

# Jaarverslag

2021

## Stralingsbeschermingseenheid Rijksuniversiteit Groningen



*Alnor Dew Pointer in schroot, zie hoofdstuk 7 (foto: Radinpro)*

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

**12 april 2022**

J.H. Zandvoort & H.F. Boersma

ISBN 978-94-034-2959-5 (boek)

ISBN 978-94-034-2960-1/58-3 (E-boek/pdf)

# Inhoudsopgave

<b>0. Executive Summary</b>	<b>3</b>
<b>1. Inleiding</b>	<b>7</b>
<b>1.1 Invloed van de COVID-19 pandemie</b>	<b>7</b>
<b>2. Organisatie van de stralingsbescherming</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Inbedding in de RUG-organisatie</b>	<b>8</b>
<b>2.2 Hoofdtaken en overlegstructuur</b>	<b>9</b>
<b>3. Interne Toestemmingen</b>	<b>11</b>
<b>3.1 Nieuwe aanvragen</b>	<b>11</b>
<b>3.2 Administratieve aanpassingen</b>	<b>11</b>
<b>3.3 Mutaties</b>	<b>12</b>
<b>3.4 Overzicht van de Interne Toestemmingen</b>	<b>12</b>
<b>3.5 Meldingen</b>	<b>12</b>
<b>3.6 Omvang van de toepassingen in 2021</b>	<b>13</b>
3.6.1 Toestellen	13
3.6.2 Ingekapselde en gesloten bronnen	13
3.6.2.1 Hoogactieve bronnen	14
3.6.3 Radionuclidenlaboratoria en open radioactieve stoffen	14
3.6.4 Spleetstoffen en ertsen	15
<b>4. Inspecties Interne Toestemmingen</b>	<b>17</b>
<b>4.1 Inleiding</b>	<b>17</b>
<b>4.2 Overheidsinspecties</b>	<b>17</b>
<b>4.3 Opzet reguliere werkbezoekronde</b>	<b>17</b>
<b>4.4 Resultaten reguliere werkbezoeken</b>	<b>19</b>
<b>4.5 Onaangekondigde werkbezoeken</b>	<b>20</b>
<b>4.6 Rechtvaardiging en ALARA</b>	<b>20</b>
<b>4.7 Evaluatie beveiligingsplan HASS-bron</b>	<b>21</b>
<b>5. Medische zorg blootgestelde werknemers</b>	<b>24</b>
<b>5.1 Medische begeleiding</b>	<b>24</b>
<b>5.2 Persoonsdosimetrie</b>	<b>24</b>
<b>5.3 Radiologische verrichtingen</b>	<b>26</b>
<b>6. Emissies en afval</b>	<b>28</b>
<b>6.1 Waterlozingen</b>	<b>28</b>
<b>6.2 Luchtlozingen</b>	<b>29</b>
<b>6.3 Externe dosis op de terreingrens</b>	<b>30</b>
<b>6.4 Afval</b>	<b>32</b>
<b>7. Incidenten en ongevallen</b>	<b>33</b>
<b>8. Cursussen, voorlichtings- en publicitaire activiteiten</b>	<b>34</b>
<b>8.1 Cursussen stralingsbescherming</b>	<b>34</b>
8.1.1 Inleiding	34
8.1.1.1 Cursusorganisatie GARP	34

8.1.1.2 Cursusaanbod GARP	35
8.1.1.3 Gevolgen van COVID-19	35
8.1.2 Coördinerend stralingsbeschermingsdeskundige	35
8.1.2.1 Landelijke examencommissie opleiding coördinerend deskundige	36
8.1.2.2 Opfriscursus coördinerend deskundigen	36
8.1.3 TS VRS-C	36
8.1.4 TS VRS-D	36
8.1.5 TS MR	37
8.1.6 TS THK-basis	37
8.1.7 TS MT	38
8.1.8 Basiscursus Stralingsbescherming	38
8.1.9 Overige nascholingsactiviteiten	38
8.1.10 Examens	38
<b>8.2 Voorlichting</b>	<b>41</b>
<b>8.3 Overige cursusactiviteiten</b>	<b>42</b>
8.3.1 College van Opleiders	42
8.3.2 Splitsing eindtermen TS MR	43
8.3.4 Internationale activiteiten	43
8.3.3.1 EUTERP	43
8.3.3.2 7 <sup>e</sup> en 8 <sup>ste</sup> ETRAP Conferentie	43
<b>8.4 Publicaties en voordrachten</b>	<b>44</b>
8.4.1 Publicaties	44
8.4.2 Voordrachten	44
8.4.3 Posterbijdragen	44
<b>9. Speciale projecten en activiteiten</b>	<b>45</b>
9.1 Beëindigingsplan AGOR-faciliteit	45
9.2 Vertraagde projecten in verband met de COVID-19 pandemie	45
9.3 Nieuw- en verbouwprojecten / ontmantelingen	46
9.4 Vervoer radioactieve stoffen	47
9.5 Overeenkomst RUG-UMCG inzake Arbo, Milieu en Straling	47
9.6 Behoud deskundigheid SBE	48
9.7 Terreingrenswijziging ADL-1	48
9.8 Overige nationale en internationale activiteiten	48
<b>10. Wijzigingen in het Handboek Stralingshygiëne RUG</b>	<b>49</b>
<b>11. Werkplan 2022</b>	<b>50</b>
<b>BIJLAGEN – Overzichten per 31 december 2021</b>	<b>52</b>
<i>Bijlage 1: overzicht Interne Toestemmingen</i>	53
<i>Bijlage 2: overzicht Interne Meldingen</i>	55
<i>Bijlage 3: overzicht toestellen</i>	56
<i>Bijlage 4A: overzicht ingekapselde/gesloten bronnen</i>	59
<i>Bijlage 4B: overzicht ingekapselde/gesloten bronnen – Activiteit op 31-12-2021</i>	65
<i>Bijlage 5: overzicht open radioactieve stoffen</i>	71
<i>Bijlage 6: overzicht ingekapselde/gesloten splijtstofbronnen</i>	73
<i>Bijlage 7: overzicht splijtstoffen</i>	74

## **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 seven RPEs, four of them working as coordinating RPEs for their entity (Physics/Chemistry, Life Sciences, KVI, 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 2021 one change in the Radiation Protection Unit was continued: a radiation commissioner was temporarily replaced due to medical issues.

In 2017 the Groningen Academy for Radiation Protection (GARP) has been founded. 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 the complex license*

Ultimo 2021 the University had granted 38 Internal Permits (IP). In 2021 one new IP was applied for and six 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 ‘size’ and actual situation of the complex license.

	Allowed	Actual situation (2021)
Dispersive Radioactive Substances	700 Re <sub>inh</sub>	26.3 Re <sub>inh</sub>
Sealed radioactive sources	177 TBq	86 TBq
Depleted Uranium	650 MBq	6.6 MBq
Other fissile materials	500 MBq	60 MBq (Thorium and natural Uranium)
Number of isotope labs (B/C/D)	6/20/10	1/4/0
Emissions to the sewer system	100 Re <sub>ing</sub>	0.8 Re <sub>ing</sub>
Emissions to the environment (air)	20 Re <sub>inh</sub>	0.3 Re <sub>inh</sub>
Number of accelerators	3	1
Number of X-ray machines with voltage > 100 kV	50	12
Number of X-ray machines with voltage ≤ 100 kV	100	65

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 resolved before the appointed time – the length of this period is determined by the hazard the shortcoming brings about and therefore reflects a graded approach. In 2021 34 inspection audits were carried out. All supervisors were asked how they handle updating the radiation hygiene knowledge of the workers, and, where applicable, of the deputy (or deputies). No major shortcomings have been observed. The remediation of 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 RPO Measurement and Control applications (MC) or Dispersible Radioactive Materials level D (DRM-D) 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 of the University of Groningen are categorized as B-workers. Ultimo 2021 the University of Groningen had 120 B-workers. The maximum individual dose was 0.32 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 2.3 mSv.

### *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 6.5  $\mu\text{Sv}$  in 2021. This is well below the applicable (license) limit of 40  $\mu\text{Sv}$  per year.

### *Incidents*

There has been one incident that required the involvement of the authorities. A container with scrap metal contained a radioactive source from an old instrument. This was detected at the company that received the scrap metal container for further processing. Standard procedure for a waste metal receiving company in these cases is informing the authorities. The source has been removed from the container and discarded to the COVRA (the national organization for the removal of radioactive waste). Because the instrument in which the source was located did not have any signs of radioactivity on the outside of the box and the RUG showed initiative in finding out the origin of the source, as well as conducting a survey to trace further equipment containing radioactive sources, the RUG only got an official warning. From now all the containers with scrap metal leaving Nijenborgh 4 are checked for radioactivity.

### *COVID-19*

Early 2020, the COVID-19 pandemic broke out. During the first half of 2020, only the minimum of scientific research was conducted and all teaching activities were conducted online. The SBE remained operational by continuing "remote monitoring" and meetings online. The frequency of meetings has not been reduced. In 2021, the options for conducting scientific research and teaching were expanded and it was also decided to physically conduct audits with a minimal number of people. Projects that required physical supervision such as (re)building projects have been physically continued.

### *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 RPO 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 University Medical Center Groningen. In 2021 144 RPO-course students and 8 RPE-course students passed the corresponding examination. The recognition of the RUG as a training institute for radiation protection courses is granted by the Dutch authorities until February 3<sup>th</sup> 2026.

### *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 2021 were:

- Decommissioning plan for the accelerator located in the KVI.
- Involvement in building or rebuilding plans.
- Transport of radioactive materials.
- Preparation of a revised 'Agreement RUG-UMCG regarding Health, Environment and Radiation'.
- Preservation knowledge level of the RPU.
- Site boundary of the complex license location ADL-1.
- Preparation of an international conference on Education & Training in Radiation Protection, to be held in 2023 in Groningen.

