld.

Zaaknummer ANVS-PP-2025/0119232: Doorgesneden jodiumlokalisatiezaadje

Op 3 november werd op de afdeling Pathologie een jodiumlokalisatie doorgesneden tijdens het maken van weefselcoupes. De uitvoerend medewerker was niet op de hoogte van de correcte meldingsprocedure, waardoor een besmetting op de snijplank en in de weefselcoupes langere tijd aanwezig is gebleven. Dit is na constatering meteen proactief opgepakt door zowel de afdeling als de TMS.

Op 1 december werd wederom een jodiumlokalisatiezaadje doorgesneden. Dankzij de proactieve aanpak bij de voorgaande VOG vond de afhandeling hiervan direct correct plaats.

Ondanks dat het doorsnijden van een jodiumlokalisatiezaadje deel uitmaakt van de vooraf gedefinieerde VOG werd het eerste (en ook het tweede) dit toch als incident gemeld aan de ANVS en NLA vanwege het feit dat de betreffende VOG, zoals beschreven in de risicoanalyse niet toereikend was. Zo was niet voorzien in werkzaamheden met een besmette snijplank en waren werknemers onvoldoende op de hoogte van het doormelden van bepaalde situaties. ANVS heeft hiervoor een waarschuwing uitgedeeld. De risicoanalyse (lees: VOG) is uiteraard uitgebreid naar aanleiding van dit incident. De TMS heeft een training gegeven aan alle medewerkers van de afdeling Pathologie, waarin onder andere extra aandacht werd gegeven aan welke situaties gemeld moeten worden aan de TMS.