

## **Jaarverslag**

**2017**

# **Stralingsbeschermingseenheid Rijksuniversiteit Groningen**

**Groningen Academy for Radiation Protection / SBE  
 Rijksuniversiteit Groningen**

**23 mei 2018**

J.H. Zandvoort, H.F. Boersma & J. Beiboer

ISBN 978-94-034-0682-4 (boek)

ISBN 978-94-034-0681-7 (E-boek)

## Inhoudsopgave

<b>0. Executive Summary</b>	<b>2</b>
<b>1. Inleiding</b>	<b>5</b>
<b>2. Organisatie van de stralingsbescherming</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Inbedding in de RUG-organisatie</b>	<b>6</b>
<b>2.2 Hoofdtaken en overlegstructuur</b>	<b>7</b>
<b>3. Interne Toestemmingen</b>	<b>9</b>
<b>3.1 Nieuwe aanvragen</b>	<b>9</b>
<b>3.2 Administratieve aanpassingen</b>	<b>9</b>
<b>3.3 Mutaties</b>	<b>9</b>
<b>3.4 Overzicht van de Interne Toestemmingen</b>	<b>10</b>
<b>3.5 Meldingen</b>	<b>10</b>
<b>3.6 Omvang van de toepassingen in 2016</b>	<b>11</b>
3.6.1 <i>Toestellen</i>	11
3.6.2 <i>Ingekapselde en gesloten bronnen</i>	12
3.6.2.1 <i>Hoogactieve bronnen</i>	12
3.6.3 <i>Radionuclidenlaboratoria en open radioactieve stoffen</i>	12
3.6.4 <i>Splijtstoffen en ertsen</i>	13
<b>4. Inspecties Interne Toestemmingen</b>	<b>15</b>
<b>4.1 Inleiding</b>	<b>15</b>
<b>4.2 Overheidsinspecties</b>	<b>15</b>
<b>4.3 Opzet reguliere werkbezoekronde</b>	<b>15</b>
<b>4.4 Resultaten reguliere werkbezoeken</b>	<b>17</b>
<b>4.5 Onaangekondigde werkbezoeken</b>	<b>18</b>
<b>4.6 Rechtvaardiging en ALARA</b>	<b>19</b>
<b>5. Medische zorg blootgestelde werknemers</b>	<b>21</b>
<b>5.1 Medische begeleiding</b>	<b>21</b>
<b>5.2 Persoonsdosimetrie</b>	<b>21</b>
<b>5.3 Radiologische verrichtingen</b>	<b>23</b>
<b>6. Emissies en afval</b>	<b>24</b>
<b>6.1 Waterlozingen</b>	<b>24</b>
<b>6.2 Luchtlozingen</b>	<b>25</b>
<b>6.3 Externe dosis op de terreingrens</b>	<b>26</b>
<b>6.4 Afval</b>	<b>28</b>
<b>7. Incidenten en ongevallen</b>	<b>29</b>
<b>8. Cursussen, voorlichtings- en publicitaire activiteiten</b>	<b>30</b>
<b>8.1 Cursussen stralingsbescherming</b>	<b>30</b>
8.1.1 <i>Algemeen</i>	30
8.1.2 <i>Ccoördinerend stralingsbeschermingsdeskundige</i>	30
8.1.2.1 <i>Opfriscursus coördinerend deskundigen</i>	31

8.1.3 Niveau 4	31
8.1.4 Niveau 5	31
8.1.5 Cursus Stralingsdeskundigheid voor tandartsen en orthodontisten (5A/M)	32
8.1.6 Basiscursus Stralingsbescherming	32
8.1.7 Nascholingsmiddag stralingsdeskundigen	33
8.1.8 Examens	33
<b>8.2 Voorlichting</b>	<b>35</b>
<b>8.3 Overige cursusactiviteiten</b>	<b>36</b>
8.3.1 College van Opleiders	36
8.3.1 College van Opleiders	37
<b>8.4 Publicaties en voordrachten</b>	<b>37</b>
8.4.1 Publicaties	37
8.4.2 Voordrachten	37
8.4.3 Posters	37
<b>9. Speciale projecten en activiteiten</b>	<b>39</b>
9.1 Groningen Academy for Radiation Protection (GARP)	39
9.2 Voorbereidingen implementatie Bbs 2018	39
9.3 Oefeningen bedrijfshulpverlening	39
9.4 Vrijgave TRiUP separator	40
9.5 Ontmanteling <sup>14</sup> CO <sub>2</sub> -laser	40
9.6 Controle en kalibratie van dosistempo- en besmettingsmonitoren	40
9.7 Incidentplan	40
9.8 Nieuw- en verbouwprojecten / ontmantelingen	40
9.9 Melding vervoer radioactieve stoffen	41
9.10 Nationale en internationale activiteiten	42
9.10.1 5 <sup>th</sup> European IRPA congres	42
<b>10. Wijzigingen in het Handboek Stralingshygiëne RUG</b>	<b>43</b>
<b>11. Werkplan 2018</b>	<b>44</b>
<b>BIJLAGEN – Overzichten per 31 december 2017</b> Error! Bookmark not defined.	
Bijlage 1: overzicht Interne Toestemmingen	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bijlage 2: overzicht meldingen	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bijlage 3: overzicht toestellen	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bijlage 4: overzicht ingekapselde/gesloten bronnen	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>defined.</b>	
Bijlage 5: overzicht open radioactieve stoffen	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bijlage 6: overzicht ingekapselde/gesloten splijtstofbronnen	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>not defined.</b>	
Bijlage 7: overzicht splijtstoffen	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## **o. Executive Summary**

### *Introduction*

In this summary we present the headlines of the report of the Radiation Protection Unit of the University of Groningen which is produced annually, as commissioned by the Dutch authorities.

### *Organization & Foundation of the Groningen Academy for Radiation Protection*

In 1998 the University of Groningen was granted one general license for the use of radioactive substances, X-ray machines and particle accelerators replacing dozens of separate small licenses. As a result of this 'complex license' the University is committed to have a radiation protection unit. This unit is assigned to develop the radiation protection policy of the University, to grant internal permits for using ionizing radiation and to organize and perform adequate supervision. Apart from this, the radiation protection unit is strongly involved in the organization of radiation protection courses for students, employees and third parties.

The Board of the University has appointed a general coordinating Radiation Protection Expert (RPE), chairing the radiation protection unit. This unit is part of the Health, Safety and Environment department. The coordinator is assisted by six RPEs, four of them working as coordinating RPEs for their entity (Physics/Chemistry, Life Sciences, KVI - Centre for Advanced Radiation Technology, and Medicine/Pharmacy) as well as a medical doctor, specialized in radiation protection. The members of the radiation protection unit meet every four to six weeks. The actual supervision on the practices for which an internal permit has been granted, is carried out by Radiation Protection Officers (RPOs).

In 2017 two staff changes have been implemented in the Radiation Protection Unit. The position of dr. A. Zandvoort has been extended from 0.6 fte to 0.8 fte and the temporarily position of J. Beiboer BAS has been converted to a permanent position (0.4 fte).

A major development in 2017 was the foundation of the Groningen Academy for Radiation Protection (GARP). GARP aims at being the knowledge center on radiation protection in the northern part of the Netherlands and should increase the visibility of radiation protection and radiation protection courses at the University of Groningen. Both the Radiation Protection Unit and the organization of radiation protection courses are assigned to GARP.

### *Internal Permits and limitation of complex license*

Until 2017 the University had granted 32 Internal Permits (IP). In 2017 two new IPs were applied for and fourteen were changed or withdrawn. Apart from the Internal Permits the University currently has fourteen Internal Notifications, aimed at some specific low hazard applications.

An overview of both the allowed extent and the actual extent of our complex license is given in Table 1. A few items of minor importance have been omitted. For an explanation of the units, we refer to the final appendix of the extended version of the annual report of 2011, available from the authors.

Table 1. Allowed and actual limitation of complex license.

	Allowed	Actual situation (2017)
Radioactive substances in dispersive form	700 Re <sub>inh</sub>	29.7 Re <sub>inh</sub>
Sealed radioactive sources	177 TBq	93.7 TBq
Depleted Uranium	650 MBq	6.8 MBq
Other fission material	10 MBq	2 MBq (Thorium and natural Uranium)
Number of isotope labs (B/C/D)	6/20/10	1/3/0
Emissions to the sewer system	100 Re <sub>ing</sub> y <sup>-1</sup>	3.8 Re <sub>ing</sub>
Emissions to the environment (air)	20 Re <sub>inh</sub> y <sup>-1</sup>	0.3 Re <sub>inh</sub>
Number of accelerators	3	1
Number of X-ray machines with voltage > 100 kV	50	13
Number of X-ray machines with voltage ≤ 100 kV	100	66

From Table 1 it can be concluded that the University has operated fully within the limits of its license.

### *Supervision*

Every application of ionizing radiation is visited at least once a year for inspection by members of the radiation protection unit. These inspections are announced in advance and based on a checklist, with main points that are reassessed every year. Additionally un-announced inspections (at least one per year per entity) are carried out. Every observed shortcoming has to be solved before the appointed time – the length of this period is determined by the hazard the shortcoming brings about. In 2017 29 inspection audits were carried out. An important point of attention was the check on local instruction to cleaning and emergency response officers. No major shortcomings have been observed. The remediation of smaller shortcomings is monitored continuously during the meetings of the radiation protection unit.

### *Medical supervision and personal dosimetry*

Before granting an internal permit an extensive risk analysis and evaluation has to be carried out by the applicant. This analysis and evaluation are judged by the radiation protection unit. If from this analysis can be concluded that an employee or student receives or might receive a dose of more than 1 mSv per year, this person is categorized as Radiation Worker (RW). He or she is then obliged to successfully pass the examination of the Radiation Protection Course level 5A or 5B and his radiation exposure is monitored by means of a personal dosimeter. If the annual exposure is or can be more than 6 mSv the RW is categorized as A-worker who is medically supervised by the medical doctor allied to the radiation protection unit. On the basis of risk analyses all RWs are categorized as B-workers. Ultimo 2017 the University of Groningen had 130 B-workers. The maximum individual dose was 0.3 mSv. The maximum allowed dose is 20 mSv and 6 mSv per annum for A-workers and B-workers respectively. No dose limits for RWs were exceeded. The collective dose aggregated to 2.61 mSv. This is an increase as compared to 2016 but can be explained by an altered background correction by the institute who analysis the badges (NRG).

### *Emissions*

In table 1 it has been shown that emissions to the sewer system as well as to air were far below the allowed limits of the complex license. A final environmental dose limit applies to the exposure due to external radiation on the border of the properties of the University. In the annual report it is shown that for the University the maximum dose at the property border was about 2,5  $\mu\text{Sv}$  in 2017. This is well below the applicable (license) limit of 40  $\mu\text{Sv}$  per year.

### *Incidents*

There were no radiation incidents reported to the radiation protection unit in 2017. One abnormality was reported and handled adequately.

### *Education and Training in Radiation Protection*

The University of Groningen is an officially recognized institute for the organization of radiation protection courses. It covers almost the whole range of existing courses, from level 5 and 4 to the course for coordinating radiation protection experts (RPE) as well as refreshers. The courses are taken by both students (RUG and Hanze) and employees (RUG, UMCG and other companies from the northern part of the Netherlands). In the organization of the RP courses, there is a close collaboration with the Hanze University as well as with the Wenckebach Institute (allied to the University Medical Center Groningen). Due to major legal changes in the education and training system early 2018, this annual report covers the period 1 January 2017 – 5 February 2018 as far as the courses are concerned. In this period, 192 level 5, 6 level 4 and 11 RPE-course students passed the corresponding examination.

### *Specific projects*

Apart from its regular assignments the radiation protection unit initiates various projects. The projects can be motivated by legislation, efficiency or other tactical or operational reasons but also by the intention to contribute to one of the main strategic spearheads of the organization: internationalization. Main projects of the radiation protection unit in 2017 were:

- Preparations for implementation of new regulations, coming into force in February 2018;
- Involvement in three building or rebuilding plans;
- Developing the contamination and dose-rate monitor calibration facility;
- Updating of and practicing with in-house emergency plans.

### *Internationalization – sustainability in radiation protection*

Members of the radiation protection unit are involved in various national and international activities. Dr. Boersma acts as congress president of the 5<sup>th</sup> European congress of the International Radiation Protection Association to be held in The Hague in 2018. The central theme of this congress will be ‘Encouraging sustainability in radiation protection’. Four more employees of RUG/UMCG are involved in the organization of this congress.

## 1. Inleiding

Sinds 1998 doet de Stralingsbeschermingseenheid (SBE) van de Rijksuniversiteit Groningen (RUG) jaarlijks verslag van haar werkzaamheden. Met dit jaarverslag wordt invulling gegeven aan de verplichting om jaarlijks te rapporteren aan de vergunninghouder, het College van Bestuur van de RUG, en aan de vergunningverlener. Verder geeft het jaarverslag een overzicht van alle zaken die zich op het terrein van de stralingshygiëne binnen de RUG hebben afgespeeld in 2017.

Een Engelstalige samenvatting is aan het jaarverslag toegevoegd ten behoeve van niet-Nederlandstalige leden van het medezeggenschapsorgaan. De opzet van dit verslag is nagenoeg identiek aan die van het jaarverslag over voorgaande jaren. Na de beschrijving van de organisatie en diverse ‘administratieve’ gedeelten wordt achter-eenvolgens aandacht besteed aan cursus- en voorlichtingsactiviteiten, en aan speciale projecten en activiteiten. Het verslag wordt besloten met een overzicht van wijzigingen in het Handboek en de Voorschriften Stralingshygiëne RUG, en een vooruitblik naar 2018.

Volledigheidshalve melden wij dat naar aanleiding van bevindingen van de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming betreffende het jaarverslag van de SBE over 2016, enkele onderdelen van het jaarverslag zijn uitgebreid. Het betreft hier de onderdelen gegeven in hoofdstuk 6.4 en bijlage 4B.

## 2. Organisatie van de stralingsbescherming

### 2.1 Inbedding in de RUG-organisatie

Het College van Bestuur (CvB) van de RUG heeft de toezichthoudende functie voor toepassingen binnen de grenzen van de complexvergunning bij de afdeling Arbo, Milieu en Duurzaamheid (AMD) van de RUG gelegd. De AMD is de facto een afdeling van het Bureau van de Universiteit. Aan de toezichthoudende functie van de AMD wordt uitvoering gegeven door de SBE, die integraal deel uitmaakt van de AMD.

In september 2017 werd binnen de AMD de Groningen Academy for Radiation Protection (GARP) opgericht als het kenniscentrum op het gebied van stralingsbescherming voor Noord-Nederland. Naast de SBE maakt de organisatie van de opleidingen op het gebied van de stralingsbescherming deel uit van GARP (zie ook hoofdstuk 8). GARP beoogt de zichtbaarheid van (opleidingen op het gebied van) de stralingsbescherming aan de RUG te vergroten.

De algemeen coördinerend (stralings)deskundige (ACD) fungeert als voorzitter van de SBE. Samen met de centraal stralingsdeskundigen is hij werkzaam bij de AMD. Naast de drie stralingsdeskundigen op centraal niveau maken nog vijf personen deel uit van de SBE: voor ieder van de vier entiteiten van de RUG één stralingscommissaris en een stralingsarts. Daarnaast worden vergaderingen van de SBE bijgewoond door enkele onafhankelijke deskundigen die de leden van de SBE adviseren en/of projecten uitvoeren. De vier entiteiten zijn: het Kernfysisch Versneller Instituut, Natuur- en Scheikunde, Farmacie en Medische Wetenschappen, en Levenswetenschappen. Operationeel en hiërarchisch vallen de stralingscommissarissen onder het faculteitsbestuur dan wel de directeur van de betreffende entiteit. De centraal stralingsdeskundigen en stralingscommissarissen zijn coördinerend deskundigen als bedoeld in het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (Bbs, voorheen het Besluit stralingsbescherming).

Bij iedere toepassing is een toezichthoudend deskundige, de ‘toezichthouder stralingsbescherming’, aangewezen die direct toezicht houdt op de lokale handelingen met ioniserende straling. Stralingscommissarissen en toezichthouder stralingsbescherming worden in overleg met de SBE voorgedragen door het faculteitsbestuur dan wel de directeur van de entiteit, en door het CvB benoemd. Ook de centraal stralingsdeskundigen worden, op voordracht van de SBE, door het CvB benoemd. De verantwoordelijkheid voor het medisch toezicht en de advisering hieromtrent is opgedragen aan een stralingsarts.

In 2017 vonden een aantal verschuivingen in de samenstelling en taakomvang van de SBE plaats. De aanstelling van dhr. Zandvoort als centraal stralingsdeskundige werd per 1 september uitgebreid naar 0,8 fte. De tijdelijke aanstelling van mw. Beiboer werd per 1 mei 2017 omgezet in een aanstelling voor onbepaalde tijd (0,4 fte). In de volgende tabel is aangegeven welke personen ultimo 2017 de SBE vormden, dan wel als adviseur fungeerden. Tevens is hun functieomvang en deskundigheidsniveau vermeld.