## **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 2021.

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 achtereenvolgens 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 2022.

### **1.1 Invloed van de COVID-19 pandemie**

Ook in 2021 heeft de COVID-19 pandemie invloed gehad op onderwijs- en onderzoeksactiviteiten. Daar waar mogelijk zijn onderwijsactiviteiten fysiek doorgegaan maar vooral begin 2021 zijn veel onderwijsactiviteiten online aangeboden. Het onderzoek heeft in 2021 redelijk normaal zijn doorgang kunnen vinden waarbij ook het toezicht fysiek is uitgevoerd en er weer regelmatig locatiebezoeken zijn geweest.

Waar nodig wordt in dit verslag in de desbetreffende hoofdstukken in meer detail ingegaan op de gevolgen van de pandemie.



## **2. Organisatie van de stralingsbescherming**

### **2.1 Inbedding in de RUG-organisatie**

Het College van Bestuur (CvB) van de RUG heeft de toezichhoudende 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 toezichhoudende 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). 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. GARP beoogt verder de zichtbaarheid van (opleidingen op het gebied van) de stralingsbescherming aan de RUG te vergroten.

Er is een website opgezet waarin zowel het opleidingsinstituut als de SBE ondergebracht zijn ([www.rug.nl/radiationprotection](http://www.rug.nl/radiationprotection)).

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, Geneeskunde & Farmacie, 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 in beginsel stralingsbeschermingsdeskundigen als bedoeld in het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (Bbs).

Bij iedere toepassing is een toezichhoudend 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 2021 is de entiteit Natuur- en Scheikunde tijdelijk waargenomen door de heer Bunscoeke wegens langdurige afwezigheid van de stralingscommissaris van de entiteit Natuur- en Scheikunde. De heer Bunscoeke is geregistreerd stralingsbeschermingsdeskundige en reeds als adviseur verbonden aan de SBE.

In de volgende tabel is aangegeven welke personen ultimo 2021 de SBE vormden, dan wel als adviseur fungeerden. Tevens is hun functieomvang en deskundigheidsniveau vermeld.

De algemeen coördinerend deskundige, de centraal stralingsdeskundigen en drie stralingscommissarissen (Havinga, van der Graaf en Klein-Douwel) zijn geregistreerd als stralingsbeschermingsdeskundige. Dit geldt ook voor dhr. Bunscoeke. De SBE heeft geoordeeld dat dhr. Linskens over kwalificaties beschikt die hieraan gelijkwaardig zijn.

Naam	Functie	Functieomvang	Niveau
Mw. J. Beiboer, BAS	Centraal stralingsdeskundige	0,4 fte	CD
Dr. H.F. Boersma	Algemeen coördinerend stralingsdeskundige	0,9 fte	2
Drs. E.J. Bunscoeke	Stralingscommissaris Natuur- en Scheikunde (a.i.)	(0,2 fte)	3
Dr. E.R. van der Graaf	Stralingscommissaris Kernfysisch Versneller Instituut	0,2 fte	3
Dhr. H. Havinga	Stralingscommissaris Geneeskunde & Farmacie	0,2 fte	3
Dr. F.H.W. Jungbauer	Stralingsarts	indien nodig	3
Dr. R.J.H. Klein-Douwel	Stralingscommissaris Natuur- en Scheikunde (tijdelijk afwezig)	-	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 daarover 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 of nodig uitbrengen van advies op stralingshygiënisch gebied aan toezichthouders stralingsbescherming, werknemers en studenten.

Om een goede uitvoering van deze taken mogelijk te maken vergaderden de leden van de SBE in 2021 tien keer.

De algemeen coördinerend stralingsdeskundige overlegt indien nodig met de voorzitter van het College van Bestuur. In 2021 bestond hiervoor geen directe aanleiding.

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 in beginsel ongeveer eens per maand plaats binnen de entiteit Geneeskunde en Farmacie maar is door de COVID-19 situatie in 2021 op onregelmatige basis geweest.

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 betrokken directeur bedrijfsvoering Onderwijs & Onderzoek van het Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG)<sup>1</sup>. Zij zijn of representeren houders van nagenoeg alle Interne Toestemmingen die binnen de RUG verleend zijn. 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 2021 vonden de gesprekken vanwege de pandemie wat later in het jaar plaats. Gesproken werd met dhr. Schoenmaker (Onderwijs & Onderzoek UMCG), mw. Klop (FSE en KVI) en dhr. Hiemstra (sector F UMCG). In het gesprek met mw. Klop en dhr. Hiemstra werd aandacht besteed aan de overgang in 2020 van een groot deel van het KVI-personeel naar het UMCG. In het gesprek met dhr. Schoenmaker werd vooral aandacht besteed aan de realisatie van GronSAI.

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 2021 woonde dhr. Jungbauer geen vergadering van de SBE bij. Wel is er formeel overleg geweest met betrekking tot de beoordeling van een risicoanalyse. Informeel overleg tussen Algemeen coördinerend deskundige en stralingsarts vond een aantal malen plaats in 2021.

---

<sup>1</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 Geneeskunde en Farmacie vallen, kunnen nog steeds aan de faculteit worden verleend. Voor de uitvoering van het stralingshygiënisch beleid draagt thans echter de directeur Onderwijs & Onderzoek 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 2021 werd één nieuwe Interne Toestemming<sup>2</sup> aangevraagd. Dit betrof een tijdelijke Interne Toestemming voor het gebruik van een C-boog tijdens een cursus. Daarnaast is de in 2020 aangevraagde Interne Toestemming ook in 2021 aangehouden wegens een aantal bouwkundige voorwaarden alvorens tot verlening van de Interne Toestemming overgegaan kan worden. Het betreft de volgende Interne Toestemmingen:

- GF-21-T-001: Toestel (C-boog)  
Rechtvaardiging: Doorlichting van objecten
- GF-20-L-001: Radionuclidenlaboratorium (niet vigerend, aanvraag aangehouden)  
Rechtvaardiging: onderzoek en experimenten

#### 3.2 Administratieve aanpassingen

In 2021 werd één administratieve wijziging 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).

- KVI-97-B-017                      Toevoeging Uraniumfolie (< 300 Bq)

---

<sup>2</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; 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.

### 3.3 Mutaties

In 2021 werden 6 verzoeken tot wijziging, verlenging of intrekking van een Interne Toestemming ingediend:

- KVI-06-B-002 Omzetten tijdelijke IT naar IT voor onbepaalde tijd
- KVI-00-B-003 Nieuwe toezichthouder
- KVI-97-T-018 Nieuwe toezichthouder
- GF-09-L-002 Toevoeging Ac-225 aan IT
- O-12-T-002 Afvoer en Aanschaf röntgentoestel
- GF-97-T-002 Afvoer en Aanschaf Elektronenmicroscop

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

### 3.4 Overzicht van de Interne Toestemmingen

Een overzicht van de 38 op 31 december 2021 vigerende Interne Toestemmingen, de betrokken locaties<sup>3</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.

### 3.5 Meldingen

De RUG kent binnen het systeem van Interne Toestemmingen de (Interne) Melding. Een onderzoeksgroep die gebruik maakt van een relatief risicoloze toepassing 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 handelingen met natuurlijke bronnen in kleine hoeveelheden 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. In 2021 zijn er vier wijzigingen, toevoegingen of beëindigingen van Meldingen geweest.

- KVI-01-M-002 Wijziging toezichthouder
- KVI-14-M-002 Wijziging toezichthouder
- NS-17-M-002 Intrekking melding
- LW-10-M-009 Toevoeging materiaal uit NS-17-M-002

Eind 2021 stonden 14 Meldingen geregistreerd; deze zijn vermeld in bijlage 2.

---

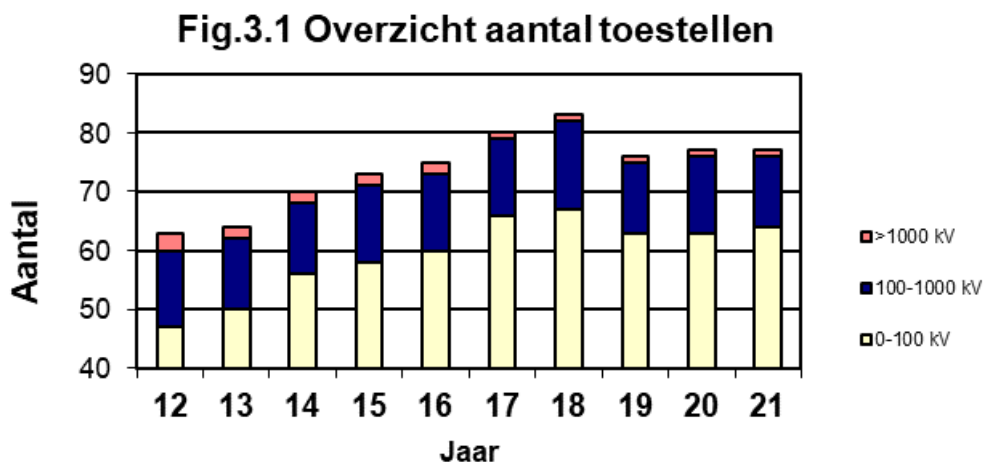
<sup>3</sup> Hier wordt gewerkt met de gebouwnummers zoals deze volgens een vaste systematiek worden toegekend door de Afdeling Vastgoed en Investeringsprojecten van de RUG. Deze systematiek is de afgelopen jaren niet gewijzigd.

### 3.6 Omvang van de toepassingen in 2021

#### 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 2021 waren er binnen de RUG 65 toestellen aanwezig met een hoogspanning van maximaal 100 kV en 12 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 respectievelijk 1 MeV.