In lijn met het per 1 januari 2014 gewijzigde Besluit stralingsbescherming en het nieuwe Handboek Stralingshygiëne RUG zijn de algemeen coördinerend deskundige,



de centraal stralingsdeskundigen en de vier stralingscommissarissen geregistreerd als coördinerend deskundige. Dit geldt ook voor dhr. Bunscoeke.

Naam	Functie	Functieomvang	Niveau
Mw. J. Beiboer, BAS	Centraal stralingsdeskundige	0,4 fte	CD
Dr.ir. J.P.M. Beijers	Stralingscommissaris Kernfysisch Versneller Instituut, plaatsvervangend ACS.	0,2 fte	2
Dr. H.F. Boersma	Algemeen coördinerend stralingsdeskundige	1,0 fte	2
E.J. Bunscoeke, MSc	Adviseur onderwijs	-	3
Dhr. H. Havinga	Stralingscommissaris Farmacie en Medische Wetenschappen	0,2 fte	3
Dr. F.H.W. Jungbauer	Stralingsarts	indien nodig	3
Dr. R.J.H. Klein-Douwel	Stralingscommissaris Natuur- en Scheikunde	0,2 fte	3
Dr. M.H.K. Linskens	Stralingscommissaris Levenswetenschappen	0,2 fte	3
Dr. F. Pleiter	Adviseur	-	3
Dr. J.H. Zandvoort	Centraal stralingsdeskundige	0,8 fte	3

## 2.2 Hoofdtaken en overlegstructuur

De hoofdtaken van de SBE zijn:

- het ontwikkelen van het stralingshygiënisch beleid van de RUG en het doen van voorstellen dienaangaande aan het CvB;
- het zorgdragen voor (de eenheid van) de uitvoering van het beleid en de controle daarop;
- het beoordelen van aanvragen voor, en het verlenen van Interne Toestemmingen;
- het uitoefenen van toezicht op de naleving van de voorschriften verbonden aan het hebben van een Interne Toestemming;
- het organiseren en coördineren van cursussen stralingsbescherming, onder meer ten behoeve van studenten en blootgestelde werknemers van de RUG;
- het waar mogelijk uitbrengen van advies op stralingshygiënisch gebied aan toezichthouder stralingsbescherming en andere werknemers of studenten.

Om een goede uitvoering van deze taken mogelijk te maken vergaderden de leden van de SBE in 2017 negen keer.

De algemeen coördinerend stralingsdeskundige heeft indien nodig overleg met de voorzitter van het College van Bestuur. In 2017 bestond hiervoor geen directe aanleiding. Een vaste jaarlijkse bijeenkomst is enkele jaren geleden op initiatief van de voorzitter van het College beëindigd.

Stralingscommissarissen dragen zorg voor de organisatie van het toezicht binnen hun entiteit. Indien daartoe aanleiding bestaat, hebben zij een gestructureerd overleg met deskundigen binnen hun entiteit. De taken van zo'n overleg vormen, op entiteitsniveau, een rechtstreekse afgeleide van de taken van de SBE. Een dergelijk overleg

vindt ongeveer eens per maand plaats binnen de entiteit Farmacie en Medische Wetenschappen.

De algemeen coördinerend stralingsdeskundige voert minimaal eens per jaar, veelal kort na het verschijnen van het jaarverslag, een gesprek met de portefeuillehouder van de Faculty of Science and Engineering (FSE) en met de directeurs van het Kernfysisch Versneller Instituut – Center for Advanced Radiation Technology (KVI-CART)<sup>1</sup> en bedrijfsvoering Onderwijs & Onderzoek van het Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG). Zij zijn of representeren houders van nagenoeg alle Interne Toestemmingen die binnen de RUG verleend zijn<sup>2</sup>. Voor zover mogelijk is bij deze bezoeken in elk geval de stralingscommissaris van de betrokken entiteit(en) aanwezig. Doel van deze gesprekken is primair informatief. Daarnaast worden voor zover nodig stralingshygiënische problemen aan de orde gesteld. In 2017 vond een gesprek plaats met dhr. Schoenmaker (Onderwijs & Onderzoek UMCG), dhr. Veldhuis (FSE) en dhr. van den Berg (KVI-CART).

Overleg met de stralingsarts, dhr. Jungbauer, vindt in beginsel op ad-hoc basis plaats. Indien nodig voert hij medische keuringen uit (zie verder hoofdstuk 5). De stralingsarts is daarnaast in beginsel ten minste éénmaal per jaar aanwezig bij een vergadering van de SBE. Ook kan hij worden uitgenodigd voor het bijwonen van een interne inspectie. In 2017 woonde dhr. Jungbauer geen vergaderingen van de SBE bij. Dhr. Jungbauer was eind 2016 aanwezig bij een vergadering in verband met het reviseren van het incidentenplan. In 2017 was er geen directe aanleiding om hem nogmaals uit te nodigen. Informeel overleg tussen Algemeen coördinerend deskundige en stralingsarts vond tweemaal plaats in 2017.

---

<sup>1</sup> Met ingang van 1 januari 2014 is het onderzoeksinstituut KVI-CART ontstaan. Dit bestaat uit vier afdelingen en is de directe opvolger van het Kernfysisch Versneller Instituut (KVI) dat per die datum is opgehouden te bestaan. Een aantal onderzoeksgroepen uit het oude KVI is overgegaan naar de Faculteit Science and Engineering. De naam van de entiteit is ongewijzigd gelaten.

<sup>2</sup> Op 1 januari 2007 is vrijwel het gehele personeel van de faculteit Medische Wetenschappen overgegaan naar het Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG). Interne Toestemmingen die onder de entiteit Farmacie en Medische Wetenschappen vallen, kunnen nog steeds aan de faculteit worden verleend. Voor de uitvoering van het stralingshygiënisch beleid draagt thans echter de directeur van de Sector F van het UMCG zorg.

### 3. Interne Toestemmingen

Op grond van de complexvergunning is voor vrijwel alle handelingen met radioactieve stoffen, ingekapselde radioactieve bronnen of ioniserende straling uitzendende toestellen binnen de RUG een Interne Toestemming (IT) nodig. Daarnaast kan een IT worden verleend voor handelingen op wisselende locaties in Nederland mits die locaties expliciet in de IT worden vermeld.

Incidenteel kan met een Melding aan de SBE worden volstaan (zie paragraaf 3.4). De SBE beoordeelt de (wijzigings)aanvragen voor een Interne Toestemming of Melding. De algemeen coördinerend deskundige verleent als gemandateerde van het College van Bestuur Interne Toestemmingen.

#### 3.1 Nieuwe aanvragen

In 2017 werden twee nieuwe Interne Toestemmingen<sup>3</sup> aangevraagd en verleend:

- NS-17-B-001: Bronnen Energy Academy Europe (verhuizing binnen FSE).
- NS-17-T-003: Aanschaf MICADAS (tijdelijke IT), 200 keV toestel.

#### 3.2 Administratieve aanpassingen

In 2017 werden vier administratieve wijzigingen doorgevoerd. Een administratieve aanpassing betreft bijvoorbeeld een uitbreiding of inkrimping van de omvang van de IT, die geen gevolgen heeft voor de personele blootstelling, emissies naar het milieu en de geldende risicoanalyse voor de betreffende IT (bijvoorbeeld vervangen van een toestel door een gelijkwaardig toestel).

- NS-11-T-002: Toevoeging RHEED toestel
- LW-10-B-006: Toevoeging <sup>14</sup>CO<sub>2</sub> bronnen afkomstig uit NS-12-B-003
- GF-97-T-025: Afvoer OPG toestel
- KVI-06-B-002: Toevoeging <sup>227</sup>Ac bron i.v.m. opheffen KVI-97-L-019

#### 3.3 Mutaties

In 2017 werden 14 verzoeken tot wijziging, verlenging of intrekking van een Interne Toestemming ingediend:

- NS-17-T-003: Verlenging tijdelijke toestemming (zie hoofdstuk 9.8)
- NS-15-T-001: Verlenging tijdelijke toestemming
- GF-09-L-002: Ophoging <sup>3</sup>H activiteit van 100MBq naar 1500MBq
- NS-12-B-001: Wijziging toezichthouder stralingsbescherming

---

<sup>3</sup> Interne Toestemmingen worden voorzien van een eenduidige identificatie; dit IT-nummer bestaat achtereenvolgens uit een afkorting van de entiteit (NS = Natuur- & Scheikunde; GF = Geneeskunde & Farmacie; KVI = Kernfysisch Versneller Instituut - Center for Advanced Radiation Technology; LW = Levenswetenschappen; O = overig), het jaartal waarin de IT werd verleend of (al dan niet in concept) aangevraagd, een afkorting die het soort toepassing karakteriseert (B = ingekapselde/gesloten bron; L = isotopenlaboratorium; T = toestel of versneller; M = melding) en een getal dat in beginsel het volgnummer binnen het betrokken jaar aangeeft. Aan het IT-nummer wordt na de schuine streep veelal een getal toegevoegd dat het versienummer (en daarmee het aantal malen dat de IT gewijzigd werd) weergeeft.

- NS-15-T-001: Omzetting naar IT voor onbepaalde tijd
- KVI-97-L-019: Intrekking i.v.m. ontmanteling B-lab
- LW-16-T-001: Verlenging tijdelijke toestemming
- KVI-06-B-002: Verlenging tijdelijke toestemming
- NS-12-B-003: Intrekking IT i.v.m. overdragen van bronnen aan IT nr. LW-10-B-006
- NS-96-T-020: Intrekking IT i.v.m. ontmanteling AMS (zie hoofdstuk 9.8)
- NS-04-B-007: Intrekking IT i.v.m. verhuizing naar Energy Academy Europe (EAE)
- NS-16-B-001: Ophoging activiteit (Fe-55 van 10MBq naar 60MBq maximaal)
- NS-14-T-001: Aanschaf elektronenmicroscoop (EM)
- LW-10-T-003: Vervanging EM

De aanvragen zijn door de SBE op de gebruikelijke wijze afgehandeld.

### 3.4 Overzicht van de Interne Toestemmingen

Een overzicht van de 32 op 31 december 2017 vigerende Interne Toestemmingen, de betrokken locaties<sup>4</sup> en de toezichthouder stralingsbescherming treft u aan in bijlage 1.

Eén van deze Interne Toestemmingen (NS-17-B-001) heeft betrekking op bronnen die in beginsel op wisselende locaties mogen worden gebruikt.

In het verleden is er een aanpassing geweest in het handboek waarbij ook de hoofdstuknummering van de voorschriften is gewijzigd. Deze aanpassing had direct gevolg voor de bestaande IT's waar expliciet naar voorschriften verwezen wordt. De IT's waar de verwijzing niet meer correct was zijn aangepast naar de correcte verwijzing.

### 3.5 Meldingen

De RUG kent binnen het systeem van Interne Toestemmingen de (Interne) Melding. Een onderzoeksgroep die gebruik maakt van kleine hoeveelheden radioactieve stoffen hoeft geen Interne Toestemming aan te (laten) vragen, maar kan volstaan met een Melding. Als grens tussen Melding en Interne Toestemming wordt in principe de vrijstellingslimiet voor een radioactieve stof, splijtstof of erts gehanteerd. Als kanttekening kan hierbij worden opgemerkt dat in de praktijk bij splijtstoffen en ertsen voor werkzaamheden (zoals bedoeld in het Besluit Stralingsbescherming zoals dat in 2017 gold) meestal met een Melding genoeg wordt genomen. Tevens kan voor het voorhanden hebben en gebruiken van ingekapselde bronnen in vloeistofscintillatietellers worden volstaan met een Melding. Tenslotte wordt in beginsel ook voor toestellen met een hoogspanning van minder dan 30 kV een Interne Melding verlangd. Het is belangrijk te noemen dat toepassingen waarvoor een Interne Toestemming niet verplicht is, in het algemeen wel onder de bepalingen van het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming en de complexvergunning van de RUG blijven vallen.

---

<sup>4</sup> Hier wordt gewerkt met de gebouwnummers zoals deze volgens een vaste systematiek worden toegekend door de Afdeling Vastgoed en Investeringsprojecten van de RUG. Deze systematiek is de afgelopen jaren niet gewijzigd.

In 2017 werd één nieuwe Melding gedaan en twee meldingen ingetrokken. Er zijn in 2017 drie wijzigingen geweest van bestaande Meldingen.

- NS-17-M-002: Nieuwe melding i.v.m. verhuizing naar EAE
- NS-16-M-001: Intrekking i.v.m. vervallen van radioactieve stof tot onder vrijgavegrens
- NS-04-M-001: Wijziging toezichthouder stralingsbescherming
- LW-10-M-009: Overzicht uranylzouten aangepast en bijgewerkt<sup>5</sup>
- NS-13-M-003: Intrekking i.v.m. verhuizing
- NS-04-M-001: Toevoeging van vier toestellen < 30 keV

Eind 2017 stonden 14 Meldingen geregistreerd; deze zijn vermeld in bijlage 2.

### 3.6 Omvang van de toepassingen in 2017

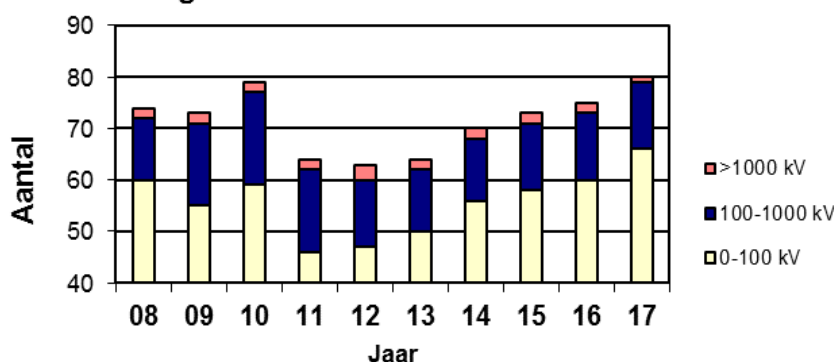
#### 3.6.1 Toestellen

De complexvergunning biedt ruimte voor 100 ioniserende straling uitzendende toestellen met een hoogspanning van maximaal 100 kV en 50 met een hoogspanning van meer dan 100 kV, maar minder dan 1 MV. Op 31 december van het verslagjaar waren er binnen de RUG 66 toestellen aanwezig met een hoogspanning van maximaal 100 kV en 13 toestellen met een hoogspanning van 100 kV of meer, maar minder dan 1 MV. Daarnaast beschikte de RUG over één versneller met een versnelspanning of maximale energie van meer dan 1 MV resp. 1 MeV. Eén toestel met een versnelspanning van 2.5 MeV is in 2017 ontmanteld (de AMS van het Centrum voor Isotopenonderzoek). Het toestel is dusdanig ontmanteld dat het niet meer operationeel gemaakt kan worden. Onderdelen zijn verschrot of bewaard voor andere toestellen. Er zijn geen geactiveerde onderdelen in deze versneller aangetroffen.

Een overzicht van de aan het eind van het jaar aanwezige toestellen wordt gegeven in figuur 3.1 en bijlage 3. In 2017 werden zeven toestellen aan het bestand toegevoegd en twee vervangen door een gelijkwaardig toestel. Daarnaast werden twee toestellen afgevoerd. Op het totale overzicht is er een toename van vijf toestellen, voornamelijk veroorzaakt door het toevoegen van vier toestellen met een spanning beneden de 30kV. Deze toestellen zijn aangeschaft of stonden nog niet in de registratie en zijn afgelopen jaar toegevoegd.

---

<sup>5</sup> In 2017 is een inventarisatie uitgevoerd naar de aanwezigheid van uranylzouten t.b.v. elektronenmicroscopie. Hierbij bleek dat het materiaal binnen twee verschillende toestemmingen en meldingen geregistreerd was. Dit is administratief aangepast naar registratie binnen één melding.

**Fig.3.1 Overzicht aantal toestellen**


### 3.6.2 Ingekapselde en gesloten bronnen

De totale intern vergunde activiteit van de binnen de RUG aanwezige ingekapselde en gesloten radioactieve bronnen bedroeg op 31 december 2017 maximaal 167 TBq. Deze activiteit bevond zich vrijwel geheel in één bestralingsapparaat met drie Cs137-bronnen met elk een activiteit van maximaal 55,5 TBq (=166,5 TBq totaal). In bijlage 4 wordt een opsomming van alle aanwezige bronnen gegeven, uitgesplitst in de nominale activiteit (tabel 4A) en de actuele activiteit op 31 december 2017 (tabel 4B). Deze laatste tabel is op verzoek van de ANVS opgenomen. De totale activiteit bedroeg op 31 december 2017 ca. 93,9 TBq. De grens die de complexvergunning aan de totale activiteit stelt bedraagt 177 TBq.