Een overzicht van de aan het eind van het jaar aanwezige toestellen wordt gegeven in figuur 3.1 en bijlage 3. In 2021 werden drie toestellen (waarvan één tijdelijk in 2021) aan het bestand toegevoegd, er werden twee toestellen afgevoerd en 1 (tijdelijk) toestel ging terug naar de leverancier. Op het totale overzicht is er geen verandering in het aantal toestellen. Van de afgevoerde toestellen is een rapport van afvoer opgesteld.



#### 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 2021 maximaal 167 TBq. Deze activiteit bevond zich vrijwel geheel in één bestralingsapparaat met drie Cs-137-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 2021 (tabel 4B). Deze laatste tabel wordt op verzoek van de ANVS sinds 2017 opgenomen. De totale activiteit bedroeg op 31 december 2021 ca. 86 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 2021 in totaal drie bronnen aangemerkt als Hoogactieve Bron 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 2021 weergeeft.

Tabel 3.1 Hoogactieve bronnen

Code	Nuclide	Activiteit op fabricagedatum	Fabricagedatum	Bronnummer	ISO-classificatie	IT-nummer
NL 04 01	Cs-137	55.5 TBq	8 december 1992	A41	E 63446 CI	GF-00-B-004
NL 04 02	Cs-137	55.5 TBq	8 december 1992	A44	E 63446 CI	GF-00-B-004
NL 04 03	Cs-137	55.5 TBq	3 juni 1993	A47	E 63446 CI	GF-00-B-004

### 3.6.3 Radionuclidenlaboratoria en open radioactieve stoffen

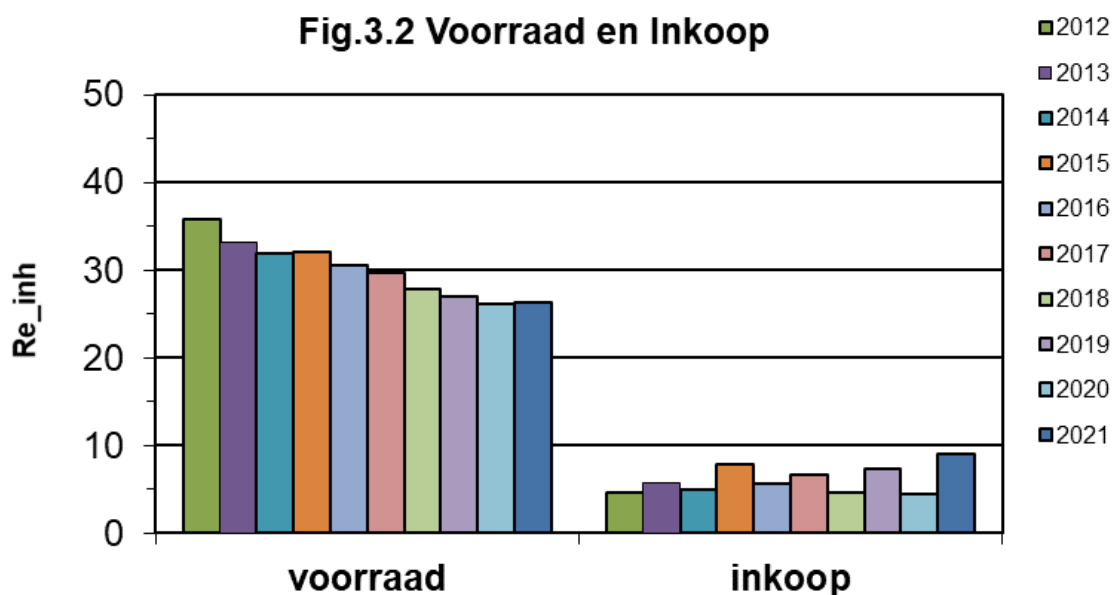
De RUG beschikte aan het eind van 2021 over 1 radionuclidenlaboratorium op B-niveau en vier op C-niveau. Doordat niet alle voorzieningen in het B-laboratorium van Biochemie (NS-96-L-019) aan alle relevante eisen voldoet, is door de SBE het feitelijk gebruik van dit laboratorium beperkt tot het werk conform een C-laboratorium en is in 2021 dit lab definitief omlaaggeschaald naar C niveau en aangemerkt als bewaakte zone in plaats van gecontroleerde zone.

In de laboratoria was op 31 december 2021 een voorraad open radioactieve stoffen met een omvang van ongeveer 26,3  $Re_{inh}^4$  aanwezig. Dit is vrijwel identiek aan de omvang eind 2020. Een kleine 85% van de voorraad wordt gevormd door een Ac-227 bron (een 'Ac-227/Th-Ra-223 koe'), die overigens veelal als gesloten bron mag worden beschouwd. In de voorraad is de activiteit in het nog aanwezige afval niet inbegrepen (zie hiervoor verder paragraaf 6.4). Details zijn vermeld in bijlage 5.

De inkoop in 2021 bedroeg 9  $Re_{inh}$ , dit is meer dan in 2020 en wordt veroorzaakt doordat de hierboven genoemde 'Ac-227/Th-Ra-223 koe', na een aantal jaren niet te zijn gebruikt, in 2021 5 keer is gebruikt voor de productie van een Ra-223 bron. De productie van deze bronnen wordt meegenomen onder "inkoop". De ontwikkeling van inkoop en voorraad over de afgelopen tien jaar is in figuur 3.2 weergegeven.

---

<sup>4</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 ingetrokken Richtlijn Radionuclidenlaboratoria en de dosis-conversiecoëfficiënten zoals voorgeschreven door de ANVS-Verordening basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (Vbs).



Op basis van de inkoop en voorraad (voornamelijk bepaald door de Ac-227/Ra-223 activiteit) 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 KVI-97-B-017 en de 41 items uit IT LW-10-B-006 geen spleitstoffen zijn omdat het thoriumpercentage in deze bronnen de grens van 3% vrijwel zeker niet overschrijdt. Deze bronnen worden als gewone radioactieve stoffen beschouwd.

In het voorgaande jaarverslag is de omvang aangegeven van de eind 2018 in het depot van het Universiteitsmuseum ontdekte collectie stenen en mineralen. Naar schatting is er een activiteit van ongeveer 52 MBq natuurlijk Uranium en 0,7 MBq Thorium aanwezig, verdeeld over 133 bronnen met een totaalgewicht van 28,7 kg. Ongeveer een derde van de collectie (43 items) zijn niet nader te analyseren omdat ze verontreinigingen bevatten of uit meerdere elementen bestaan of dienen nog nader geanalyseerd te worden. Al deze bronnen zijn laag radioactief. De activiteiten vallen ruimschoots binnen de complexvergunning. In Bijlage 6 is de totale activiteit van de geïnventariseerde bronnen opgenomen.

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.

Inclusief afval was er ultimo 2021 binnen de RUG een maximaal totale hoeveelheid van ongeveer 6,6 MBq verarmd uranium (U-238) en 60 MBq Th-232, Th-229 en natuurlijk uranium aanwezig. Beide getallen liggen ruimschoots binnen de grenzen (650 MBq resp. 500 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 LW-10-M-009) niet opgenomen omdat hun activiteit onbekend is.

## **4. Inspecties Interne Toestemmingen**

### **4.1 Inleiding**

Tijdens de werkbezoekronde 2021 zijn alle toezichthouders stralingsbescherming gecontroleerd 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 overleg 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 2021 zijn bij de RUG geen overheidsinspecties in het kader van de complexvergunning uitgevoerd.

### **4.3 Opzet reguliere werkbezoekronde**

De werkbezoekronde 2021 is uitgevoerd in de periode september-december van het verslagjaar. De centraal stralingsdeskundige en/of de algemeen coördinerend 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 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: bij- en nascholing, documentatie, veiligheid, periodieke controles, handelingen, ALARA en rechtvaardiging, (al dan niet blootgestelde) werknemers, emissies, incidenten, toegang en staat van onderhoud radiologische 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 volgt de graduele aanpak en is dus afhankelijk van de ernst van de tekortkoming. Die tekortkomingen die 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 in de gaten gehouden en gewaarborgd.

Tijdens de werkbezoeken is het gebruikelijk één of enkele speerpunt(en) aan de orde te stellen. Dit zijn punten die door recente ontwikkelingen, wensen of voorvallen extra aandacht krijgen tijdens het bezoek.

In 2021 is één speerpunt gekozen. De speerpunt betrof de vraag of de toezichthouder, in relatie tot de stralingshygiëne, periodiek informatie en updates verstrekt aan de gebruikers van de toepassingen en of plaatsvervangende toezichthouders ook regulier bij- en nascholing volgen en of deze bij- en nascholing gedocumenteerd wordt.

#### *Digitaal KEW-dossier*

Het lokale KEW-dossier bestaat uit een digitale omgeving op de server 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 controle” worden besproken tijdens het werkbezoek. Waar nodig zijn acties gepland om de bij- en nascholing op een adequaat niveau te brengen.

#### *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 contact opnemen met 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.

#### *Aandachtspunten*

Naast voornoemde speerpunten is in de bezoeken aandacht besteed aan de jaarlijks terugkerende aandachtspunten (die uiteraard voor een belangrijk deel overlappen met de punten uit het inspectieformulier):

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. Controle van de uitgevoerde periodieke controles (besmettingscontroles, toestelcontroles, lektesten, etc.).
3. Controle van de actualiteit van de Interne Toestemming en/of Melding;

4. Steekproefsgewijze controle of toestellen en ingekapselde bronnen aanwezig zijn in de aantallen en op de locatie(s) genoemd in de IT;
5. Controle op aanwezigheid van niet-vergunde toepassingen/isotopen;
6. Steekproefsgewijze controle of de voorraad open radioactieve stoffen in overeenstemming is met toegestane hoeveelheden vergund in de IT;
7. 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**

De toezichthouder ontvangt na het werkbezoek een rapport met actiepunten waaraan een deadline verbonden is. Door te controleren of de actiepunten afgehandeld zijn kan voorkomen worden dat constatering van het voorafgaande jaar nogmaals opgemerkt worden. Tijdens deze werkbezoekronde zijn geen grote tekortkomingen geconstateerd. De contacten met de toezichthouders kunnen zonder meer als goed worden gekarakteriseerd.