#### 3.6.2.1 Hoogactieve bronnen

Binnen het bestand van ingekapselde en gesloten bronnen werden in 2017 in totaal vier bronnen aangemerkt als Hoogactieve Bronnen zoals bedoeld in de desbetreffende regeling. In bijlage 4 zijn deze met de afkorting 'HA' aangeduid. Alle relevante gegevens van deze bronnen zijn opgenomen in tabel 3.1 die de situatie eind 2017 weergeeft. De situatie is identiek aan voorgaande jaren.

Tabel 3.1 Hoogactieve bronnen

Code	Nuclide	Activiteit op fabricagedatum	Fabricagedatum	Bronnummer	ISO-classificatie	IT-nummer
NL 04 01	Cs137	55,5 TBq	8 december 1992	A41	E 63446 CI	GF-00-B-004
NL 04 02	Cs137	55,5 TBq	8 december 1992	A44	E 63446 CI	GF-00-B-004
NL 04 03	Cs137	55,5 TBq	3 juni 1993	A47	E 63446 CI	GF-00-B-004
NL 04 04	Cs137	90,933 GBq (medio 2000)	onbekend	CDC93	C 63434	KVI-00-B-003

### 3.6.3 Radionuclidenlaboratoria en open radioactieve stoffen

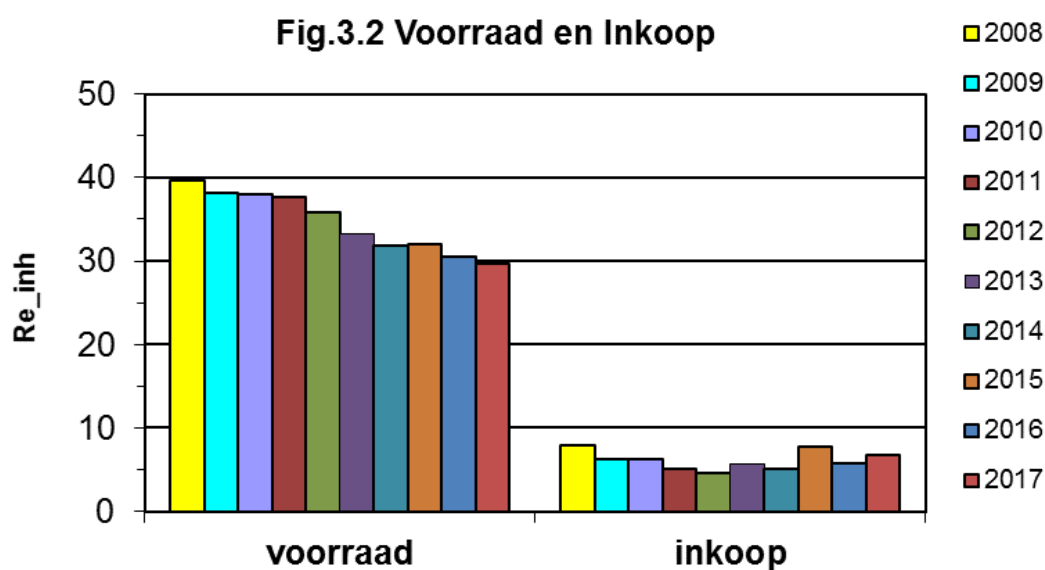
De RUG beschikte aan het eind van 2017 over twee radionuclidenlaboratoria op B-niveau en drie op C-niveau. Doordat niet alle voorzieningen in het betrokken B-laboratorium aan alle relevante eisen voldoen, is door de SBE het feitelijk gebruik van het laboratorium van Biochemie (NS-96-L-019) beperkt tot werk op C-niveau.

Het B-laboratorium beschreven in KVI-97-L-019 is in 2017 ontmanteld (zie verder paragraaf 9.8).

In de laboratoria was op 31 december 2017 een voorraad open radioactieve stoffen met een omvang van ongeveer 30  $Re_{inh}^6$  aanwezig. Dit is vrijwel identiek aan de omvang eind 2016. Een kleine 85% van de voorraad wordt gevormd door een Ac227 bron (een 'Ac227/Th-Ra223 koe'), die overigens veelal als gesloten bron mag worden beschouwd. In de voorraad is de activiteit in het nog aanwezige afval niet inbegrepen. Details zijn vermeld in bijlage 5.

De inkoop in 2017 bedroeg 6,7  $Re_{inh}$ , iets meer dan in 2016. Opmerkelijke wijzigingen in de inkoop van radioactieve stoffen deden zich in 2017 niet voor. De ontwikkeling van inkoop en voorraad over de afgelopen tien jaar is in figuur 3.2 weergegeven.

In 2017 heeft er een correctie van de voorraad  $^{14}C$  van IT nr. GF-97-L-016 plaatsgevonden. De voorraad bleek in het verleden verkeerd geadmistreerd te zijn. Deze correctie is verwaarloosbaar op de totale hoeveelheid open radioactieve stoffen.



Op basis van de inkoop en voorraad wordt geconcludeerd dat de totale voorraad aan open radioactieve stoffen op geen enkel moment van het verslagjaar de in de complexvergunning toegestane hoeveelheid van 700  $Re_{inh}$  overschreed.

### 3.6.4 Spleitstoffen en ertsen

In bijlage 6 wordt een overzicht gegeven van thorium en uranium dat als ingekapselde of gesloten bron kan worden aangemerkt. Merk op dat de 98 items uit IT-nr. KVI-97-B-017 en de 41 items uit IT-nr. LW-10-B-006 geen spleitstoffen zijn omdat het thoriumpercentage in deze items de grens van 3% vrijwel zeker niet overschrijdt. Deze bronnen worden als gewone radioactieve stoffen beschouwd.

In bijlage 7 zijn de overige spleitstoffen vermeld. De gegevens in bijlage 7 zijn analoog aan die in paragraaf 3.6.3 tot stand gekomen.

<sup>6</sup> De omvang van de voorraad en de ingekochte hoeveelheden open radioactieve stoffen in  $Re_{inh}$  is berekend met behulp van bijlage 2 van de Richtlijn Radionuclidenlaboratoria en de dosis-conversiecoëfficiënten voor inhalatie uit bijlage 4.2 van het Besluit Stralingsbescherming (BS).

Ultimo 2017 was binnen de RUG een totale hoeveelheid (inclusief afval) van maximaal ongeveer 6,8 MBq verarmd uranium ( $U_{238}$ ) en 2 MBq  $Th_{232}$ ,  $Th_{229}$  en natuurlijk uranium aanwezig. Beide getallen liggen ruimschoots binnen de grenzen (650 MBq resp. 10 MBq) van de complexvergunning. Hierbij moet worden opgemerkt dat van enkele uraniumzouten die als verarmd uranium staan geregistreerd, niet vaststaat of het verarmd of natuurlijk uranium betreft. Tevens zijn enkele ertsen voor demonstratiedoeleinden (vooral uit melding NS-13-M-003) niet opgenomen omdat hun activiteit onbekend is. Vergunningtechnisch levert dit geen problemen op omdat deze als gewone radioactieve stoffen mogen worden beschouwd.



## **4. Inspecties Interne Toestemmingen**

### **4.1 Inleiding**

Tijdens de werkbezoekronde 2017 zijn alle toezichthoudend deskundigen bezocht die binnen de RUG verantwoordelijkheid dragen voor de stralingshygiëne rondom toepassingen met ioniserende straling. Deze bezoeken fungeren als een belangrijk contactpunt tussen de SBE en de toezichthouder stralingsbescherming.

Het doel van de bezoeken is te controleren of er binnen de RUG vanuit stralingshygiënisch oogpunt op een veilige en verantwoorde wijze wordt gewerkt. Daarnaast wordt door middel van deze werkbezoekronde voldaan aan de voorwaarden van de complexvergunning Kernenergiewet (KEW). Deze schrijft een jaarlijks inspectiebezoek voor aan alle toepassingen waar met ioniserende straling wordt gewerkt. Tevens heeft het bezoek tot doel de contacten tussen SBE en de lokale deskundigen te onderhouden en waar mogelijk te bevorderen. Bij de werkbezoeken wordt daarom steeds ruim tijd uitgetrokken voor communicatie met de lokale deskundige, waarbij alle aspecten van de stralingshygiëne aan de orde kunnen worden gesteld.

Naast de reguliere werkbezoekronde voert de SBE onaangekondigde werkbezoeken uit. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de opzet en resultaten van zowel de reguliere als de onaangekondigde werkbezoeken.

### **4.2 Overheidsinspecties**

In 2017 heeft er een inspectie op locatie door de ANVS plaatsgevonden. Het betrof locatie Antonius Deusinglaan 1. Deze locatie is bezocht in het kader van de beveiliging van de op deze locatie aanwezige HASS-bronnen. Tijdens de inspectie zijn een aantal tekortkomingen geconstateerd die naar tevredenheid van de inspecteur zijn afgehandeld.

Begin 2018 is er door de overheid een audit uitgevoerd op het jaarverslag van de RUG over 2016. Uit deze audit zijn twee punten naar voren gekomen die onvolledig in het jaarverslag 2016 zijn opgenoemd. De twee punten betreffen het niet op juiste wijze beschrijven van het actuele overzicht van het aanwezige radioactief afval binnen de universiteit en het publiceren in het jaarverslag 2016 van nominale activiteiten van bronnen in plaats van de actuele activiteiten. In het jaarverslag over 2017 worden deze twee punten op adequate wijze geïncorporeerd door het geven van een overzicht met betrekking tot het afval (zie punt 6.4) en het vermelden van de actuele activiteiten van de binnen de universiteit aanwezige bronnen (zie bijlage 4B).

### **4.3 Opzet reguliere werkbezoekronde**

De werkbezoekronde 2017 is uitgevoerd in de periode juni-december van het verslagjaar. De algemeen coördinerend stralingsdeskundige en/of de centraal stralingsdeskundige bezoekt samen met één van de stralingscommissarissen de toezichthouder stralingsbescherming. De stralingscommissaris van de betrokken entiteit is hiervan ter wille van de onafhankelijkheid uitgesloten. Van ieder werkbezoek is een inspectierapport opgesteld, dat digitaal beschikbaar is gesteld aan

de toezichthouder stralingsbescherming en de ‘eigen’ stralingscommissaris. Voorafgaand aan het werkbezoek is gekeken of alle relevante documenten in de digitale omgeving geplaatst zijn en/of nog actueel zijn. De ‘digitale’ inspectie is uitgevoerd door de twee centraal deskundigen en de resultaten zijn verwerkt in het inspectieformulier en besproken tijdens het werkbezoek.

Tijdens het werkbezoek, waarvan in de meeste gevallen ook een bezoek aan de locatie of de toepassing deel uitmaakt, wordt gebruik gemaakt van een inspectieformulier waarop staat welke onderdelen geïnspecteerd worden. Deze onderdelen zijn: documentatie, veiligheid, periodieke controles, handelingen, ALARA en rechtvaardiging, werkers, emissies, incidenten, toegang en staat van onderhoud radiologisch ruimtes, en ten slotte een vergelijking met de vorige inspectie. De resultaten worden uitgewerkt in een verslag dat de toezichthouder stralingsbescherming toegestuurd krijgt.

Tijdens het werkbezoek wordt met de toezichthouder stralingsbescherming een termijn afgesproken waarbinnen geconstateerde tekortkomingen moeten zijn verholpen. De lengte van deze termijn is afhankelijk van de ernst van de tekortkoming. Tekortkomingen en andere zaken die in het werkbezoek naar voren komen en nadere aandacht vragen worden opgenomen in de notulen van de SBE-vergadering. De SBE bezoekt in de persoon van de stralingscommissaris ter controle de toepassingen, waar eerder tekortkomingen zijn geconstateerd. Op deze manier wordt de voortgang van de aanpak in geconstateerde tekortkomingen periodiek gemonitord en gewaarborgd.

Tijdens de rondgang werkbezoeken is het gebruikelijk een aantal speerpunten aan de orde te stellen. Punten die door recente ontwikkelingen, wensen of voorvallen extra aandacht krijgen tijdens het bezoek. Dit jaar zijn de instructies aan schoonmaakpersoneel en BHV geïnventariseerd en is er aandacht besteed aan de bij- en nascholing van de toezichthouders. Bij elke toezichthouder is de vraag gesteld of en hoe de betreffende ruimtes schoongemaakt worden en hoe het geregeld is met de instructies. Daarnaast is gevraagd of de lokale BHV op de hoogte is van de betreffende risicotoepassing.

#### *Opzet digitaal KEW-dossier*

Het lokale KEW dossier is inmiddels volledig omgezet naar een digitale omgeving op de y-schijf van de RUG onder de naam Radmin. Voorafgaand aan het werkbezoek wordt door de centraal deskundige gekeken of alle documenten aanwezig zijn en of periodieke controles uitgevoerd zijn. De resultaten van deze “digitale audit” worden besproken tijdens het werkbezoek.

#### *Initiatief bij Toezichthouder*

Wanneer de toezichthouder een gebrek in de inrichting of bouwkundige staat van zijn laboratorium of technische staat van zijn of haar toepassing constateert, ligt het initiatief tot aanpassing of herstel, of indien nodig het contacteren van de SBE, bij de toezichthouder. Deze mag in voorkomende gevallen niet wachten op het volgende bezoek van de stralingscommissaris of de inspectiebezoeken van de SBE, maar neemt zelf het initiatief tot herstel van het geconstateerde gebrek.

Naast voornoemde speerpunten is in de bezoeken aandacht besteed aan de jaarlijks terugkerende aandachtspunten:

1. Nagaan of afspraken, vastgelegd naar aanleiding van het vorige werkbezoek en/of in contacten daarna, zijn nagekomen (voor zover daar geen termijn korter dan een jaar aan gekoppeld was).
2. Nagaan of de toezichthouder voldoet aan de bij- en nascholingsverplichting en of certificaten op Radmin worden geplaatst.
3. Controle van de uitgevoerde periodieke controles (besmettingscontroles, toestelcontroles, lektesten, etc.).
4. Controle van de actualiteit van de Interne Toestemming en/of Melding;
5. Steekproefsgewijze controle of toestellen en ingekapselde bronnen aanwezig zijn in de aantallen en op de locatie(s) genoemd in de IT;
6. Controle op aanwezigheid van niet-vergunde toepassingen/isotopen;
7. Steekproefsgewijze controle of de voorraad in overeenstemming is met toegestane hoeveelheden vergund in de IT;
8. Verkrijgen van een beeld van de praktische stralingshygiëne voor en door de werknemers en studenten die met de toepassing werken door middel van observatie en eventueel bevraging tijdens de rondgang.

In tabel 4.1 wordt een overzicht gegeven van de uitgevoerde werkbezoeken.

#### **4.4 Resultaten reguliere werkbezoeken**

Tijdens de werkbezoeken is geconstateerd dat het merendeel van eerder gemaakte afspraken is nagekomen. De aankondiging van het werkbezoek wordt door veel toezichthoudende deskundigen gezien als een aanleiding om het voorgaande inspectierapport nog eens door te nemen en nogmaals te controleren of alle gemaakte afspraken zijn nagekomen. Tijdens deze werkbezoekronde zijn geen grote tekortkomingen geconstateerd. De contacten met de toezichthoudende deskundigen kunnen als goed worden gekenschetst.

##### *Actualiteit, rechtvaardiging en alternatieven*

De actualiteit van de Interne Toestemmingen is over het algemeen in orde. Voor zover niet het geval, was een wijzigingsaanvraag in behandeling of in voorbereiding. Naar de mening van de SBE had er bij alle toepassingen een goede afweging van de rechtvaardigingsvraag plaatsgevonden.

##### *Periodieke controles*

De periodieke controles zoals lektesten, besmettings- en toestelcontroles worden in het algemeen adequaat uitgevoerd. Tijdens het bezoek bleken nog niet alle controles afgerond, een deel van de resultaten moest nog worden ontvangen of uitgewerkt en op Radmin geplaatst. De toezichthouder is gevraagd na te gaan, in hoeverre lekstralingsmetingen onderdeel uitmaken van het jaarlijkse onderhoudsprogramma van röntgenapparatuur. Indien bij onderhoud en reparatie geen lekstralingsrapport wordt overhandigd, meet de toezichthouder zelf jaarlijks de lekstraling rondom zijn apparaten.

##### *Bronnenbestand*

Het bronnenbestand wordt telkens getoetst op de noodzaak van aanwezigheid van bepaalde bronnen. In het geval dat een bron niet meer wordt gebruikt, wordt deze met het oog op hergebruik bewaard of, indien hergebruik niet wordt voorzien, bij de eerstvolgende gelegenheid afgevoerd naar de COVRA. Extra aandacht is gevestigd op het voeren van het bronnenbeheer.

### *Bij- en nascholing toezichthouder*

Het merendeel van de toezichthouders volgt af en toe een bij- en nascholingsmiddag. Bewijs in de vorm van een certificaat staat niet altijd op Radmin. Er is dit jaar nadruk gelegd op het plaatsen van certificaten op Radmin. In alle verslagen van werkbezoeken is een overzicht met de minimaal te behalen punten gezet. De toezichthouder kan aan de hand van deze tabel bepalen of hij of zij voldoet aan de nascholingsverplichting. Eén toezichthouder volgt geen scholing omdat de scholing alleen in het Nederlands wordt aangeboden. Hij gaat een opfriscursus niveau 3 volgen.

### **Speerpunten**

Bij de vraag hoe de schoonmaak geregeld is worden verschillende antwoorden gegeven. Vooral bij de toepassingen waar een vaste schoonmaker is, is de toezichthouder vaak positief over de schoonmaak. Bij kleine toepassingen is er vaak meer wisseling van het personeel en is de schoonmaak niet altijd naar tevredenheid. Sommige toezichthouders maken zelf de betreffende ruimte schoon. Over het algemeen wordt alleen de vloer globaal schoongemaakt. Een toezichthouder zou willen dat de schoonmaak meer doet en ook bij kabels achter de opstelling schoonmaakt i.v.m. een stofprobleem bij een EM. Over het algemeen zijn er niet echt veel klachten maar zou het schoonmaakpersoneel wel wat beter geïnstrueerd moeten worden. Dit wordt centraal opgepakt.

De toezichthouder is niet altijd op de hoogte van de afspraken met de BHV – dit geldt vooral voor de kleinere toepassingen. Bij de grotere labs is er wel aandacht voor de BHV. Met gaat er over het algemeen van uit dat de BHV centraal geïnstrueerd en aangestuurd wordt en dat de toezichthouder zelf hiervoor geen actie hoeft te ondernemen.

Naar het oordeel van de SBE zijn er in deze werkbezoekronde geen ernstige tekortkomingen geconstateerd. Tekortkomingen betreffen voornamelijk het niet aanwezig zijn van bij- en nascholingscertificaten op Radmin en het nog niet uitgevoerd hebben van periodieke controles. Voor een aantal laag-risico toepassingen zoals Electron Capture Detectoren (ECD) en elektronenmicroscopen is aangegeven dat de periodieke controle (lekttest, veegtest) door de toezichthouder zelf uitgevoerd mag worden mits resultaten gecontroleerd worden door een coördinerend deskundige.

## **4.5 Onaangekondigde werkbezoeken**

Jaarlijks vindt ten minste één onaangekondigd werkbezoek per entiteit plaats, waarvan analoog aan de reguliere werkbezoeken een rapport wordt opgesteld. In deze paragraaf wordt een beknopt overzicht van de onaangekondigde werkbezoeken en de resultaten daarvan gegeven.

In 2017 werden in totaal vijf onaangekondigde werkbezoeken bij vier entiteiten gebracht. In het geval dat de toezichthouder stralingsbescherming zelf niet aanwezig was, kon het werkbezoek toch doorgaan onder begeleiding van een vervanger.

De resultaten van de onaangekondigde bezoeken bleken in lijn met die van de reguliere werkbezoeken. Er werden geen ernstige tekortkomingen geregistreerd. De geconstateerde tekortkomingen zijn bij de reguliere inspectie besproken en vervolgens op dezelfde wijze afgehandeld als beschreven in paragraaf 4.3.

Het volledige overzicht van onaangekondigde bezoeken wordt gegeven in tabel 4.3.

#### **4.6 Rechtvaardiging en ALARA**

Het Besluit Stralingsbescherming schrijft voor dat elke toepassing van ioniserende straling uitzendende toestellen en radioactieve stoffen gerechtvaardigd moet zijn. Dit houdt in dat de toepassing alleen dan gebruikt mag worden als de veroorzaakte stralingsschade opweegt tegen de voordelen voor de blootgestelde persoon of de maatschappij. Bij het verlenen van de Interne Toestemming wordt getoetst of de toepassing valt binnen de in de aanvraag complexvergunning genoemde categorieën van toepassingen en daarmee door de overheid gerechtvaardigde toepassingen.

Tijdens het werkbezoek is gekeken of de rechtvaardiging van de toepassing nog actueel is. In het bijzonder wordt bij een toepassing die niet of nauwelijks gebruikt wordt, gekeken of er hergebruik bij een andere faculteit mogelijk is of dat de toepassing tijdelijk opgeslagen kan worden indien hergebruik in de toekomst voorzien is. Indien hergebruik niet meer voorzien wordt worden afspraken voor afvoer van de bron(nen) gemaakt.

Eveneens dient de ondernemer ervoor te zorgen dat de doses van individuen en het aantal blootgestelden zo laag als redelijkerwijs mogelijk moet zijn, sociale en economische factoren meewegend. De uitwerking van dit optimalisatie- of ALARA-beginsel vindt op diverse manieren plaats. Het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming formuleert de eis tot het uitvoeren van een risico-inventarisatie voorafgaand aan het in gebruik nemen van de toepassing - de praktische maatregelen die nodig zijn om invulling aan het ALARA-beginsel te geven kunnen immers pas bepaald worden als bekend is wat de doses ten gevolge van de toepassing zijn. Op basis van de toetsing van de risico-inventarisatie en –evaluatie (RI&E) beoordeelt de SBE de voorgestelde en/of genomen ALARA-maatregelen. Tijdens het werkbezoek wordt bekeken of deze maatregelen goed functioneren. Ook wordt steekproefsgewijs bekeken of gehanteerde activiteiten niet zouden kunnen worden verlaagd.

Maandelijks vindt (achteraf) controle plaats van de opgelopen dosis van blootgestelde werknemers. Alle blootgestelde werknemers dragen een persoonsbadge en deze wordt maandelijks uitgelezen door het NRG. De resultaten worden gerapporteerd aan de toezichthoudend deskundige en aan de SBE. De badge-uitslagen in 2017 zijn zeer laag (zie hoofdstuk 5).

Tabel 4.2 Overzicht aandachtspunten reguliere inspectieronde 2017

Aandachtspunt	Frequentie
Actualiseren documenten en/of contactgegevens	11
Tijdig uitvoeren en documenteren op Radmin van periodieke controles*	11
Veegprotocollen aanpassen	3
IT wijzigingen of verlengingen tijdig doorgeven	3
Afvoerbewijs of verslag opstellen voor toestel	2
Beter afschermen van bronnen opslag	1
Vervangende toezichthouder organiseren	1
Bij- en nascholingscertificaten op Radmin plaatsen	8

\*periodieke controles zijn vaak wel uitgevoerd maar nog niet gedocumenteerd op Radmin ten tijde van het werkbezoek.

Tabel 4.3 Overzicht van de onaangekondigde werkbezoeken 2017

Locatie / entiteit	Lokaal desk.	IT-nummer	Aandachtspunten	Rapport
<b>Levenswetenschappen</b>	Bunskoeke	LW-10-B-006	Controle bronnenopslag	I-17-029
<b>Natuur- en Scheikunde</b>	Palstra	NS-17-T-003	Controle ingebruikname MICADAS	I-17-003
<b>Natuur- en Scheikunde</b>	Mulder	NS-15-T-001	Controle status ECRIS	I-17-001
<b>KVI</b>	Beijers	KVI-14-M-002 KVI-01-M-002	Controle opslagplaatsen	I-17-028
<b>Geneeskunde en Farmacie</b>	Perton	GF-97-L-016	Voorraadcontrole verspreidbare stoffen	I-17-005

## 5. Medische zorg blootgestelde werknemers

### 5.1 Medische begeleiding

Het Handboek Stralingshygiëne RUG bevat een procedure voor de indeling van blootgestelde werknemers in categorie A- en B-werknemer. Deze procedure is in overleg met de stralingsarts tot stand gekomen. Blootgestelde werknemers categorie B vallen onder de reguliere arbeidsgezondheidskundige zorg. Voor deze werknemers geldt dat zij, in tegenstelling tot A-werknemers, in een kalenderjaar een effectieve dosis van niet meer dan 6 mSv kunnen oplopen. Dit correspondeert met 3/10 van de wettelijke dosislimiet voor blootgestelde werknemers, 20 mSv. Werknemers categorie A worden bij indiensttreding en daarna eens per jaar medisch gekeurd. Deze keuringen vinden grotendeels schriftelijk plaats. Een categorie A-werknemer kan om een medisch onderzoek door de stralingsarts verzoeken. Het medisch toezicht was hiermee in overeenstemming met het Besluit Stralingsbescherming.

Sinds 2012 heeft de RUG geen categorie-A werknemers meer. Deze situatie bleef in 2017 ongewijzigd.

Met enige regelmaat verzoeken werknemers om een medische keuring om geschikt te worden bevonden voor het werken met ioniserende straling. Achtergrond hiervan is dat sommige instellingen buiten Nederland een dergelijke keuring eisen, ongeacht of de betrokkene als blootgestelde werknemer is ingedeeld. In dit verband vonden in 2017 vijf keuringen plaats. In drie andere gevallen werd op grond van een korte vragenlijst de geldigheid van een eerdere keuring verlengd.

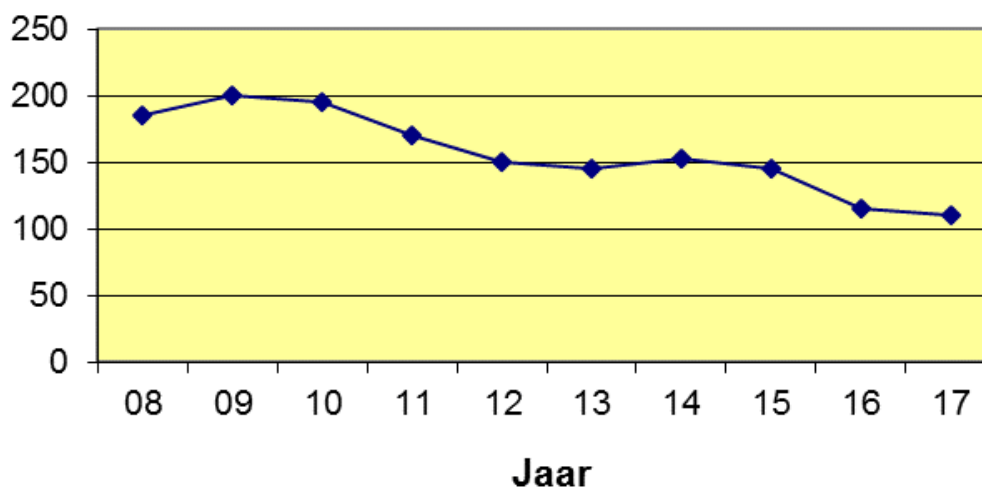
### 5.2 Persoonsdosimetrie

Alle personen die bij de RUG zijn aangemeld als blootgestelde werknemer ontvangen een persoonlijk dosisregistratiemiddel (de TLD-badge), dat periodiek door een erkende dosimetriedienst wordt uitgelezen. Sinds oktober 2006 maakt de RUG gebruik van de NRG-dosimetriedienst locatie Arnhem.

In december van het verslagjaar beschikten 110 blootgestelde werknemers over een badge op naam. Ten opzichte van 2016 betekent dit een daling met zes personen. Er waren geen categorie A-werkers. In figuur 5.1 is de ontwikkeling van het aantal blootgestelde werknemers over de afgelopen jaren weergegeven. Na een stabilisering rond 150 in de periode 2012-2015 vertoont 2016 een scherpe daling van het aantal blootgestelde werknemers. Belangrijkste redenen hiervoor zijn de afname van het onderzoek in isotopenlaboratoria en acties om het bestand aan blootgestelde werknemers op te schonen. In 2017 stabiliseerde dit aantal zich weer.

De wettelijke limiet van 20 mSv per jaar (effectieve dosis) voor blootgestelde werknemers werd door niemand overschreden. De geregistreerde doses waren net als in voorgaande jaren zeer laag. Wel is geconstateerd dat met ingang van de laatste periode in 2016 het aantal kleine dosisuitslagen (in het gebied van 0,01 – 0,03 mSv) aanzienlijk is toegenomen, vooral bij het laboratorium Biochemie. Dit is een direct gevolg van het feit dat NRG voor alle TLD-badges die na 1 januari 2017 worden uitgelezen een kleinere correctie voor de natuurlijke achtergrond toepast dan voorheen.

**Fig.5.1 Ontwikkeling aantal Blootgestelde Werknemers**



De collectieve dosis<sup>7</sup> die de blootgestelde werknemers in 2017 opliepen bedroeg ca. 2,6 mSv. De hoogste individuele dosis bedroeg 0,3 mSv.

In tabel 5.1 is een overzicht van de verdeling van de collectieve dosis over de diverse disciplinegroepen of laboratoria opgenomen. Ter vergelijking zijn ook de totale doses van de voorgaande vijf jaren opgenomen. Per disciplinegroep is eveneens het aantal personen opgenomen van wie de badge een collectieve dosis van 0,1 mSv of meer registreerde. In de tabel zijn uiteraard ook de gegevens meegenomen van werknemers die in de loop van het jaar als blootgestelde werknemer werden uitgeschreven; hierdoor en door het feit dat werknemers die gedurende het jaar naar een andere onderzoeksgroep overstappen of bij twee onderzoeksgroepen werkzaam zijn dubbel tellen (hetgeen in 2017 niet het geval was), zijn de aantallen personen in tabel 5.1 hoger dan in figuur 5.1. Deze figuur geeft een momentopname aan het einde van elk verslagjaar.

De collectieve dosis was in 2017 ongeveer vier keer zo hoog als in 2016. Dit wordt vrijwel uitsluitend veroorzaakt door de eerder genoemde achtergrondcorrectie. Bij het laboratorium Biochemie leidt dit tot een vrijwel stabiele verhoging van ongeveer 10  $\mu$ Sv per periode voor alle blootgestelde werknemers. Mogelijke reden hiervoor kan de hogere achtergrond door gebruikte bouwmaterialen zijn.

Voor de volledigheid melden we dat in 2017 maandelijks in totaal 26 badges werden uitgelezen die niet op naam staan. Deze badges worden o.a. gebruikt door personen die nog geen badge op naam hebben of gedurende korte tijd (max. enkele maanden) radiologisch werk uitvoeren, dan wel als practicum werkzaam zijn op één van de locaties. In enkele gevallen worden deze badges voor ruimtemonitoring gebruikt

<sup>7</sup> Omwille van de leesbaarheid wordt in dit hoofdstuk simpelweg gesproken over de 'dosis'. Formeel vormen de via een TLD-badge geregistreerde doses een maat voor het 'persoonsdosisequivalent' dat op haar beurt weer een goede schatter is voor de effectieve dosis. Op de effectieve dosis zijn wettelijke limieten van toepassing. Tot slot zij opgemerkt dat de collectieve dosis feitelijk in 'mensSv' in plaats van Sv moet worden uitgedrukt.



(Centrale Dienst Proefdieren (CDP), CIO). In totaal werd in 2017 op de ‘gast’-badges een dosis van 0,6 mSv geregistreerd.

*Tabel 5.1 Badgeuitslagen 2017 per disciplinegroep.  
Alle doses (D) zijn vermeld in mSv.*

<b>Disciplinegroep</b>	<b>Aantal personen</b>	<b>D<sub>collectief</sub></b>	<b># D ≥ 0,1 D &lt; 0,2</b>	<b># D ≥ 0,2 D &lt; 0,5</b>	<b># D ≥ 0,5 D &lt; 1,0</b>	<b># D ≥ 1,0</b>
Biochemie	12	1,5	8			
CDP	12	0,1				
CIO	10	0,1				
Hotellab ADL 1	27	0,3				
Isotopenlab LW	36	0,4	1			
KVI	29	0,6		1		
Vervoersdienst	4	0,0				
<i>Totaal 2017</i>	<i>130</i>	<i>2,6</i>	<i>9</i>	<i>1</i>		
<i>Totaal 2016</i>	<i>157</i>	<i>0,6</i>	<i>0</i>	<i>0</i>		
<i>Totaal 2015</i>	<i>171</i>	<i>0,1</i>	<i>0</i>	<i>0</i>		
<i>Totaal 2014</i>	<i>172</i>	<i>0,1</i>	<i>1</i>	<i>0</i>		
<i>Totaal 2013</i>	<i>174</i>	<i>0,1</i>	<i>0</i>	<i>0</i>		
<i>Totaal 2012</i>	<i>188</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>		
<i>Totaal 2011</i>	<i>222</i>	<i>0,2</i>	<i>1</i>	<i>0</i>		

### 5.3 Radiologische verrichtingen

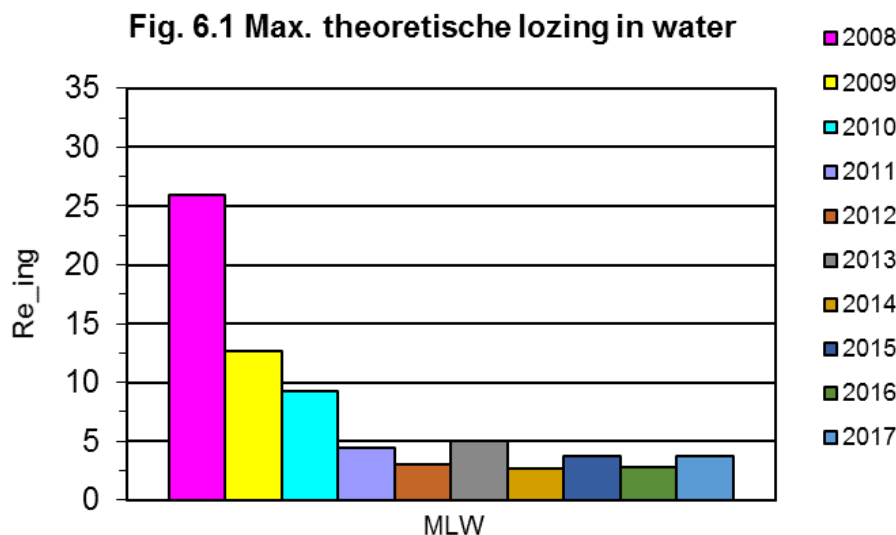
Op grond van art. 74 van het Besluit Stralingsbescherming dient de RUG gegevens te verstrekken die het de overheid mogelijk maken de dosisconsequenties van radiologische verrichtingen voor de bevolking in te schatten.