##### *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 heeft 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 deze resultaten moet nog worden ontvangen. De aankondiging van het werkbezoek wordt door veel toezichthouders gezien als een aanleiding om periodieke controles uit te voeren of te agenderen, en nogmaals te controleren of alle gemaakte afspraken zijn afgehandeld. Soms worden daarom de periodieke controles pas kort na het bezoek uitgevoerd en/of gedocumenteerd. 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*

Bij ingekapselde en gesloten bronnen wordt beoordeeld of het verder voorhanden hebben daarvan nog nodig is. 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 eerstvolgende gelegenheid afgevoerd naar de COVRA. Extra aandacht is gevestigd op het voeren van het bronnenbeheer.

##### ***Speerpunten***

Bij alle toezichthouders is de vraag gesteld hoe de toezichthouder omgaat met het updaten van de stralingshygiënische kennis van de werkers en daar waar van

toepassing, het op peil houden van de stralingshygiënische kennis van de plaatsvervanger(s).

Bij kleine toepassingen is vaak de toezichthouder ook de gebruiker en soms zelfs de enige gebruiker. Bij alle toepassingen worden gebruikers voorafgaand aan het gebruik geïnstrueerd. Het volgen van de instructies is bij de meeste toepassingen gedocumenteerd. Als alternatief voor registratie wordt in sommige toepassingen met een laag risico het verkrijgen van toegang tot de inschrijfprocedure als bewijs van het volgen van instructies gehanteerd.

Gebruikers zijn vaak onderzoekers met een tijdelijke aanstelling, die na enkele jaren geen gebruik meer maken van de toepassing waardoor actualiseren van de stralingshygiënische kennis met betrekking tot de toepassing niet aan de orde is.

Twee toezichthouders zijn aangesproken op het gemis van het aan de orde stellen van de stralingsveiligheid tijdens instructies. Instructies worden hierop aangepast. Bij grotere toepassingen zoals isotopenlaboratoria dienen gebruikers in het bezit te zijn van een diploma in de stralingshygiëne. Vaak maken ook deze gebruikers maar tijdelijk gebruik van de toepassing wat bij- en nascholing voor hen minder relevant maakt. Bij enkele toepassingen zijn gebruikers/werkers aanwezig die voor een langere periode betrokken zijn bij de toepassing of optreden als plaatsvervanger van de toezichthouder. Deze personen zijn geattendeerd op de mogelijkheid van het volgen van de jaarlijkse nascholingsmiddag voor toezichthouders stralingsbescherming van de RUG.

#### **4.5 Onaangekondigde werkbezoeken**

Jaarlijks vindt normaliter 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 2021 werden in totaal zes onaangekondigde werkbezoeken bij de 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 basisveiligheidsnormen 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 afdeling mogelijk is of dat de toepassing tijdelijk opgeslagen kan worden indien hergebruik in de toekomst voorzien is. Indien hergebruik niet meer voorzien wordt, worden er afspraken voor afvoer van de bron(nen) of toestel(len) gemaakt.

Eveneens dient de ondernemer ervoor te zorgen dat de doses van individuen en het aantal blootgestelden zo laag als redelijkerwijs mogelijk moeten 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 zouden kunnen worden verlaagd.

Maandelijks vindt (achteraf) controle plaats van de opgelopen dosis van blootgestelde werknemers. Alle blootgestelde werknemers dragen een persoonlijk dosisregistratiemiddel en deze wordt om de vier weken uitgelezen door de dosimetriedienst. De resultaten worden gerapporteerd aan de toezichthouder en aan de SBE. De badge-uitslagen in 2021 zijn zeer laag (zie hoofdstuk 5).

#### **4.7 Evaluatie beveiligingsplan HASS-bron**

Het beveiligingsplan is in 2021 op basis van de opvolging van een ongeplande inbraakmelding gecontroleerd. Er is één onaangekondigd bezoek aan de faciliteit gebracht. Tijdens dit bezoek zijn geen afwijkingen geconstateerd. De voorgeschreven tweejaarlijkse instructie voor het voorhanden hebben en toepassen van hoogactieve bronnen (digitaal) is in 2020 uitgevoerd en zal in 2022 herhaald worden.

Tabel 4.1 Overzicht van de reguliere inspectieronde 2021

Datum	IT-nr	IT-info	Rapport
<b>KVI:</b>			
	KVI-06-B-002	Th229 oven + Ac227 bron	I-21-002
	KVI-97-B-017 KVI-01-M-001 KVI-13-M-002	Bronnen H3/U238 Uranium en Thorium	I-21-003
	KVI-97-T-018 KVI-00-B-003 KVI-01-M-002 KVI-14-M-002	AGOR BIJK Co60 opslag Bestraalde preparaten	I-21-004
<b>G&amp;F:</b>			
	GF-97-L-016 GF-04-M-006 GF-08-L-001	C-lab gebouw 3214 IJKbronnnetjes U238	I-21-005
	GF-09-L-002 GF-09-T-001 GF-09-M-003	C-lab CDP X-rad 320 IJKbronnnetjes	I-21-006
	GF-20-B-002 GF-20-T-003	IJKbronnen CT-scanner	I-21-007
	GF-97-T-002 GF-98-M-001	Elektronenmicroscopie U238	I-21-008
	GF-10-T-001	Röntgendiffractie	I-21-009
	GF-00-B-004	IBL-bronnen	I-21-010
	GF-97-T-025 GF-13-T-001	Tandheelkunde Biomaterialen / CBCT	I-21-011
<b>Overige:</b>			
	NS-17-B-001	Lutjewad	I-21-028
	O-12-T-002	Archeologie	I-21-001
	O-18-B-005	Depot	I-21-029
<b>LW:</b>			
	LW-10-B-006 LW-10-L-007 LW-10-M-009	Bronnen B-/C-lab Uraniumzout en overige	I-21-012
	LW-16-T-001	DEXA	I-21-013
	LW-10-T-003 LW-12-M-005	Electronenmicroscopie Uraniumzouten	I-21-014
	LW-10-T-004	Röntgendiffractie	I-21-015
<b>N&amp;S:</b>			
	NS-17-M-002 NS-17-T-003	Ertsen + wijzerplaten CIO MICADAS	I-21-016
	NS-19-T-002	Electronenmicroscopie	I-21-017
	NS-19-T-001	Electronenmicroscopie	I-21-018
	NS-14-T-001	Elektronenmicroscop	I-21-019
	NS-15-T-001 NS-20-B-004	Supernanogan Ni-63 bron	I-21-020
	NS-96-L-019 NS-04-M-005	Lab Biochemie IJKbronnnetjes	I-21-021
	NS-11-B-001	ECD	I-21-022
	NS-18-T-004	XPS	I-21-023
	NS-11-T-002 NS-12-B-001	Röntgendiffractie Fe-55 bron	I-21-024
	NS-19-T-003	XRF Epsilon 3	I-21-025
	NS-16-B-001 NS-18-M-002	Bronnen MXS	I-21-027
	NS-96-B-018 NS-04-M-001 NS-05-M-002	Bronnen practicum nat RHEED-XPS Natuurlijk samarium	I-21-026

Tabel 4.2 Overzicht aandachtspunten reguliere inspectieronde 2021

Aandachtspunt	Frequentie
Actualiseren documenten en/of contactgegevens	4
Uitvoeren van periodieke controles en documenteren daarvan *	8
Certificaten bij- en nascholing missen	5
IT-wijzigingen of verlengingen	2
Zorgen voor functionele beveiliging toestel	1
Afwezigheid RA-sticker, niet juiste deurbordje	1
Stralingshygiëne benoemen bij het geven van instructies	2
Documentatie periodieke controle zuurkast ontbreekt (wel uitgevoerd)	2

*\*Periodieke controles zijn soms wel uitgevoerd maar nog niet gedocumenteerd op RADMIN ten tijde van het werkbezoek, worden soms direct na het werkbezoek gepland en uitgevoerd of worden tijdens het bezoek uitgevoerd. Door de COVID-19 pandemie zijn toezichthouders minder fysiek aanwezig en worden periodieke controles later uitgevoerd.*

Tabel 4.3 Overzicht van de onaangekondigde werkbezoeken 2021

Locatie / entiteit	IT-nummer	Aandachtspunten	Rapport
<b>Levenswetenschappen</b>	LW-10-B-006 LW-10-L-007 LW-10-M-009	Inspectie demonstratiemateriaal	I-21-034
<b>Natuur- en Scheikunde</b>	NS-96-T-003 NS-97-T-008	Vrijgave ruimtes en materiaal	I-21-030
<b>KVI</b>	KVI-97-T-018	Vrijgave potentieel geactiveerd materiaal	I-21-033
<b>Geneeskunde en Farmacie</b>	GF-21-T-001	Gebruik C-boog	I-21-031
	GF-20-L-001 (niet vigerend)	Oplevering C-lab	I-21-032
	GF-00-B-004	Aanwezigheid bronnen	I-21-035



## **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 of equivalente orgaandosis van niet meer dan 30% van de dosislimiet voor blootgestelde werknemers kunnen oplopen. 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 basisveiligheidsnormen stralingsbescherming.

Sinds 2012 heeft de RUG geen categorie A-werknemers meer. Deze situatie bleef in 2021 ongewijzigd. De wijziging van de ooglensdosislimiet in 2018 (van 150 naar 20 mSv/j) heeft voor de RUG geen consequenties gehad voor de indeling van blootgestelde werknemers. Voor werknemers die zowel bij RUG als UMCG als blootgestelde werknemers categorie B zijn ingedeeld zou er aanleiding kunnen zijn tot de indeling als A-werknemer. Dit speelt uitsluitend bij GronSAI (zie paragraaf 9,6), maar werd in 2021 nog niet relevant door de vertraging bij de ingebruikneming van GronSAI. Omdat het UMCG voor deze personen de formele werkgever is, zal het medisch toezicht op deze personen door de stralingsarts van het UMCG worden uitgevoerd als indeling als A-werknemer aan de orde is.

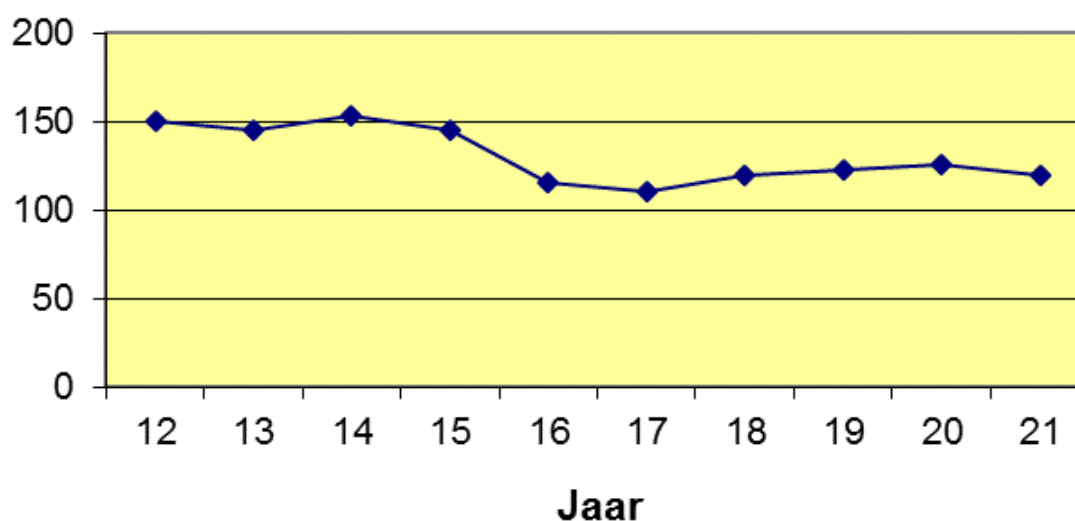
Met enige regelmaat verzoeken werknemers om een medische keuring om geschikt te worden bevonden voor het werken met ioniserende straling. Achtergrond hiervan is dat sommige instellingen buiten Nederland een dergelijke keuring eisen, ongeacht of de betrokkene als blootgestelde werknemer is ingedeeld. In dit verband vonden in 2021 twee keuringen plaats. Om dezelfde reden worden bewijzen van inschrijving als blootgestelde werknemer of toestemming voor het werken in een buitenlands instituut gevraagd. In bovenstaande situaties wordt gewoonlijk informatie opgevraagd over de te verwachten dosis en op basis daarvan een adequate verklaring opgesteld. Blootgestelde werknemers die in het buitenland met ioniserende straling werken, nemen een dosisregistratiemiddel mee (een 'gastbadge' – zie hierna). In 2021 werden vier verklaringen opgesteld.

### **5.2 Persoonsdosimetrie**

Alle personen die bij de RUG zijn aangemeld als blootgestelde werknemer ontvangen een persoonlijk dosisregistratiemiddel (de TLD-badge), dat iedere vier weken door een erkende dosimetriedienst wordt uitgelezen (per 1 januari 2022 wordt deze periodiciteit in een maandelijkse gewijzigd). Met deze badges wordt de blootstelling aan bèta- en gammastraling bepaald. Sinds oktober 2006 maakte de RUG gebruik van de NRG-dosimetriedienst locatie Arnhem. Per 1 november 2018 is de dosimetriedienst van NRG overgenomen door Mirion Technologies.

In december van het verslagjaar beschikten 120 blootgestelde werknemers over een badge op naam. Ten opzichte van 2020 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 de laatste opschoneactie in 2016 vertoonde het aantal blootgestelde werknemers een licht stijgende trend die in 2021 tot stilstand is gekomen.

**Fig.5.1 Ontwikkeling aantal Blootgestelde Werknemers**



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.

De collectieve dosis<sup>5</sup> die de blootgestelde werknemers in 2021 opliepen bedroeg ca. 2,3 mSv tegen 1,9 mSv in 2020. De hoogste individuele dosis bedroeg 0,32 mSv. Omdat dit niet verwacht was, is onderzoek verricht naar de blootstelling van deze persoon. Dit leidde tot de conclusie dat betrokkene – tegen de voorschriften in – de badge bij werkzaamheden in het UMCG had gebruikt. De lokale toezichthouder heeft de betreffende persoon hierop aangesproken. De feitelijke collectieve dosis van de blootgestelde werknemers bedroeg dan ook ca. 2,0 mSv in het verslagjaar.

In tabel 5.1 is een overzicht van de verdeling van de collectieve dosis over de diverse discipline groepen of laboratoria opgenomen. Ter vergelijking zijn ook de totale doses van de vijf voorgaande jaren opgenomen. De collectieve dosis bij Biochemie is traditioneel het hoogst – in voorgaande jaarverslagen is al aangegeven dat dit vrijwel

<sup>5</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',  $H_p(10)$ , 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.

zeker het gevolg is van een relatief hoge natuurlijke achtergrond afkomstig van bouwmaterialen in het pand waarin het laboratorium gevestigd is. Per disciplinegroep is in tabel 5.1 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 2021 bij twee personen 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.

*Tabel 5.1 Badgeuitslagen 2021 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	21	1,3	2			
CDP	19	0,4		1		
CIO/Energy Acad.	0					
Hotellab ADL 1	23	0,1				
Isotopenlab LW	30	0,2	1			
KVI	31	0,3				
QI&SD	10	0,0				
Vervoersdienst	4	0,0				
<i>Totaal 2021</i>	<i>138</i>	<i>2,3</i>	<i>3</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Totaal 2020</i>	<i>147</i>	<i>1,9</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Totaal 2019</i>	<i>133</i>	<i>1,1</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Totaal 2018</i>	<i>146</i>	<i>2,0</i>	<i>3</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Totaal 2017</i>	<i>130</i>	<i>2,6</i>	<i>9</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Totaal 2016</i>	<i>157</i>	<i>0,6</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>

In het voorgaande zijn niet de resultaten meegenomen van een zevental badges die bij KVI werden gebruikt voor het schatten van de blootstelling aan neutronen. Deze badges worden eens per jaar uitgelezen en hebben een detectiegrens van 0,2 mSv. Deze badges lieten in 2021 geen uitslagen boven de detectiegrens zien.

Voor de volledigheid melden we dat in 2021 maandelijks in totaal 33 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 practisant werkzaam zijn op één van de locaties. In enkele gevallen worden deze badges voor ruimtemonitoring gebruikt (in het bijzonder bij het CIO/Energy Academy Europe en GronSAI/CDP). In totaal werd in 2021 op de 'gast'-badges een dosis van 0,35 mSv geregistreerd.

### **5.3 Radiologische verrichtingen**

Op grond van art. 74 van het Besluit Stralingsbescherming was de RUG tot 2018 verplicht gegevens te verstrekken die het de overheid mogelijk maakt de dosisconsequenties van radiologische verrichtingen voor de bevolking in te schatten. Hoewel het Bbs in art. 8.13 de mogelijkheid voor deze verplichting via een Regeling van VWS openhoudt, is hieraan tot nu toe geen invulling gegeven. Om continuïteit bij

een toekomstige aanpassing van deze regeling te waarborgen wordt in deze paragraaf toch een kort overzicht van de radiologische verrichtingen gegeven.

Binnen de RUG worden bij de opleiding tandheelkunde patiënten bestraald. In 2021 werden in dit verband 5315 intra-orale opnamen (tandfoto's), 553 extra-orale opnames (schedel- en panoramafoto's) en 16 laterale opnames gemaakt. In 2013 werd een Cone Beam CT geïnstalleerd. Hiermee werden in 2021 49 patiëntopnames gemaakt. De getallen zijn gebaseerd op computergegevens waarin onder meer de ingevoerde declaraties worden opgenomen. Tot februari 2018 werd verondersteld dat deze verrichtingen een geschatte effectieve dosis van 1, 10 en 100  $\mu\text{Sv}$  voor respectievelijk de intra-orale, de gewone extra-orale en de Cone Beam opnames opleverden. Doordat per 6 februari 2018 de wijze van berekenen van de effectieve dosis van deze verrichtingen expliciet rekening houdt met het feit dat met name de speekselklieren zich (ten dele) in de directe bundel bevinden, zijn de geschatte doses voor tandfoto's en extra-orale opnames nu grofweg driemaal zo groot<sup>6</sup>. De collectieve effectieve dosis bedraagt daarom ca. 38 mSv.