Binnen de RUG worden bij de opleiding tandheelkunde patiënten bestraald. In 2017 werden in dit verband 4316 intra-orale opnames (tandfoto's) en 461 extra-orale opnames (schedel- en panoramafoto's) en 30 laterale opnames gemaakt. In 2013 werd een Cone Beam CT geïnstalleerd. Hiermee werden in 2017 30 patiëntopnames gemaakt. De getallen zijn gebaseerd op computergegevens waarin onder meer de ingevoerde declaraties worden opgenomen. Per foto leveren deze verrichtingen een geschatte effectieve dosis van 1, 10 en 100  $\mu$ Sv voor respectievelijk de intra-orale, de gewone extra-orale en de Cone Beam opnames. Voor Cone Beam opnames wordt een conservatieve schatting per opname gehanteerd, gebaseerd op gegevens die via het RIVM openbaar beschikbaar zijn. De collectieve effectieve dosis bedraagt daarom ca. 12,2 mSv, iets minder dan in 2016.

## 6. Emissies en afval

### 6.1 Waterlozingen

De op basis van de inkoop berekende maximaal theoretisch te lozen activiteit in water (MLW) bedroeg in 2017 3,75  $Re_{ing}$ , iets meer dan in 2016. In bijlage 5 is de berekende MLW per nuclide aangegeven. De MLW-waarden voor de periode 2008-2017 zijn grafisch weergegeven in figuur 6.1. De berekening van de MLW-waarden is globaal conform bijlage 1.5 van de Uitvoeringsregeling Stralingsbescherming EZ uitgevoerd<sup>8</sup>.



De actuele lozingsniveaus liggen beneden de MLW-waarde. In tabel 6.1 is per entiteit aangegeven wat op basis van het verbruik de geschatte lozingen zijn.

tabel 6.1. Actuele lozingen per entiteit op basis van verbruik.

Entiteit	In 2017 geloosde activiteit op riool (in $Re_{ing}$ )*
Kernfysisch Versneller Instituut	0
Natuur- en Scheikunde	0,15
Farmacie en Medische Wetenschappen	0,04
Centrum voor Levenswetenschappen	0,053

\* Halfwaardetijd parameter verdisconteerd

Hieruit blijkt dat de geloosde activiteit op het riool in 2017 in totaal ongeveer 0,25  $Re_{ing}$  bedroeg. De vergunning laat een lozing van 100  $Re_{ing}$  per jaar toe. Hier blijft de RUG dus ver onder. Overigens zij opgemerkt dat de activiteitsconcentratie van de geloosde vloeistof in alle gevallen lager is dan de vrijgavegrens uit het Besluit Stralingsbescherming voor radioactief afval.

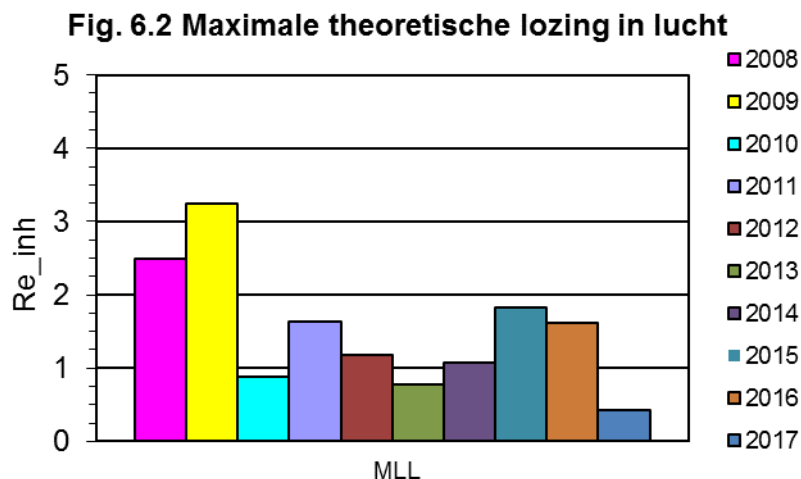
<sup>8</sup> Er wordt bij de berekening van de maximale milieu-emissies uitgegaan van de genoemde bijlage. De methodiek levert voor onze toepassingen overigens veelal dezelfde resultaten voor de MLW-, MLL- en MID-waarden als bijlage 3 uit de oude Richtlijn Radionuclidenlaboratoria (RRL). In afwijking van bijlage 1.5 is voor alle nucliden de correctiefactor voor de kans op lozing op het riool op  $V = 1$  gehandhaafd omdat dit de feitelijke MLW beter benadert dan de door MR-AGIS gesuggereerde waarde van 0,1. Opgemerkt moet verder nog worden dat bij de bepaling van de MLL-waarden de meest beperkende verspreidingsparameter wordt toegepast op de volledige inkoop van een bepaald nuclide. Omdat dit een conservatieve schatting oplevert, vindt er geen sommatie over alle handelingen plaats zoals de bijlage voorschrijft (dit laatste is om praktische redenen slecht uitvoerbaar).

Splijtstoffen hebben in het verslagjaar geen significante bijdrage aan de waterlozingen geleverd.

## 6.2 Luchtlozingen

De maximaal theoretisch te lozen activiteit in lucht (MLL) bedroeg in 2017 0,4  $Re_{inh}$ <sup>9</sup>. De MLL bedroeg in 2016 1,6  $Re_{inh}$ . De afname wordt veroorzaakt door het verminderde C14-gebruik in het laboratorium voor Biochemie. De volledige gegevens zoals gerapporteerd voor de periode 2008-2017 treft u in figuur 6.2 aan. De berekende waarde is ook hier gebaseerd op inkoopgegevens.

In tabel 6.2 worden per gebouw de MLL-waarden resp. het van toepassing zijnde secundaire niveau  $L_{sn}$  gegeven. De secundaire niveaus zijn ontleend aan bijlage 1.5 van de Uitvoeringsregeling Stralingsbescherming EZ. Dit secundair niveau is afhankelijk van de afstand tot de terreingrens. De bijdrage van afzonderlijke nucliden aan de MLL-waarden is gegeven in bijlage 5. Het secundair niveau wordt nergens overschreden.



<sup>9</sup> Indien de RUG als één locatie wordt beschouwd, dienen de lozingen gewogen gesommeerd te worden voorafgaand aan eventuele toetsing aan het secundair niveau van 1  $Re_{inh}$ . De genoemde bijlage 1.5 is niet duidelijk over de wijze waarop bij deze berekening de afstanden tot de terreingrens dienen te worden gehanteerd. Gezien de achtergrond van de risicoanalyse in bijlage 1.5 ligt het voor de hand om voor elk lozingspunt de dichtstbijzijnde terreingrens te nemen en voor die locaties de gewenste sommatie uit te voeren. Omdat de overige lozingspunten zich dan vrijwel altijd op een afstand van meer dan 150 m bevinden (met een wegingsfactor van 0,01) kan praktisch gesproken worden volstaan met de bijdrage van het betrokken lozingspunt. Het maximum van de op deze wijze bepaalde lozingen bepaalt de MLL-waarde.

tabel 6.2 MLL-waarden per gebouw

Gebouwnummer (entiteit)	MLL ( $Re_{inh}$ )	$L_{sn}$ ( $Re_{inh}$ )
3214 (Farmacie en Med. Wet.)	0,41	1
3218 (Farmacie en Med. Wet.)	0,08	1
5114 (Natuur- en Scheikunde)	0,32	10
5713 (Kernfysisch Versneller Instituut)	0,00	10
5172 (Levenswetenschappen)	0,03	1

De actuele lozingen zijn in het algemeen lager. De per entiteit (op basis van verbruik) geschatte maximale luchtlozingen zijn weergegeven in tabel 6.3. Er heeft geen correctie voor het van toepassing zijnde secundair niveau plaatsgevonden, maar wel een sommatie voor de verschillende laboratoria binnen één entiteit.

tabel 6.3. Geschatte luchtlozingen per entiteit

Entiteit	In 2017 geloosde activiteit in lucht ( $Re_{inh}$ )
Kernfysisch Versneller Instituut	0,00 (t.g.v. isotopenlaboratorium)
Natuur- en Scheikunde	0,02
Farmacie en Medische Wetenschappen	0,22
Levenswetenschappen	0,028

De actuele lozing van activiteit in lucht bedroeg in 2017 derhalve nergens meer dan ca. 0,22  $Re_{inh}$  en werd vrijwel uitsluitend veroorzaakt door het verbruik van S35. Met een geschatte gesommeerde lozing van minder dan 0,3  $Re_{inh}$  blijft de RUG echter evenals in voorgaande jaren ver beneden de toegestane waarde van 20  $Re_{inh}$  per jaar. Naast bovengenoemde lozingen is er in 2017 maximaal 1,3 MBq Rn222 geloosd vanuit de locatie Hornhuizen (IT NS-17-B-001), hetgeen 1,3% van de vrijgavegrens voor Rn222 is (100 MBq/j). In de tabel is niet de lozing van geactiveerde lucht door het Kernfysisch Versneller Instituut vermeld. De maximale schatting hiervan is opgenomen in het AGOR-veiligheidsrapport, waarin geconcludeerd wordt dat de dosisbelasting op de terreingrens lager is dan 0,15  $\mu Sv/j$ .

Aan de lozingen in lucht hebben splijtstoffen in 2017 geen significante bijdrage geleverd.

### 6.3 Externe dosis op de terreingrens

Het maximale omgevingsdosisequivalent ten gevolge van externe bestraling waaraan een persoon op de terreingrens jaarlijks blootstaat, is waar mogelijk berekend volgens de berekeningsmethode uit bijlage 1.5 van de Uitvoeringsregeling Stralingsbescherming EZ. In sommige gevallen is voor de bepaling van deze waarde gebruik gemaakt van meetresultaten. Bij open stoffen wordt als uitgangspunt gekozen voor het maximum van de inkoop in een jaar en de voorraad op 31 december van het verslagjaar. Om de Multifunctionele Individuele Dosis (MID) te bepalen is het bepaalde omgevingsdosisequivalent gecorrigeerd met een factor 0,25 voor de meest beperkende gebruiksoptie, nl. wonen.

De bijdragen van alle ingekapselde en gesloten radioactieve bronnen, open radioactieve stoffen en splijtstoffen aan de MID is gegeven in bijlagen 4 t/m 7. Voor zover de per gebouw bepaalde MID-waarden de 0,1  $\mu Sv/jaar$  overschrijden, zijn deze in tabel 6.4 opgenomen. In dit overzicht zijn eveneens de geschatte maximale bijdragen van versnellers en overige röntgen(diagnostiek)toestellen meegenomen. Bijdragen van elektronenmicroscopen en röntgendiffractieapparatuur zijn verwaarloosd. Voor het

cyclotron van KVI-CART is dit getal gebaseerd op metingen van het neutronendosistempo.

Gedurende het jaar 2017 zijn voortdurend de neutronendoses  $H^*(10)$  gemeten met twee neutronenmeetstations (NDS), een achter de S- en een achter de T-bundellijn buiten op het terrein van KVI-CART. Het meetstation achter de P-lijn is buiten bedrijf vanwege defecte detectoren. De gemeten neutronendoses zijn voor de achtergrond gecorrigeerd. De achtergrondwaarden voor elk meetstation zijn bepaald door de metingen te middelen gedurende de tijd dat het cyclotron uit was. Extrapolatie naar de dichtstbijzijnde terreingrens geeft voor de S-lijn  $0.67 \mu\text{Sv}$  en voor de T-lijn  $0.12 \mu\text{Sv}$ . Hieruit volgt dat de maximale doses aan de terreingrens van KVI-CART ten gevolge van het versnellerbedrijf in 2017 maximaal  $0.67 \mu\text{Sv}$  is geweest.

tabel 6.4 Bijdragen aan de MID ( $\geq 0,1 \mu\text{Sv}/\text{jaar}$ )

Gebouwnummer (entiteit)	MID (in $\mu\text{Sv}$ )	Toestelbijdrage aan MID
3211 (Farmacie en Medische Wetenschappen)	0,3	0,3
3215 (Farmacie en Medische Wetenschappen)	0,3	0,0
3218 (Farmacie en Medische Wetenschappen)	2,5	0,2
5113 (Natuur- en Scheikunde)	0,5	0,0
5712/3 (Kernfysisch Versneller Instituut)	1,2	0,2
5171/2 (Levenswetenschappen)	0,6	0,0
7115 Locatie Hornhuizen	1,3	0,0

De MID overschrijdt evenals in voorgaande jaren nergens de waarde van  $40 \mu\text{Sv}/\text{jaar}$ , noch het secundair toetsingsniveau van  $10 \mu\text{Sv}/\text{jaar}$ . Opgemerkt moet worden dat in veel gevallen is volstaan met een meestal conservatieve, globale afschatting, waarbij soms geen of in beperkte mate rekening is gehouden met bijvoorbeeld afscherming of werkelijk aantal uren dat een toestel in bedrijf is. Zo noemen we als voorbeeld dat de toepassingen van Levenswetenschappen zich allen onder het maaiveld bevinden en de MID dus in feite verwaarloosbaar is. De MID bij gebouw 3218 is ten gevolge van de aanwezige afscherming in de praktijk kleiner dan  $0,4 \mu\text{Sv}$ . Bij de berekeningen zijn kleine remstralingsbijdragen ten gevolge van  $\beta$ -stralers niet meegenomen. Volledigheidshalve zij vermeld dat de Actuele Individuele Dosis (AID) de vergunde waarde van  $40 \mu\text{Sv}/\text{jaar}$  niet overschrijdt: de AID is per definitie kleiner of gelijk aan de MID.

## 6.4 Afval

Radioactief afval dat wordt gegenereerd binnen de universiteit wordt conform het handboek verwerkt. Kortlevende nucliden ( $T_{1/2} < 15$  d) zijn vaak al vervallen voordat het de status “afval” kan krijgen. Bij langlevende nucliden is de verbruikte activiteit maatgevend voor de hoeveelheid geproduceerd afval. Na een experiment zal het radioactief materiaal voor verder onderzoek bewaard worden, geloosd worden of als afval aangemerkt worden.

In 2017 was het totale verbruik van open stoffen 3,8  $Re_{ing}$ . Er is in 2017 in totaal ca. 0,1  $Re_{ing}$  geloosd (zie tabel 6.5), waardoor de maximale hoeveelheid in 2017 geproduceerd afval ca. 3,7  $Re_{ing}$  bedraagt. Hierin zijn ook kortlevende nucliden verwerkt die tijdelijk een status “radioactief afval” krijgen totdat het nuclide is vervallen. De werkelijke hoeveelheid radioactief afval is lager omdat een deel van de verbruikte activiteit voor meetdoeleinden bewaard wordt. Daarnaast dient de hoeveelheid afval aan het einde van het verslagjaar nog voor radioactief verval gecorrigeerd te worden. Een groot deel van het afval heeft een dusdanige lage activiteit of activiteitsconcentratie dat vrijgave mogelijk is en derhalve niet naar de COVRA wordt afgevoerd. In tabel 6.5 is het verbruik en lozing uitgesplitst naar entiteit.

tabel 6.5. Verbruik en afval

Entiteit	Verbruik ( $Re_{ing}$ )	Lozing ( $Re_{ing}$ )*	Maximale netto afvaltoename** 2017 ( $Re_{ing}$ )
Natuur- en Scheikunde	0,006	0,005	0,001
Farmacie en Medische Wetenschappen	2,4	0,04	2,4
Centrum voor Levenswetenschappen	1,4	0,053	1,3

\* Lozing op basis van aantal Bq, correctie voor halfwaardetijd is hierin niet verdisconteerd.

\*\* Maximale netto afvaltoename = verbruik - lozing

Sinds het van kracht worden van het Besluit Stralingsbescherming in 2002 en het dientengevolge ingevoerde beleid op het gebied van radioactief afval bij de RUG, wordt gemiddeld eens per twee jaar de geringe hoeveelheid radioactief afval van de RUG gecoördineerd naar de Centrale Organisatie Voor Radioactief Afval (COVRA) afgevoerd. In 2017 is geen afval naar de COVRA afgevoerd. Eind 2017 is begonnen met de voorbereiding voor de afvoer van radioactief afval in de eerste helft van 2018. Een overzicht van het aanwezige langlevende afval op 31 december 2017 is gegeven in tabel 6.6.

tabel 6.6. Langlevend afval op 31 december 2017

Entiteit	Afval (MBq)
Natuur- en Scheikunde	geen
Farmacie en Medische Wetenschappen	381 (H3), 4,3 (C14), 0,2 (U235/238)
Centrum voor Levenswetenschappen	17 (H3), 5 (C14), 0,6 (Co57), 4,6 (Zn65), 0,1 (U238)

## 7. Incidenten en ongevallen

In 2017 deden zich geen incidenten en ongevallen voor die bij de ANVS moeten worden gemeld.

Wel werd de volgende onregelmatigheid in 2017 aan de SBE gerapporteerd:

Een onderzoeker in het isotopenlab van de Centrale Dienst Proefdieren heeft verzuimd om één van twee experimenten te melden bij de toezichthouder. In het niet gemelde experiment werd een activiteit gebruikt die grensde aan de maximaal vergunde jaaractiviteit van het laboratorium. Besloten is om het experiment te staken omdat er geen ruimte meer binnen de vergunning voor het betreffende nuclide was en onmiddellijk een aanvraag in te laten dienen voor verhoging van de vergunde activiteit voor het betreffende nuclide. Na beoordeling van de aanvraag en toekenning van de verhoging door de SBE is het experiment voortgezet. Er is geen risico geweest, de betreffende onderzoeker was bevoegd en bekwaam om met de betreffende activiteiten te werken. Ook is de vergunning niet overtreden omdat binnen de maximaal vergunde activiteit is gewerkt. Wel is de onderzoeker aangesproken op het niet melden van het betreffende experiment. Betrokken onderzoeker wordt voorlopig nauwgezet gevolgd.

## 8. Cursussen, voorlichtings- en publicitaire activiteiten

### 8.1 Cursussen stralingsbescherming

#### 8.1.1 Algemeen

Iedereen die tijdens zijn werk bij de RUG met ioniserende straling in aanraking komt dan wel toezicht houdt op werkzaamheden waarbij ioniserende straling wordt toegepast, moet over voldoende kennis beschikken met betrekking tot de gevaren van, en het veilig werken met ioniserende straling. Daarnaast werken veel studenten tijdens of na hun studie met ioniserende straling. Het is daarom al bijna veertig jaar gebruik om binnen de RUG wettelijk erkende opleidingen tot stralingsdeskundige aan te bieden. Onder regie van de AMD/ SBE wordt hieraan invulling gegeven. Om de zichtbaarheid van de opleidingen te vergroten werd in september 2017 de Groningen Academy for Radiation Protection opgericht, waarvan de cursusorganisatie deel uitmaakt.

De opleidingsverantwoordelijke is Boersma, die samen met Pleiter de cursusleiding vormt. De practica worden gecoördineerd door Bunschoeke. Eenmaal per jaar vindt daarnaast in het zogenaamde docentenoverleg afstemming met alle docenten plaats over de cursussen. De docenten zijn voor het merendeel afkomstig uit de faculteiten van de RUG of de Hanzehogeschool; daarnaast worden enkele docenten extern ingehuurd. Sinds 2000 wordt bij de organisatie van de practica van de cursussen samengewerkt met de Hanzehogeschool. Voor cursussen met een medisch karakter wordt in de organisatie sinds 2011 samengewerkt met het Wenckebach Instituut – onderdeel van het UMCG.

Sinds begin 2016 beschikt de RUG over een formele erkenning als ‘instelling waar mensen een opleiding op het gebied van de stralingsbescherming kunnen volgen’, verleend door de ANVS (Staatscourant nr.208, 6 januari 2016). Onder deze erkenning viel in 2017 alleen de opleiding tot coördinerend deskundige. Daarnaast beschikte de RUG in 2017 nog over een aantal separate erkenningen voor niveau 4 en 5 opleidingen, die vanwege het veranderen van de wetgeving per 6 februari 2018 vervallen. In verband hiermee werden in 2017 voorbereiding getroffen voor het melden van nieuwe opleidingen ‘Toezichthouder Stralingsbescherming’, in het bijzonder de opleiding tot Toezichthouder Stralingsbescherming Tandheelkunde (basis). De definitieve melding kon in 2017 niet worden afgerond omdat de nieuwe wettelijke regeling pas in januari 2018 is gepubliceerd.

Vanwege het vervallen van de erkenningen voor alle niveau 4 en 5 cursussen wordt in dit hoofdstuk (uitsluitend) met betrekking tot deze opleidingen verslag gedaan over de periode 1 januari 2017 tot 6 februari in plaats van 1 januari 2018.

Een beschrijving van de diverse cursussen die door de AMD/SBE worden georganiseerd treft u aan op de website van de Rijksuniversiteit Groningen onder <https://www.rug.nl/radiationprotection>.

#### 8.1.2 Coördinerend stralingsbeschermingsdeskundige

De AMD organiseert elk studiejaar van december tot mei een opleiding tot coördinerend stralingsbeschermingsdeskundige (kortweg coördinerend deskundige – CD), bestaande uit circa 22 college- en practicumdagen. In 2016-2017 werd de CD-opleiding verzorgd voor in totaal zestien cursisten, drie minder dan het aantal dat de opleiding in het voorafgaande jaar volgde. In 2017-2018 zullen 25 cursisten de



opleiding tot 'stralingsbeschermingsdeskundige op het niveau van coördinerend deskundige' (de nieuwe naam per februari 2018) volgen. Deze stijging is niet aan één specifieke doelgroep te danken.

De CD-opleiding maakt deel uit van het curriculum van de masteropleiding Biomedical Engineering. Deze studenten volgen eerst het vak Radiation Physics waarna ze d.m.v. een 'kopstudie' facultatief de CD-opleiding kunnen volgen. Voor hen bedraagt het aantal contactdagen ongeveer tien. In 2017 volgde geen enkele student dit keuzevak, voor de opleiding in 2018 meldden zich drie studenten aan.

Studenten van de HBO-opleiding Medische Beeldvormende en Radiodiagnostische Technieken (MBRT) aan de Hanzehogeschool in Groningen kunnen de opleiding als keuzevak volgen in aansluiting op de niveau 4 opleiding die deel uitmaakt van hun curriculum. In 2016-2017 volgden acht MBRT-studenten de CD-opleiding, in 2017-2018 zullen dat er tien zijn.

Voorafgaand aan de CD-opleiding wordt sinds 2004 in november/december een tweedaagse voor cursus wiskunde georganiseerd. Hieraan namen in 2016 vijf cursisten deel die in 2017 hun CD-opleiding volgden. In november 2017 werd de voor cursus wiskunde door zeven cursisten gevolgd.

Boersma heeft zitting in de landelijke commissie voor het landelijk gecoördineerde deel van de examens voor de CD-opleiding. Deze commissie vergaderde in 2017 vier maal.

#### *8.1.2.1 Opfriscursus coördinerend deskundigen*

In 2007 startte de SBE met een opfriscursus voor coördinerend deskundigen (toen nog 'niveau 3 deskundigen') bestaande uit drie modules: I. een update van de kennis en vaardigheden met nadruk op recente ontwikkelingen op het vakgebied, II. een practicumdag en III. een proefexamen.

Vanaf 2012 wordt de opfriscursus alleen in combinatie met de CD-opleiding aangeboden om deze ook bij lage deelnemersaantallen te kunnen laten doorgaan. In 2017 waren er vijf deelnemers die module I geheel of gedeeltelijk volgden en twee die module II volgden.

#### *8.1.3 Niveau 4*

De belangstelling voor de niveau 4 opleiding was al jaren gering. In 2015 is besloten om nog uitsluitend de mogelijkheid voor het afleggen van het examen voor deze opleiding aan te bieden. Cursisten die de niveau 4 opleiding wilden volgen namen deel aan de volledige CD-opleiding en maakten uiteindelijk het niveau 4 examen. In de praktijk schreven cursisten zich voor de CD-opleiding in, en gaven in de loop van de opleiding te kennen alsnog niveau 4 examen te willen doen. Drie cursisten legden in aanloop naar een herexamen voor de CD-opleiding het niveau 4AB examen (open vragen) af. Twee van hen verkregen op grond van hun resultaat voor de meerkeuze vragen van het CD-examen vervolgens het niveau 4A- en 4B-diploma. Een derde behaalde het meerkeuze examen niveau 4A en 4B in januari 2018. De erkenning voor het verzorgen van niveau 4 opleidingen is per 6 februari 2018 van rechtswege vervallen.

#### *8.1.4 Niveau 5*

De cursus stralingsbescherming niveau 5B werd binnen de RUG op twee locaties gegeven: bij de AMD en bij Levenswetenschappen. Het succesvol afronden van de

cursus was verplicht voor vrijwel alle personen, inclusief studenten, die als blootgestelde werknemer bij de RUG worden ingeschreven. Voor studenten van diverse richtingen, waaronder Geneeskunde, Scheikunde, Biologie en Farmacie bestond de mogelijkheid de cursus in het kader van hun studie te volgen.

De 5A-cursus werd bij voldoende belangstelling gegeven door de AMD, eventueel gecombineerd met de 5B-opleiding. Indien gewenst bestond ook de mogelijkheid de cursussen 5A/B als zelfstudie te volgen, waarbij alleen practicum en examen werden gedaan. Deze zelfstudievariant werd zowel in het Nederlands als in het Engels aangeboden.

In 2017 werden door de AMD/SBE één gecombineerde niveau 5A/B-cursus in collegevorm georganiseerd. Hieraan deden ongeveer vijftien cursisten mee. Daarnaast werd op locatie (Baker Hughes – Oudkarspel) een 5A-opleiding voor acht deelnemers georganiseerd.

Het isotopenlaboratorium van Levenswetenschappen organiseerde in de periode januari 2017 – februari 2018 acht 5B-opleidingen, waarvan zes zelfstudiecursussen (deels in samenwerking met de AMD) waren en twee gecombineerd werden met het Mastervak ‘Radio-isotopes in experimental biology’. De examinering vond plaats onder verantwoordelijkheid van de SBE.

#### *8.1.5 Cursus Stralingsdeskundigheid voor tandartsen en orthodontisten (5A/M)*

Deze cursus richt zich op de door de wetgeving verplicht gestelde opleiding voor tandartsen en orthodontisten. Sinds het studiejaar 2016-2017 volgen studenten tandheelkunde deze opleiding (in de periode 2003-2016 werd door hen de niveau 5A-opleiding gevolgd, die als ten minste gelijkwaardig wordt beschouwd). In 2017 volgden 49 studenten tandheelkunde en één docent mondhygiëne de opleiding.

Sinds 2012 wordt de 5A/M-opleiding in gezamenlijkheid met het UMCG via het Wenckebach Instituut aangeboden. In het verslagjaar werd de opleiding aangeboden in combinatie met een opfriscursus voor tandartsen en orthodontisten. Hieraan namen in totaal vijftien personen deel, waarvan vier de 5A/M-cursus volgden.

In 2016 werd een overeenkomst met Sentix HSE Services gesloten voor het verzorgen van 5A/M-opleidingen, vooral voor tandartsen van buitenlandse afkomst. Deze opleidingen wordt veelal in het Engels gegeven. De RUG levert het cursusmateriaal en is verantwoordelijk voor de examinering. Deze personen volgen – net als Nederlandse tandartsen – geen practicum.

De 5A/M-opleiding wordt per 6 februari 2018 vervangen door de nagenoeg identieke opleiding tot Toezichthouder Stralingsbescherming Tandheelkunde (basis). Alleen de aandacht aan de toezichthoudende rol van de tandarts wordt enigszins uitgebreid.

#### *8.1.6 Basiscursus Stralingsbescherming*

De Basiscursus Stralingsbescherming is bedoeld voor hen die noch door wetgeving noch door hun werkgever worden verplicht tot het volgen van een erkende opleiding, maar wel aantoonbaar voldoende dienen te zijn geïnstrueerd met betrekking tot de gevaren van ioniserende straling. De basiscursus kan bestaan uit een combinatie van zelfstudie, klassikaal onderwijs en onderwijs op afstand (‘Blended Learning’), maar kan ook volledig klassikaal worden gegeven. De cursus kan ook worden gevolgd als opfriscursus voor degenen die meer dan vijf jaar geleden de niveau 5 opleiding

hebben gevolgd. De basis cursus stralingsbescherming bestaat in drie varianten: ‘rond röntgentoepassingen’, ‘rond gesloten bronnen’ en ‘rond open radioactieve stoffen’.

In 2017 werd één basis cursus rond röntgentoepassingen op locatie gegeven (CERTe – Groningen). Hieraan namen acht personen deel, die ook allen de afsluitende toets haalden.

#### 8.1.7 Nascholingsmiddag stralingsdeskundigen

De RUG organiseert jaarlijks in samenwerking met het UMCG een nascholingscursus van een halve dag over variërende onderwerpen op het gebied van de stralingsbescherming. In 2014 werd deze nascholingsmiddag door de voorloper van de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming goedgekeurd als na- en bijscholing voor geregistreerde deskundigen. Deze cursus wordt ook als interne voorlichting aangeboden (zie verder paragraaf 8.2). De doelgroep voor deze nascholingscursus bestaat vooral uit coördinerend deskundigen / toezichthouders met een diploma niveau 3 of CD.

In februari 2017 werd voor het eerst, bij wijze van pilot, een nascholingsmiddag voor de doelgroep toezichthouders met een niveau 5 of 4 vooropleiding gehouden. Deze cursus is primair als adequate scholing van eigen toezichthouders bedoeld, maar wordt ook aangeboden aan andere belangstellenden. Op basis van de evaluatie van deze cursus is besloten ook deze jaarlijks te gaan aanbieden (zie verder paragraaf 8.2).

#### 8.1.8 Examens

In tabel 8.1 is een overzicht opgenomen van alle examens die in 2017 werden afgenomen. Het aantal kandidaten is telkens gecorrigeerd voor degenen die in het verslagjaar vaker dan eenmaal het betreffende examen aflegden. Omdat met ingang van 2016 beide gedeelten van het examen van de opleiding voor coördinerend deskundigen (open vragen – OV – en meerkeuze – MC) zijn losgekoppeld zijn deze examens apart in tabel 8.1 opgenomen. Voor niveau 4 en 5 zijn ook de examens uit de periode 1 januari t/m 5 februari 2018 meegenomen.

tabel 8.1. Examenoverzicht 2017

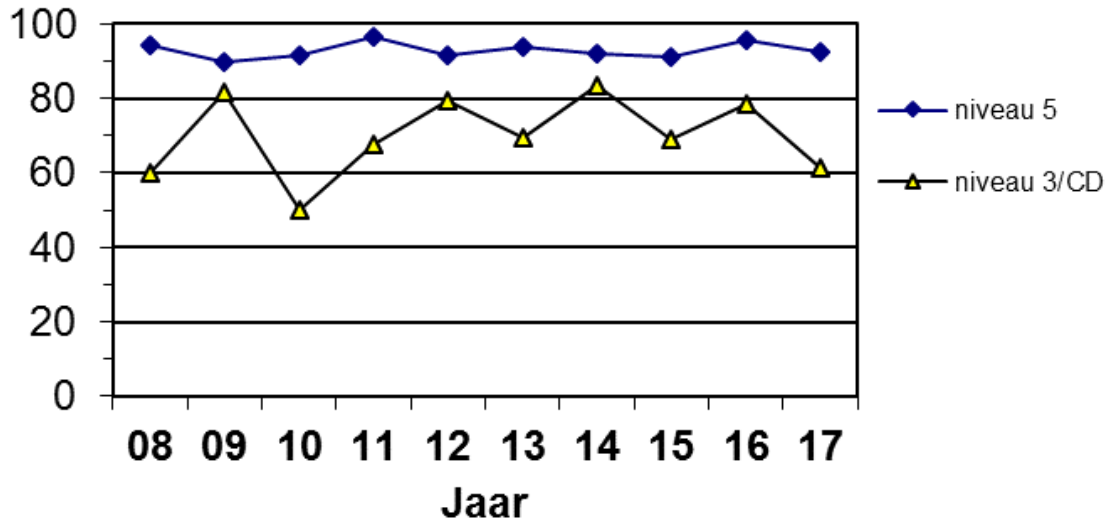
Niveau	Aantal examens		Aantal kandidaten	Aantal geslaagden	Slagingspercentage
CD	2 (OV)	3 (MC)	18	11	61
4A	1		3	3	100
4B	1		3	3	100
5A	11		25	18	72
5B	16		78	75	96
5A/M	17		104	99	95

Een overzicht van de slagingspercentages voor de niveau 3 en 5 cursussen over de periode 2008-2017 is gegeven in figuur 8.1. Hierin zijn resultaten van de A-, B- en A/M-varianten bij elkaar gevoegd. Het relatief geringe aantal kandidaten leidt bij de CD-examens tot vrij grote jaarlijkse schommelingen, terwijl het slagingspercentage bij de niveau 5 opleiding al jaren boven de 90% ligt.