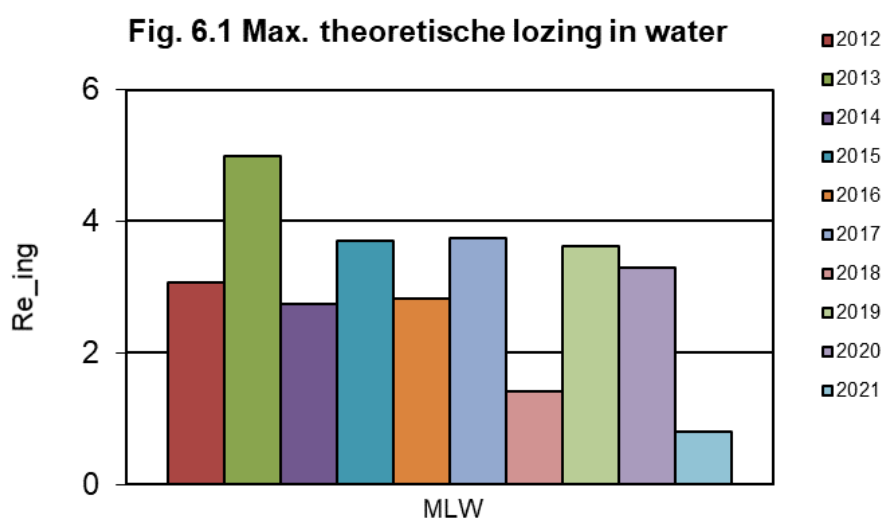
---

<sup>6</sup> Zie b.v. C. Granlund et al., "Absorbed organ and effective doses from digital intra-oral and panoramic radiography applying the ICRP 103 recommendations for effective dose estimations", Br J Radiol 2016; 89: 20151052 en E.-K. Kim et al., "Estimation of the effective dose of dental cone-beam computed tomography using personal computer-based Monte Carlo software", Imaging Science in Dentistry 2018; 48: 21

## 6. Emissies en afval

### 6.1 Waterlozingen

De op basis van de inkoop berekende maximaal theoretisch te lozen activiteit in water (MLW) bedroeg in 2021 0,8  $Re_{ing}$ , dit is minder dan in 2020 en wordt voornamelijk veroorzaakt door een lage inkoop van C-14 door de laboratoria. In bijlage 5 is de berekende MLW per nuclide aangegeven. De MLW-waarden voor de periode 2012-2021 zijn grafisch weergegeven in figuur 6.1. De berekening van de MLW-waarden is globaal conform bijlage 10 van de Verordening basisveiligheidsnormen stralingsbescherming uitgevoerd<sup>7</sup>.



De actuele lozingsniveaus op basis van het verbruik liggen iets boven de MLW-waarde. Dit heeft te maken met het verbruik van met name C-14 uit voorraden ingekocht vóór 2021. In tabel 6.1 is per entiteit de lozing op basis van verbruik per entiteit aangegeven.

Tabel 6.1. Lozingen per entiteit op basis van verbruik.

Entiteit	In 2021 geloosde activiteit op riool (in $Re_{ing}$ )*
Kernfysisch Versneller Instituut	0
Natuur- en Scheikunde	0,52
Geneeskunde en Farmacie	0,31
Centrum voor Levenswetenschappen	0,39

<sup>7</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 tabel 4.6 uit bijlage 10 Vbs 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 de bijlage 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).

\* Correctiefactor voor de halveringstijd verdisconteerd

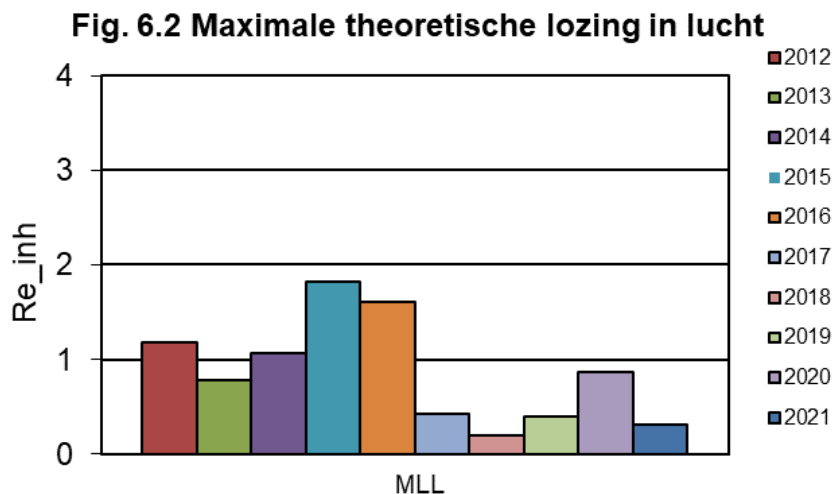
Hieruit blijkt dat de (theoretisch) geloosde activiteit op het riool in 2021 in totaal ongeveer 1,2  $Re_{ing}$  bedroeg. De vergunning laat een lozing van 100  $Re_{ing}$  per jaar toe. Hier blijft de RUG dus ver onder. Overigens zij opgemerkt dat de activiteitsconcentratie van de geloosde vloeistof in alle gevallen lager is dan de betreffende vrijgavegrens uit het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming.

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 2021 0,3  $Re_{inh}$ <sup>8</sup>. De MLL bedroeg in 2020 0,9  $Re_{inh}$ . De verlaging wordt ook hier veroorzaakt door een afname van experimenten waarin C-14 is gebruikt. De volledige gegevens zoals gerapporteerd voor de periode 2012-2021 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 10 van de Verordening basisveiligheidsnormen stralingsbescherming. 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>8</sup> Indien de RUG als één locatie wordt beschouwd met verschillende lozingspunten, dienen de lozingen cf. paragraaf 4.3.5 van Bijlage 10, ANVS Verordening bs gewogen gesommeerd te worden voorafgaand aan eventuele toetsing aan het secundair niveau van 1  $Re_{inh}$ . Voor elk lozingspunt dient men 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 (Geneeskunde en Farmacie)	0,08	1
3218 (Geneeskunde en Farmacie)	0,41	1
5114 (Natuur- en Scheikunde)	0,11	10
5713 (Kernfysisch Versneller Instituut)	0,01	10
5172 (Levenswetenschappen)	0,16	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 2021 geloosde activiteit in lucht ( $Re_{inh}$ )
Kernfysisch Versneller Instituut	0,03 (Ra-223 dochters)
Natuur- en Scheikunde	0,05
Geneeskunde en Farmacie	0,12
Levenswetenschappen	0,02

De actuele lozing van activiteit in lucht bedroeg in 2021 derhalve nergens meer dan ca. 0,12  $Re_{inh}$ . Met een geschatte maximale theoretische luchtlozing op basis van inkoop van ruim 0,4  $Re_{inh}$  (tabel 6.2) 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 2021 maximaal 1,3 MBq Rn-222 geloosd vanuit de locatie Hornhuizen (IT NS-17-B-001) en 2 MBq Rn-222 vanuit het depot van het universiteitsmuseum (IT O-18-B-005). Beide getallen liggen ver beneden de vrijgavewaarden voor lozing in lucht van Rn-222 (10.000 GBq/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 2021 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 10 van de Verordening basisveiligheidsnormen stralingsbescherming. 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  $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$  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 is dit getal gebaseerd op metingen van het neutronendosistempo.

Gedurende het jaar 2021 zijn voortdurend de neutronendoses  $H^*(10)$  gemeten met drie neutronenmeetstations (NDS), een achter de S-, een achter de P- en een achter de T-bundellijn buiten op het terrein van KVI. 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 6,5  $\mu\text{Sv}$ , voor de P-lijn 0,9  $\mu\text{Sv}$  en voor de T-lijn 1,4  $\mu\text{Sv}$ . Hieruit volgt dat de maximale doses aan de terreingrens van KVI ten gevolge van het versnellerbedrijf in 2021 maximaal 6,5  $\mu\text{Sv}$  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 (Geneeskunde en Farmacie)	0,2	0,2
3214 (Geneeskunde en Farmacie)	0,0	0,0
3215 (Geneeskunde en Farmacie)	0,3	0,0
3218 (Geneeskunde en Farmacie)	0,6	0,1
5113 (Natuur- en Scheikunde)	0,5	0,0
5712/3 (Kernfysisch Versneller Instituut)	2,6	1,6
5171/2 (Levenswetenschappen)	0,6	0,0
5255 (Museumdepot)	0,0	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 0,5  $\mu\text{Sv}$ . 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 zij de status “afval” kunnen krijgen. Bij langlevende nucliden is de verbruikte activiteit maatgevend voor de geproduceerde hoeveelheid afval. Na een experiment zal het radioactief materiaal voor verder onderzoek bewaard, geloosd of als afval aangemerkt worden.

In 2021 was het totale verbruik van open stoffen 2,7  $Re_{ing}$ . Er is in 2021 in totaal ca. 0,008  $Re_{ing}$  daadwerkelijk geloosd (actuele lozing, niet gecorrigeerd voor halfwaardetijd, zie tabel 6.5), waardoor de maximale hoeveelheid in 2021 geproduceerd afval ca. 2,7  $Re_{ing}$  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 werkelijke verbruik en lozing uitgesplitst naar entiteit.

tabel 6.5. Actuele verbruik, lozing en maximale afvaltoename

Entiteit	Verbruikte activiteit ( $Re_{ing}$ )	Lozing ( $Re_{ing}$ )*	Maximale netto afvaltoename** 2021 ( $Re_{ing}$ )
Natuur- en Scheikunde	0,007	0,0009	0,007
Geneeskunde en Farmacie	1,8	0,006	1,8
Centrum voor Levenswetenschappen	0,8	0,00	0,8

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

\*\* Maximale netto afvaltoename = verbruik - lozing

Sinds 2002 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 2021 is afval naar de COVRA afgevoerd. Een overzicht van het afgevoerde langlevende afval in 2021 is gegeven in tabel 6.6.

tabel 6.6. Langlevend afval afgevoerd naar COVRA begin 2021 (3 vaten vast RA-afval)

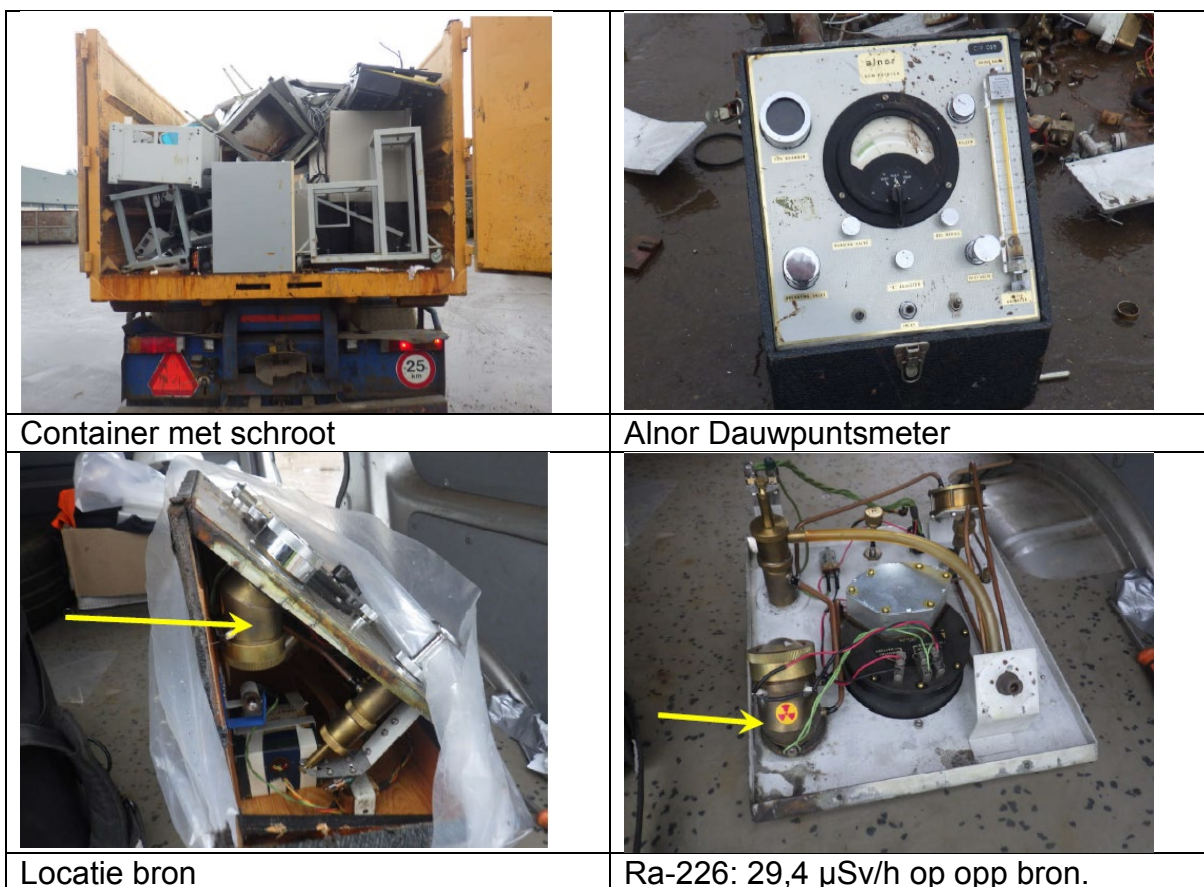
Entiteit	Afval (MBq)
Natuur- en Scheikunde	geen
Geneeskunde en Farmacie	72,8 (H3), 0,75 (C14), < 10 (U235/238)*
Centrum voor Levenswetenschappen	25 (H3), 30 (C14), 0,1 (S35), < 1 (U235/U238)*

\*U235/U238 betreft een schatting van activiteit omdat het materiaal aanwezig in opgedroogde filters betreft (restmateriaal van elektronenmicroscopie)

## 7. Incidenten en ongevallen

In 2021 heeft één incident plaatsgevonden. Bij afvoer van een container met schroot (oud apparaatuur) uit een gebouw van de entiteit Natuur- en Scheikunde is door de poortdetector van het schroot verwerkend bedrijf een verhoogde activiteit in de lading vastgesteld. Het bedrijf heeft hierop, volgens protocol, de ANVS ingelicht waarna ook de RUG op de hoogte is gesteld. Er is door de RUG proactief gehandeld door direct na de melding naar de locatie te gaan en metingen aan de buitenkant van de container uit te voeren om te achterhalen wat de oorsprong van de bron was. Er werd een schatting gemaakt van de kenmerken van de bron (rond de 200 kBq, vermoedelijk  $^{226}\text{Ra}$ ). Dit is later bevestigd door het bedrijf dat de bron uit de container heeft verwijderd en voor adequate afvoer naar de COVRA heeft gezorgd. De bron bleek in een Alnor Dauwpuntmeter te zitten, waarbij aan de buitenkant van de kast niet te zien was dat het toestel een radioactieve bron bevatte: er was geen waarschuwingssignalering aangebracht. Het betrof een ooit aangekocht toestel. Binnen de RUG bleek nog een tweede dauwpuntmeter aanwezig waarvan ook niet bekend was dat er een bron in zat. Het apparaat is nu gemarkeerd en opgenomen in de administratie van Levenswetenschappen.

Om onopgemerkt afvoer van dergelijke bronnen te voorkomen worden nu alle ladingen schroot door een lid van de SBE gecontroleerd op aanwezigheid van radioactiviteit in de lading.



Foto's: Radinpro

## 8. Cursussen, voorlichtings- en publicitaire activiteiten

### 8.1 Cursussen stralingsbescherming

#### 8.1.1 Inleiding

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 ruim veertig jaar gebruik om binnen de RUG wettelijk erkende opleidingen tot stralingsdeskundige aan te bieden. Onder regie van de bij de AMD ondergebracht Groningen Academy for Radiation Protection (GARP) wordt hieraan invulling gegeven.

De RUG beschikt 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). Deze werd eind 2020 verlengd (Staatscourant nr. 68674, 24 december 2020).

#### 8.1.1.1 Cursusorganisatie GARP

Om de zichtbaarheid van de opleidingen te vergroten werd in september 2017 de Groningen Academy for Radiation Protection opgericht (GARP), waarvan de cursusorganisatie deel uitmaakt. In de volgende tabel zijn alle personen weergegeven die rechtstreeks bij GARP aangesteld zijn of een essentiële rol in het onderwijs spelen. De aanstelling van dhr. Froma werd in 2021 met 0,1 fte uitgebreid om zijn aandeel in het verzorgen van colleges en practica te kunnen vergroten.

Naam	Functie	Functieomvang	Niveau
Mw. J. Beiboer, BAS	Centraal stralingsdeskundige	zie hst.2	CD
Dr. H.F. Boersma	Opleidingsverantwoordelijke / cursusleider	zie hst.2	2
Mw. M.A.M.H. Bongers-de Bie	Secretaresse Landelijke Examencommissie Opleidingen coördinerend deskundige	0,06 fte	-
Drs. E.J. Bunscoeke	Practicumcoördinator	-	3
A.A. Froma, BAS	Docent	0,25 fte	3
Dr. F. Pleiter	Cursusleider	-	3
Dr. J.H. Zandvoort	Docent	zie hst.2	3

Sinds 1 januari 2019 is het landelijke secretariaat voor de examens van de opleiding tot stralingsbeschermingsdeskundige op het niveau van coördinerend deskundige ondergebracht bij GARP. In 2021 werd de aanstelling van mw. Bongers voor onbepaalde tijd verlengd.

Eenmaal per jaar vindt in het docentenoverleg afstemming met alle docenten plaats over de cursussen. De docenten zijn voor het merendeel afkomstig uit de faculteiten van de RUG (inclusief het UMCG) of de Hanzehogeschool; daarnaast worden enkele docenten extern ingehuurd. Sinds 2000 wordt bij de organisatie van de practica van

de cursussen nauw samengewerkt met de Hanzehogeschool. Voor opfriscursussen op tandheelkundig gebied wordt sinds 2011 samengewerkt met het UMCG. Sinds 2019 werd deze samenwerking verzorgd door het Centrum voor Tandheelkunde en Mondzorg (CTM) dat onderdeel is van het UMCG.

#### *8.1.1.2 Cursusaanbod GARP*

Onder de erkenning van de RUG vielen in 2021 de opleidingen ‘stralingsbeschermingsdeskundige op het niveau van coördinerend deskundige’ en vijf soorten opleidingen tot ‘Toezichthoudend medewerker stralingsbescherming’ (respectievelijk Tandheelkunde – basis, Verspreidbare Radioactieve Stoffen Niveau D en Niveau C, Meet- en Regeltoepassingen en Medische Toepassingen). In dit hoofdstuk worden de opleidingen voor toezichthouder afgekort als respectievelijk TS THK-basis, TS VRS-D, TS VRS-C, TS MR en TS MT.

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

In de tweede helft van 2021 werd met het CTM overlegd over de mogelijkheden om het aanbod in de loop van 2022 uit te breiden met de opleiding tot toezichthouder ‘Tandheelkunde – Cone Beam CT’.

#### *8.1.1.3 Gevolgen van COVID-19*

Zoals al in hoofdstuk 1.1 aangegeven heeft de COVID-19 pandemie ook in 2021 de nodige gevolgen gehad. Fysiek onderwijs was in de eerste vier maanden van 2021 beperkt tot practica en examens (onder voorwaarden). Voor het overige werden opleidingen online gegeven. Vanaf mei normaliseerde het stralingsonderwijs zich grotendeels omdat het altijd om groepen van minder dan 75 personen ging, waarvoor fysiek onderwijs tot en met half december 2021 toegestaan was. Een tegenvaller was de lockdown in december die er op de valreep voor zorgde dat de colleges vanaf 20 december 2021 opnieuw online moesten worden gegeven.

Op basis van de evaluaties door zowel cursisten als docenten is gebleken dat bij het overgrote deel van de cursussen fysieke colleges de voorkeur verdienen. Een uitzondering hierop vormen de cursussen voor homogene groepen hoog opgeleiden – hier vormt het online aanbod een goed alternatief.