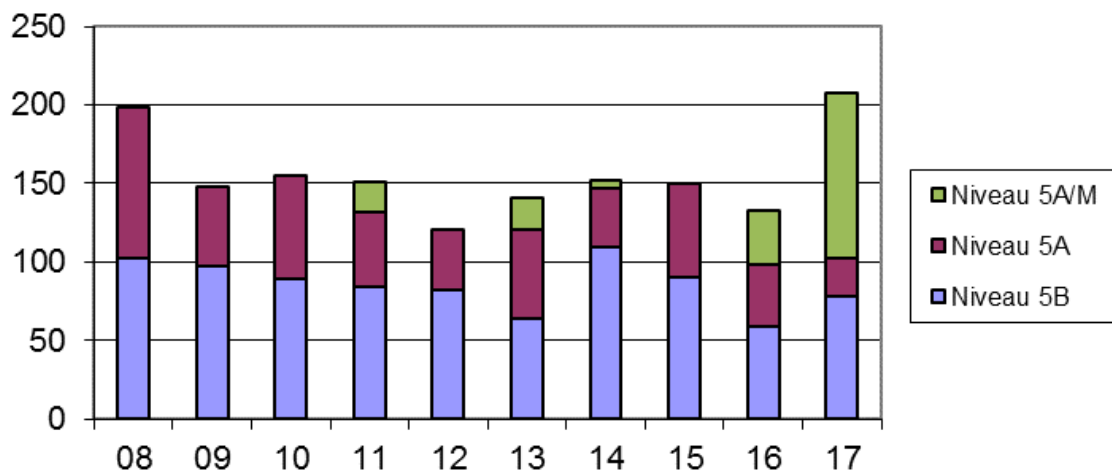
Een overzicht van de ontwikkeling van het aantal examenkandidaten wordt in figuur 8.2 en 8.3 gegeven. Eerdere dalingen bij het aantal 5B-examenkandidaten werden in 2017 goedge maakt, mogelijk doordat nogal wat personen vlak voor het verlopen van de niveau 5-erkenning deze opleiding alsnog wilden volgen. De daling in het aantal

niveau 5A-kandidaten (en de daling in het slagingspercentage) is volledig te wijten aan het feit dat sinds medio 2016 de studenten tandheelkunde de 5A/M- in plaats van de 5A-opleiding volgen. Het aantal afgenomen examens 5A/M steeg daarnaast sterk doordat Sentix een groter aantal cursussen organiseerde.

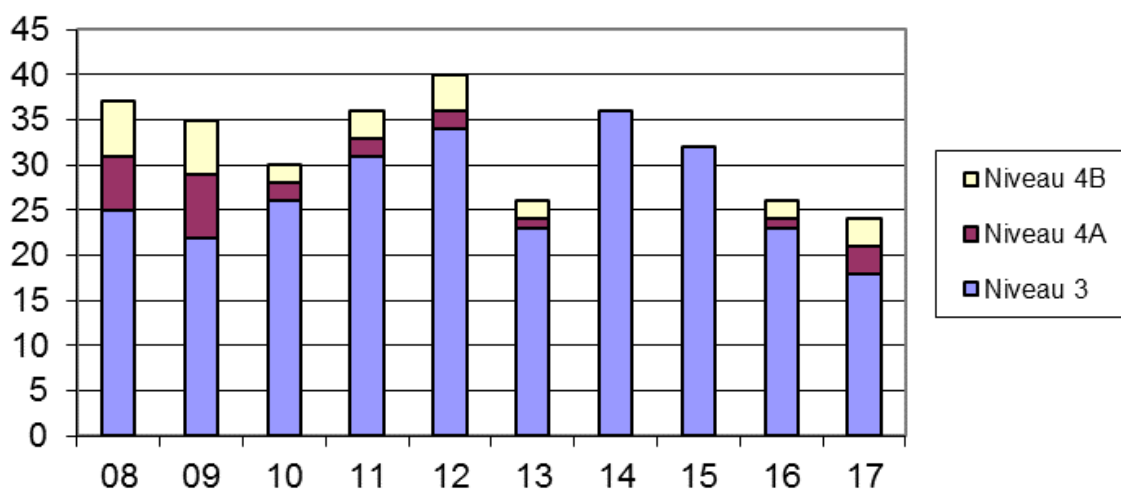
**Fig. 8.1 Slagingspercentages**



**Fig. 8.2 Ontwikkeling aantal examenkandidaten niveau 5**



**Fig. 8.3 Ontwikkeling aantal examenkandidaten CD (voorheen niveau 3) & niveau 4**



## 8.2 Voorlichting

In het kader van voorlichting voor medewerkers van de RUG, zowel blootgestelde werknemers als anderszins betrokkenen, onderneemt de SBE diverse activiteiten:

1. De SBE organiseerde op 30 november 2017 voor de twintigste keer een studiemiddag voor lokale toezichthouders, hun vervangers, en andere belangstellenden. Deze middag is vooral gericht op personen met een vooropleiding stralingsdeskundigheid niveau 3 / coördinerend deskundige of hoger. Net als afgelopen jaren werd deze nascholingsmiddag in overleg met het UMCG samengesteld en opengesteld voor belangstellenden van buiten (d.w.z. niet afkomstig van RUG, UMCG of Hanzehogeschool). De middag vond plaats in het Van Swinderenhuys – Groningen en werd bezocht door ruim 80 personen. De volgende sprekers leverden een bijdrage:
  - Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming – gevolgen voor de praktijk door dr. Barbara Godthelp (Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming)
  - Tales of the Unexpected – 14C als fotonenbron door dr. Frits Pleiter (SBE – RUG)
  - Kosmische straling door prof.dr. Ad van den Berg (KVI-CART - RUG)

Voorafgaand aan de middag worden leerdoelen en het eventuele cursusmateriaal via de website beschikbaar gesteld. De bijdrage van Pleiter was ontleend aan een recent examens voor coördinerend stralingsdeskundigen. Deelnemers aan de bijeenkomst worden voorafgaand aan de nascholingsmiddag in de gelegenheid gesteld een gedeelte van het betreffende examenvraagstuk voor te bereiden. De middag werd door de aanwezigen met een acht gewaardeerd. Voor stralingsdeskundigen, veiligheidskundigen en arbeidshygiënisten geldt deze

studiemiddag officieel als onderdeel voor het onderhouden van hun vakbekwaamheid.

2. De SBE organiseerde op 2 maart 2017 voor de eerste keer een nascholingsmiddag voor toezichthoudend deskundigen niveau 4 en 5. De bij punt 1 genoemde niveau 3 nascholingsmiddag gaat voor deze deskundigen veelal te diep. Met deze nascholingsmiddag wil de SBE vanaf 2017 invulling geven aan de eis alle toezichthoudend deskundigen adequate na- en bijscholing te bieden. De volgende sprekers leverden een bijdrage:

- SBE RUG en actuele ontwikkelingen Bbs door dr. Hielke Freerk Boersma (SBE – RUG)
- Toepassingen binnen de RUG door dr. André Zandvoort (SBE – RUG)
- Toepassingen binnen het UMCG door dr. Emmy Meijne (SBE – UMCG)
- Inwendige besmettingscontrole – LSC toegepast door drs. Mieke Blaauw (FSE - RUG)
- Doorlichten archeologische vondsten door drs. Gert van Oortmerssen (Archeologie – RUG)

Deze middag is gemiddeld met een acht beoordeeld. Ook in 2018 zal een studiemiddag voor toezichthouders niveau 4 en 5 (in de toekomst TS VRS-D en TS MR<sup>10</sup>) georganiseerd worden.

3. De SBE geeft op verzoek binnen of buiten de RUG voorlichting over stralingsbescherming bij de RUG of over de stralingsbeschermingsorganisatie van de RUG.
4. Op de interne website van de RUG is actuele informatie te vinden over het werken met ioniserende straling binnen de RUG. Naast een korte beschrijving van de stralingsbeschermingsorganisatie is een link naar het Handboek Stralingshygiëne beschikbaar. Daarnaast bevat de interne website instructie voor werknemers die bij externe instellingen onderzoek met ioniserende straling uitvoeren. Op de externe website worden de cursussen stralingshygiëne, waaronder de roosters van de lopende en komende cursussen vermeld.
5. Tijdens twee BHV oefeningen is door de SBE voorlichting over de risico's van straling gegeven. Zie verder hoofdstuk 9.3

## 8.3 Overige onderwijsactiviteiten

### 8.3.1 College van Opleiders

Sinds 2005 stemmen de aanbieders van opleidingen op het gebied van stralingsbescherming in het College van Opleiders (CvO) landelijk met elkaar af. In 2017 vonden drie bijeenkomsten van het CvO plaats. Belangrijkste agendapunten de ontwikkelingen rond de eindtermen van de opleidingen voor toezichthouders stralingsbescherming, de erkenning van en de toekomstige vorm van het toezicht op

---

<sup>10</sup> Toezichthouder Stralingsbescherming Verspreidbare Radioactieve Stoffen Niveau D respectievelijk Meet- en Regeltoepassingen.

de opleidingen, en de wijze waarop (blootgestelde) werknemers in het nieuwe opleidingssysteem zouden kunnen passen. Ook na- en bijscholingsactiviteiten kregen aandacht. Boersma en Bunscoeke zijn lid van dit College.

### 8.3.2 *Studentenproject*

In 2017 is een studentenproject uitgevoerd binnen de SBE. De begeleiding van de betreffende student is uitgevoerd door een aantal SBE leden. Het doel van het project was het analyseren van de stralingshygiënische aspecten van de 11 GBq Am/Be-bron van het practicum Natuurkunde (IT nr. NS-96-B-018). Omdat exacte gegevens van deze bron en de kluis waarin deze is opgeslagen ontbreken heeft een uitgebreide analyse van met name het gammaspectrum van deze bron plaatsgevonden en is er daarnaast gekeken welke mogelijkheden er zijn om veilig experimenten in het onderwijs uit te voeren met deze bron. Van deze stage is een verslag gemaakt.

## 8.4 Publicaties en voordrachten

### 8.4.1 *Publicaties*

1. H.F. Boersma en C.L.M. Thijssen – “5<sup>e</sup> Europese IRPA-congres 2018 – Inschrijving geopend / bijdragen gevraagd” (NTvS, jaargang 8, nr.1, 2017, p.22)
2. H.F. Boersma, J.H. Zandvoort en J. Beiboer – Jaarverslag 2016 Stralingsbeschermingseenheid (AMD/SBE, 2017), ISBN 978 90 367 9723 8 (boek) / 978 90 367 9722 1 (E-boek)
3. J.H. Zandvoort, H.F. Boersma, J. Beiboer en E.J. Bunscoeke – “Concept Eindtermen voor Toezichthouders Stralingsbescherming Verspreidbare Radioactieve Stoffen Niveau C en D” – intern rapport. Het document is te vinden op <https://www.rug.nl/radiationprotection>
4. H.F. Boersma, G. Jonkers, J. Kops en C.L.M. Thijssen – “5<sup>e</sup> Europese IRPA-congres 2018 – Meer dan een regionaal congres” (NTvS, jaargang 8, nr.2, 2017, p.5)
5. H.F. Boersma, J.H. Zandvoort, J.-W. Vahlbruch, J. Lembeck en E.J. Bunscoeke “Learning Outcomes for Education & Training Programs for Radiation Protection Officers responsible for open radioactive sources – a German – Dutch comparison” – Conference Proceedings ETRAP 2017, p.4  
<https://www.euronuclear.org/events/etrap/etrap2017/pdf/Etrap2017%20Proceedings.pdf>
6. H.F. Boersma, A.J.M. Gerritsen, G. Jonkers, J. Kops, L. Roobol en C.L.M. Thijssen – “5<sup>th</sup> European IRPA-congress: 4 – 8 June 2018, The Hague” – Conference Proceedings ETRAP 2017, p. 276
7. H.F. Boersma en C.L.M. Thijssen – “5<sup>e</sup> Europese IRPA-congres 2018 – Nog een half jaar te gaan” (NTvS, jaargang 8, nr.3, 2017, p.6)

### 8.4.2 *Voordrachten*

1. J. Lembeck & H.F. Boersma – “Learning Outcomes for Education & Training Programs for Radiation Protection Officers responsible for open radioactive sources – a German – Dutch comparison” (ETRAP 2017 Conferentie, Valencia, Spanje, 31 mei 2017)
2. H.F. Boersma – “5<sup>th</sup> European IRPA-congress – update report” (EURPA-meeting, Wenen, Oostenrijk, 23 oktober 2017)

### 8.4.3 *Posters*

1. H.F. Boersma – “5<sup>th</sup> European IRPA-congress: 4 – 8 June 2018, The Hague”  
(ETRAP 2017 Conferentie, Valencia, Spanje, 31 mei – 2 juni 2017)
2. H.F. Boersma – “5<sup>th</sup> European IRPA-congress: 4 – 8 June 2018, The Hague”  
(ICRP-ERPW Symposium, Parijs, Frankrijk, 10 – 12 oktober 2017)



## **9. Speciale projecten en activiteiten**

### **9.1 Groningen Academy for Radiation Protection (GARP)**

In 2017 werden de werkzaamheden van de stralingsbeschermingseenheid (SBE) en die van de organisatie die zich met de erkende opleidingen stralingsbescherming bezighoudt gebundeld in de Groningen Academy for Radiation Protection (GARP). GARP wordt het kenniscentrum voor stralingsbescherming in Noord-Nederland. Door het bundelen van de werkzaamheden van de stralingsbescherming met het onderwijs is een brede organisatie ontstaan met veel expertise op het gebied van de stralingsbescherming.

### **9.2 Voorbereidingen implementatie Bbs 2018**

Per 6 februari 2018 is het nieuwe Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (Bbs) van kracht geworden. In 2017 hebben er al voorbereidende werkzaamheden voor de implementatie van dit besluit plaatsgevonden. Deze werkzaamheden bestonden uit het becommentariëren van de conceptteksten van de overheid, het deelnemen aan nationale werkgroepen ter beoordeling van de conceptteksten en het treffen van voorbereidingen in verband met de herziening van het onderwijsstelsel. Naar aanleiding van het in werking treden van het nieuwe besluit is in 2017 al geïnventariseerd welke gevolgen dit heeft voor het intern beleid op het gebied van de stralingsbescherming. Het beleid rond vrijgave van radioactief afval zal drastisch gewijzigd moeten worden. Door herziening van het onderwijsstelsel zal het onderwijsaanbod en materiaal aangepast moeten worden. Daarnaast vereist de overheid een beëindigingsplan voor het cyclotron en dient het noodplan van de RUG mogelijk aangepast te worden aan de eisen van het Bbs.

### **9.3 Oefeningen bedrijfshulpverlening**

In 2017 zijn twee oefeningen op een isotopenlab uitgevoerd in het kader van de bedrijfshulpverlening (BHV). De eerste oefening betrof een oefening waarbij een persoon onwel was geworden op een isotopenlab en in zijn val een flesje met een radioactieve oplossing had meegenomen. Een aanwezige onderzoeker belt de centrale meldkamer waarna het BHV scenario in gang werd gezet. De ploegleider van dienst was direct aanwezig en nam direct contact op met de toezichhoudend deskundige. Daarna ging kostbare tijd verloren met het wachten tot de TS ter plaatste was. Vanaf het moment dat de TS ter plaatse was werd adequaat in combinatie met de EHBO ploeg gehandeld. Als leermoment kwam naar voren dat er sneller gehandeld kan worden omdat het stralingsrisico op het betreffende lab nihil is.

Bij de tweede oefening werd een scenario waarbij de generator van een röntgentoestel vlam vat uitgevoerd. Twee personen renden in paniek het isotopenlab af, kwamen ten val en raakten bewusteloos. De ploegleider van dienst nam direct contact op met de TS en besloot in overleg met de TS met adembescherming de slachtoffers direct te evacueren. Bij deze oefening is snel en adequaat gehandeld.

De rol van de SBE in deze oefeningen is het observeren en analyseren van de procedure en daadkracht van de TS en het geven van voorlichting aan de betrokken

EHBO en BHV in de nabespreking van de oefening. Het verduidelijken van het risico in de nabespreking van een BHV oefening wordt als zeer nuttig beschouwd.

#### **9.4 Vrijgave TRIuP separator**

Omdat er vanuit het CERN (Genève) interesse is in een onderdeel van een onderzoekopstelling van het KVI, de zogenaamde TRIuP separator, is gecontroleerd of deze geactiveerd materiaal bevat en of de separator vrij te geven is. Er is een lichte activatie geconstateerd hetgeen betekent dat de separator niet vrij te geven is na 6 februari 2018 maar wel naar CERN kan om daar opgenomen te worden in de vergunning.

#### **9.5 Ontmanteling $^{14}\text{CO}_2$ -laser**

Binnen het Centrum voor Isotopenonderzoek werd gebruik gemaakt van een  $^{14}\text{CO}_2$  bevattend lasersysteem. Omdat dit systeem niet meer gebruikt werd is besloten om de bron uit de laser te verwijderen. Voor het leeghalen van de laser werd een protocol in combinatie met een risicoanalyse opgesteld. Het  $^{14}\text{CO}_2$  is opgevangen in een glazen cilinder met absorptiekorrels. Deze, nu gesloten bron, wordt bewaard voor onderwijsdoeleinden.

#### **9.6 Controle en kalibratie van dosistempo- en besmettingsmonitoren**

Besmettingsmonitoren en dosistempomonitoren dienen jaarlijks op adequate werking gecontroleerd te worden. Dit wordt door de toezichthouders gedaan en gedocumenteerd. Besmettingsmonitoren worden daarnaast regelmatig kwantitatief gecontroleerd met behulp van speciale ijkbronnen. De SBE heeft de mogelijkheid om ook dosistempomonitoren meer kwantitatief te kunnen controleren. Hiervoor is sinds ongeveer 2000 een kalibratieopstelling genaamd BIJK aanwezig binnen de RUG die tot 2017 echter weinig is gebruikt. In 2017 is een protocol voor het meten opgesteld en zijn een aantal monitoren gecontroleerd. Van deze controles zijn rapporten opgesteld.

#### **9.7 Incidentenplan**

In 2017 is de herziening van het incidentenplan afgerond. Het plan is in overleg met de stralingsarts en met de centrale spoedopvang van het UMCG tot stand gekomen. Ook is het vertaald in het Engels. Het plan is aan alle toezichthouders beschikbaar gesteld via het digitale KEW-dossier. Het plan bevat naast het incidentenplan voor de toezichthouder ook een incidentenplan voor de werker. Dit plan behelst een beknopte instructie die in de vorm van een A4 bij de toepassing aanwezig dient te zijn.

#### **9.8 Nieuw- en verbouwprojecten / ontmantelingen**

##### *Ontmanteling voormalig B-lab KVI*

Het voormalig B-lab van het KVI is in 2017 definitief ontmanteld. Hoewel er al een aantal jaren geen werkzaamheden op B-niveau mochten worden uitgevoerd, werd het lab nog wel gebruikt voor een enkele toepassing waarvoor het lab nog voldeed. In 2017 zijn ook deze toepassingen beëindigd en ontstond er een noodzaak voor een andere bestemming voor het lab. Op grond van historisch onderzoek werd geconcludeerd dat in dit laboratorium slechts kortlevende nucliden verwacht zouden kunnen worden die anno 2017 allemaal vervallen zouden zijn. Het lab is conform een

ontmantelingsprotocol ontmanteld en de werkzaamheden en bevindingen zijn verwerkt in een ontmantelingsrapport. Er is geen besmetting of activatie aangetroffen in het lab. De filters van de luchtafvoer bleken licht verhoogd in activiteit (onder de vrijgavegrens – vrijwel zeker ten gevolge van fall-out van de ramp met de kerncentrale in Tsjernobyl). Aangezien er geen noodzaak tot verwijderen van de filters was zijn de filters gemarkeerd met de tekst “licht verhoogd dosistempo”. De betreffende IT is ingetrokken.

#### *Aanschaf MICADAS en ontmanteling AMS*

De onderzoeksgroep Centrum voor Isotopenonderzoek is in 2017 verhuisd van Nijenborgh 4 naar Nijenborgh 6 (Energy Academy Europe). Tegelijkertijd is de Accelerator Mass Spectrometry (AMS) van 2 MV vervangen door een Mini Carbon Dating System (MICADAS) van 200 kV. De AMS is ontmanteld en onderdelen worden hergebruikt, opgeslagen of vernietigd (zie ook 3.3). Van deze ontmanteling is een verslag opgesteld. De MICADAS is tijdens de testfase, conform de tijdelijk afgegeven IT, gecontroleerd op lekstraling. Ook is in deze fase de definitieve risico-inventarisatie en -evaluatie opgesteld. Afgezien van een korte spike tijdens uitlijnen is er geen relevante lekstraling gemeten. Geconcludeerd is dat het stralingshygiënisch risico van de MICADAS nihil is en dat volstaan kan worden met ruimtemonitoring en het dragen van een badge tijdens uitlijn werkzaamheden. Tijdens reguliere metingen is er geen risico op het oplopen van een dosis.

#### *Proefdierfaciliteit KVI-CART*

In 2017 is de SBE betrokken bij de verbouwing van een opslagruimte en experimenteerhal bij KVI-CART. Deze verbouwing is noodzakelijk in het kader van dierexperimenteel onderzoek met protonenbestraling in combinatie met PET-nucliden. Hoewel de combinatie van protonenbestraling en PET-imaging nog niet direct aan de orde is, is de SBE wel al betrokken bij dit project om te zorgen dat de ruimtes in de toekomst voldoen aan de eisen voor ruimtes waar met verspreidbare radioactieve stoffen gewerkt wordt.

### **9.9 Melding vervoer radioactieve stoffen**

Een ondernemer die radioactieve stoffen vervoert, dient op grond van het Besluit Vervoer Radioactieve Stoffen, Splijtstoffen en Ertsen drie weken voor het geplande transport een melding van dit transport te doen aan de overheid. Wanneer niet exact kan worden aangegeven wanneer vervoer zal plaatsvinden, kan worden verzocht om een generieke melding vooraf, gevolgd door een overzicht van de transporten achteraf.

De SBE werd door de Vervoersdienst van de RUG ingelicht over in totaal 73 vervoersbewegingen die in 2017 plaatsvonden. In tabel 9.1 wordt een samenvattend overzicht gegeven van de transporten die in 2017 hebben plaatsgevonden. Het aantal transporten is in 2017 ten opzichte van 2016 aanzienlijk gestegen. Uit contact met het UMC Groningen is gebleken dat dit is toe te schrijven aan de aanschaf van een nieuw cyclotron voor de productie van PET-nucliden, dat vanaf eind 2015 met toenemende intensiteit nucliden (en dan met name F18) levert aan andere ziekenhuizen.

Omdat het zeker is dat ook in 2018 radioactieve stoffen door de RUG zullen worden getransporteerd is in december 2017 een generieke melding gedaan voor maximaal enkele honderden transporten in 2017.

tabel 9.1. Overzicht van transporten in 2017

	Afzender	Ontvanger	Aantal transporten	Bijzonderheden
1.	UMCG – afd. NGMB	UMC Utrecht	31	18F (totaal ruim 82,6 GBq)
2.	UMCG – afd. NGMB	UMC Radboud Nijmegen	9	F18 (totaal ca. 4.49 GBq) en Zr89 (44 MBq)
3.	UMCG – afd. NGMB	Treant Emmen	33	Ga68 (totaal ca. 5,7 GBq)
4.	SRON / RUG	SRON – Utrecht	2	Fe55 (totaal 7,2 MBq)
5.	SRON – Utrecht	SRON / RUG	1	Fe55 (42 MBq)

## 9.10 Nationale en internationale activiteiten

Boersma heeft sinds 2002 zitting in het bestuur van de Nederlandse Vereniging voor Stralingshygiëne (NVS) en was van 2008 tot 2014 voorzitter. Vanaf 2014 is hij bestuurslid met als portefeuille congreszaken. In die hoedanigheid is hij nauw betrokken bij de voorbereidingen op het Europese IRPA-congres dat in juni 2018 in Den Haag zal worden gehouden (zie 9.10.1). Binnen de NVS is Boersma daarnaast nog lid van de nascholingscommissie.

Boersma werd in 2017 lid van het Scientific Program Committee van het mondiale IRPA-congres ('IRPA15') dat in 2020 in Seoul, Zuid-Korea gehouden zal worden.

Sinds 2007 participeert Boersma in het European Training and Education in Radiation Protection platform (EUTERP), dat in 2010 tot een stichting werd omgevormd. Harmonisatie van eindtermen voor stralingsdeskundigen is een belangrijk doel van deze stichting. Sinds 2008 is Boersma het Nationale EUTERP Contactpunt voor Nederland.

Zandvoort, Beiboer en Boersma zijn lid van de afdeling Grote Vergunninghouders van de Nederlandse Vereniging voor Stralingshygiëne (NVS-GV). Zandvoort is secretaris van deze afdeling. In deze afdeling worden kennis en inzicht op het gebied van de stralingshygiëne voor zover specifiek voor complexvergunninghouders gedeeld. De afdeling komt drie keer per jaar bijeen.

### 9.10.1 5<sup>th</sup> European IRPA congres – Encouraging Sustainability in Radiation Protection

In 2014 haalde de NVS de organisatie van het 5<sup>de</sup> Europese IRPA-congres binnen. Het congres zal gehouden worden van 4 t/m 8 juni 2018 in het World Forum te Den Haag en heeft als thema 'Encouraging Sustainability in Radiation Protection'.

Vijf personen met een directe link met de SBE zijn betrokken bij de organisatie: Boersma (SBE) als voorzitter, prof.dr. R.P. Coppes (Toezichthouder stralingsbescherming en docent), dr. F.H.W. Jungbauer (Stralingsarts RUG) en dr.M.J.W. Greuter (docent), allen als lid van de kerncommissie voor het wetenschappelijk programma. Mw. Beiboer is betrokken bij de organisatie van een post congres tour. Meer informatie is te vinden op [www.irpa2018europe.com](http://www.irpa2018europe.com). In 2017 werden de hoofdlijnen van het wetenschappelijk programma opgesteld. De inschrijving voor het congres werd geopend. Tevens werd – onder meer tijdens nationale en internationale symposia – veel aandacht besteed aan acquisitie.

## 10. Wijzigingen in het Handboek Stralingshygiëne RUG

Op 1 januari 2014 nam de SBE het nieuwe Handboek Stralingshygiëne RUG (HSR) in gebruik (zie ook hoofdstuk 10 van het jaarverslag 2013). Het eerste deel van het HSR bevat de algemene beschrijving van de structuur van de stralingsbescherming binnen de RUG en de consequenties daarvan voor gebruikers. Dit gedeelte is gericht op algemene informatie voor potentiële gebruikers van ioniserende straling binnen de RUG. De uitwerking van het stralingshygiënisch beleid zoals dat o.a. tot uitdrukking komt in procedures, formulieren en voorschriften vormt het tweede deel van het HSR en is specifiek gericht op de gebruikers (in het bijzonder de toezichthouder stralingsbescherming).

De voorschriften stralingshygiëne RUG (VSR) zijn in het tweede deel van het HSR opgenomen en bevatten de voorschriften waaraan een houder van een Interne Toestemming moet voldoen. Deze voorschriften zijn opgedeeld in algemene voorschriften die voor iedere toepassing gelden, en voorschriften die toepassingspecifiek zijn. In de Interne Toestemming wordt vermeld welke voorschriften voor de betreffende locatie gelden. Daarnaast zijn er interne voorschriften opgenomen (voorschriften waaraan de SBE zich zelf gehouden acht).

Het HSR is zowel in het Nederlands als Engels beschikbaar via de digitale omgeving van de SBE en is ook beschikbaar via het intranet van de RUG.

Er zijn in 2017, naast kleine tekstuele wijzigingen en de actualisaties op een aantal ondergeschikte onderdelen geen wijzigingen in het handboek doorgevoerd.

## 11. Werkplan 2018

Aan de volgende punten zal de SBE in 2018 aandacht besteden:

### *Implementatie Bbs, Rbs en Vbs.*

Met het in werking treden van het nieuwe besluit, regeling en verordening basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (per 6 februari 2018) zullen een aantal procedures en voorschriften herzien moeten worden. Hiervoor moeten aanpassingen in het handboek doorgevoerd worden en gecommuniceerd naar de werkvloer. Een belangrijke wijziging is de procedure en voorschrift voor het zich ontdoen van radioactieve stoffen. Door de veel strengere vrijgavewaarden zal afval eerder als radioactief afval aangemerkt moeten worden wat consequenties heeft voor de opslag en afvoer. Er zal meer afval richting de COVRA afgevoerd moeten worden. De SBE zal in nationale samenwerking proberen om voor bepaalde gevallen specifieke vrijgave aan te vragen bij de overheid zodat radioactief materiaal met een zeer laag risico alsnog via de conventionele routes afgevoerd kan worden.

Vanuit het nieuwe Bbs is er een verplichting voor het voorhanden hebben van een beëindigingsplan voor toestellen met een versnelspanning groter dan 8 MV. AGOR, het cyclotron van KVI-CART, valt onder deze regeling hetgeen betekent dat er een beëindigingsplan opgesteld moet worden. Dit is een complex document waarbij veel gegevens aangeleverd zullen moeten worden. In 2018 zal een aanvang gemaakt worden met het opstellen van dit plan. Er wordt samengewerkt met andere instituten die ook toepassingen bezitten waar een beëindigingsplan voor opgesteld dient te worden.

Een andere grote wijziging betreft de herziening van het opleidingsstelsel. Dit heeft direct gevolg voor de bestaande opleidingen. Deze zullen herzien moeten worden om te voldoen aan de eindtermen van opleidingen in het nieuwe stelsel. Dit is nader beschreven in hoofdstuk 8.

### *Nieuw- en verbouwprojecten*

Hoewel er een aantal grote verbouwingen en nieuwbouwprojecten in de toekomst plaats zullen vinden zoals GronSai en de Feringa Building is niet te verwachten dat deze in 2018 een grote inzet van de SBE zullen vergen. De verwachting is dat dit pas na 2018 zal gaan spelen.

### *Cursussen en examens Stralingsbescherming*

Door de noodzakelijke wijzigingen in de opleidingen voor toezichthouders zal GARP pas rond juni 2018 weer een volwaardig pakket aan opleidingen aanbieden. Dit pakket zal in elk geval bestaan uit de opleidingen toezichthouders voor tandheelkunde (basisniveau), voor verspreidbare radioactieve stoffen (niveau D - het laagste niveau) en voor meet- en regeltoepassingen. De opleiding voor stralingsbeschermingsdeskundige op het niveau van coördinerend deskundige zal in 2018 wel op de gebruikelijke wijze plaatsvinden. Bij de uitvoering van cursussen voor medische beroepsbeoefenaren zal GARP blijven samenwerken met het Wenckebach Instituut van het UMCG, maar de verwachte intensiteit daarvan zal in 2018 beperkt zijn.

### *Bij- en nascholing toezichthoudend deskundigen*

Tijdens werkbezoeken worden toezichthoudend deskundigen gewezen op de nascholingsmiddag stralingsbescherming niveau CD van de SBE. Deze middag wordt

door de toezichthouders met niveau 5 niet bezocht omdat het niveau over het algemeen als te hoog wordt ervaren. In 2017 is een doelgroep specifieke cursus aangeboden en ook in 2018 wordt vanuit de SBE van de RUG in samenwerking met de SBE van het UMCG een studiemiddag aangeboden, specifiek bedoeld voor toezichthouders niveau 4 en 5. Toepassingen binnen RUG en UMCG krijgen hierin veel aandacht naast meer algemene stralingshygiënische onderwerpen.

#### *Internationalisering - IRPA2018*

In 2018 zal het 5<sup>de</sup> Europese IRPA-congres plaatsvinden. De eerste vijf maanden van 2018 zullen veel tijd voor de organisatie van dit evenement vragen.

#### *Controle besmettings- en dosistempomonitoren*

Na gereedkomen van het protocol voor kalibratie van dosistempomonitoren met behulp van BIJK worden de in gebruik zijnde monitoren opgehaald van de afdelingen en gecontroleerd met behulp van BIJK. Deze wijze van controle zal in het vervolg eens per twee à drie jaar plaatsvinden. Tegelijkertijd zullen de besmettingsmonitoren worden meegenomen voor een controle aan de hand van standaard-besmettingen.

*ISBN 978-94-034-0682-4 (boek)*  
*ISBN 978-94-034-0681-7 (E-boek)*