#### *8.1.2 Coördinerend stralingsbeschermingsdeskundige*

GARP organiseert elk studiejaar van november tot mei een opleiding tot stralingsbeschermingsdeskundige op het niveau van coördinerend deskundige (kortweg coördinerend deskundige – CD), normaliter bestaande uit circa 24 college- en practicumdagen. In 2020 werd het aantal cursusdagen uitgebreid met een flink aantal examentrainingen. Deze uitbreiding werd in 2021 gehandhaafd. In 2020-2021 werd de opleiding verzorgd voor in totaal 16 cursisten. Aan de 2021-2022 opleiding startten eind 2021 eveneens 16 cursisten, van wie één kort na de start afhaakte.

De CD-opleiding maakt deel uit van het curriculum van de masteropleiding Biomedical Engineering (BME). 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 2021 meldden zich

hiervoor vijf studenten aan, voor de opleiding in 2022 zal één student dit keuzevak volgen.

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 het onderdeel stralingsbescherming dat deel uitmaakt van hun curriculum. In 2020-2021 volgden drie MBRT-studenten de CD-opleiding, in 2021-2022 zijn dat er zeven (deels een inhaaleffect omdat vanwege de pandemie het aantal studenten in het voorafgaande jaar achterbleef).

Voorafgaand aan de CD-opleiding wordt sinds 2004 in november/december een voorcursus wiskunde georganiseerd, die drie dagen duurt. Hieraan namen in 2020 vijf cursisten deel die in 2021 hun CD-opleiding volgden. In november 2021 werd de voorcursus wiskunde door vier cursisten gevolgd, waarvan drie doorgingen met de CD-opleiding.

#### *8.1.2.1 Landelijke examencommissie opleiding coördinerend deskundige*

Boersma heeft zitting in de commissie voor het landelijk gecoördineerde deel van de examens voor de CD-opleiding. Deze commissie vergaderde in 2021 viermaal, waarvan driemaal online. Boersma zat in de redactiecommissie die het landelijk examen van december 2021 opstelde. Het landelijk secretariaat van deze examencommissie is sinds 1 januari 2019 bij GARP ondergebracht.

#### *8.1.2.2 Opfriscursus coördinerend deskundigen*

In 2007 startte de SBE met een opfriscursus voor coördinerend 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 profexamen.

Vanaf 2012 wordt de opfriscursus alleen in combinatie met de CD-opleiding aangeboden om deze ook bij lage deelnemersaantallen te kunnen laten doorgaan. In 2021 was er één deelnemer die module I gedeeltelijk volgde.

#### *8.1.3 TS VRS-C*

Alleen het examen van deze opleiding wordt afzonderlijk aangeboden. Cursisten volgen verder het volledige programma van de CD-opleiding. In 2021 waren er geen examenkandidaten.

#### *8.1.4 TS VRS-D*

De opleiding TS VRS-D wordt binnen de RUG door zowel GARP zelf, als door Levenswetenschappen georganiseerd. Indien gewenst bestaat ook de mogelijkheid deze opleiding als zelfstudie te volgen, waarbij alleen practicum en examen worden gedaan. Deze zelfstudievariant wordt zowel in het Nederlands als in het Engels aangeboden. Het succesvol afronden van deze cursus is verplicht voor vrijwel alle personen, inclusief studenten, die als blootgestelde werknemer bij de RUG worden ingeschreven. In enkele gevallen wordt TS MR of TS THK-basis voorgeschreven (zie hierna). Voor studenten van diverse richtingen, waaronder Scheikunde, Biologie en Farmacie bestaat de mogelijkheid de cursus in het kader van hun studie te volgen.

Vanaf eind januari 2021 werd door GARP online een gecombineerde TS VRS-D/MR-opleiding met colleges aangeboden. Vanaf eind oktober werd een fysieke variant van deze gecombineerde cursus verzorgd. In totaal volgden twaalf cursisten de VRS-D variant.

Het isotopenlaboratorium van Levenswetenschappen organiseerde in 2021 vijf TS VRS-D-opleidingen (allemaal zelfstudie), waarvan één gecombineerd werd met het Mastervak 'Radio-isotopes in experimental biology', en twee met een TS MR opleiding. De examinering vond plaats onder verantwoordelijkheid van GARP. In totaal namen 36 cursisten deel aan deze opleiding.

#### *8.1.5 TS MR*

De TS MR wordt bij voldoende belangstelling gegeven door GARP, eventueel gecombineerd met de TS VRS-D-opleiding. Ook deze opleiding kan in zelfstudie gevolgd worden (in zowel Nederlands als Engels). In 2021 namen zes cursisten deel aan de TS MR cursus binnen de gecombineerde collegevariant en werd de zelfstudievariant door acht cursisten gevolgd.

Eind 2019 heeft GARP aan de ANVS een advies uitgebracht om te komen tot de splitsing van de eindtermen van de opleiding TS MR in een 'röntgen'- een 'ingekapselde bronnen' deel, respectievelijk TS MR-T en TS MR-B. De verwachting was dat de ANVS deze splitsing in 2021 in de Regeling basisveiligheidsnormen stralingsbescherming zou verwerken. Dat is helaas nog niet gebeurd, maar wordt nu verwacht voor medio 2022 (zie ook paragraaf 8.3.2).

Vooruitlopend op de verwachte wijziging werd in 2020 door GARP het examenreglement voor TS MR opleiding zodanig aangepast, dat het mogelijk is twee deexamens af te nemen die afzonderlijk tot een diploma van de opleiding TS MR-T dan wel TS MR-B kunnen leiden. In dit verband werd er in juni 2021 een opleiding voor het deexamen MR-T verzorgd voor in totaal elf personen, werkzaam bij de beveiliging van overheidsgebouwen. Een twaalfde persoon volgde deze cursus in zelfstudie.

#### *8.1.6 TS THK-basis*

Deze cursus richt zich op de door de wetgeving verplicht gestelde opleiding voor tandartsen en orthodontisten. Sinds 2003 volgen studenten Tandheelkunde een dergelijke opleiding. Met ingang van het studiejaar 2020-2021 wordt de opleiding nog maar één in plaats van twee keer per jaar aangeboden. Eind 2020 begonnen 54 studenten aan de opleiding. Zij voltooiden deze in januari 2021. Op 24 december 2021 startte de opleiding voor het studiejaar 2021-2022 met 50 studenten.

Sinds 2019 wordt de TS THK-basis opleiding ook in gezamenlijkheid met de afdeling nascholing van het CTM aangeboden. In het verslagjaar werd de opleiding eenmaal aangeboden in combinatie met een online opfriscursus voor tandartsen en orthodontisten. Aan deze opfriscursus namen negen personen deel, waarvan één de opleiding TS THK-basis volgde. Een voor december geplande opfriscursus moest wegens een te laag aantal aanmeldingen geannuleerd worden.

In 2016 werd een overeenkomst met Sentix HSE Services gesloten voor het verzorgen van opleidingen tot TS THK-basis, vooral voor tandartsen van buitenlandse afkomst.

Deze opleiding 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, maar hebben wel een verplichting tot het bijwonen van de colleges. In 2021 namen 54 personen deel aan zes opleidingen TS THK-basis.

#### *8.1.7 TS MT*

Deze opleiding richt zich specifiek op degenen die als toezichthouder werkzaam zijn in de radiodiagnostiek (voor zover deze *geen* gebruik maakt van radioactieve stoffen). De voor 2020 geplande pilot van de cursus TS MT werd vanwege de pandemie met in totaal 16 maanden uitgesteld en kon uiteindelijk rond de zomer van 2021 van start gaan. Vanwege de vakantieperiode en de werkdruk in de zorg bleef het aantal deelnemers beperkt tot drie. Eén van hen combineerde de opleiding uiteindelijk met de opleiding TS THK-basis.

#### *8.1.8 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 basiscursus stralingsbescherming bestaat in drie varianten: 'rond röntgentoepassingen', 'rond gesloten bronnen' en 'rond open radioactieve stoffen'. In 2021 werd een vierde variant van de basiscursus ('Toepassingen van röntgenstraling in de tandheelkundige praktijk'), gericht op tandartsassistenten gerealiseerd. Deze werd in maart van het verslagjaar voor het eerst aangeboden (als online opfriscursus). Hiervoor schreven 49 deelnemers in, waarvan 38 het deelnamecertificaat ontvingen. Dertig van hen namen deel vanuit Suriname (zie ook paragraaf 9.8).

#### *8.1.9 Overige nascholingsactiviteiten*

De RUG organiseert jaarlijks in samenwerking met het UMCG een nascholingscursus van een halve dag over actuele onderwerpen op het gebied van de stralingsbescherming. 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 CD of gelijkwaardig.

In maart 2021 werd voor de vijfde keer een nascholingsmiddag voor de doelgroep toezichthouders (op alle niveaus) gehouden. Deze cursus is primair als adequate scholing van eigen toezichthouders bedoeld, maar wordt ook aangeboden aan andere belangstellenden (zie verder paragraaf 8.2).

#### *8.1.10 Examens*

In tabel 8.1 is een overzicht opgenomen van alle examens die in 2021 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.

tabel 8.1. Examenoverzicht 2021

Niveau	Aantal examens		Aantal kandidaten	Aantal geslaagden	Slagingspercentage
	2 (OV)	3 (MC)			
CD	2 (OV)	3 (MC)	15	8	53
TS VRS-C	0				
TS VRS-D	8		39	36	92
TS MR	5		14	13	93
TS THK-basis	10		105	92	88
TS MT	1		3	3	100

Een overzicht van de slagingspercentages voor de CD- en TS-opleidingen over de periode 2012-2021 is gegeven in figuur 8.1. Daarbij moet worden opgemerkt dat de introductie van het nieuwe stelsel van opleiding in februari 2018 heeft geleid tot nieuwe namen (met ten dele ook aangepaste inhoud). In tabel 8.2 is van de huidige opleidingen aangegeven welke opleiding ze vervangen of welke oude opleiding de meeste verwantschap vertoont met de huidige.

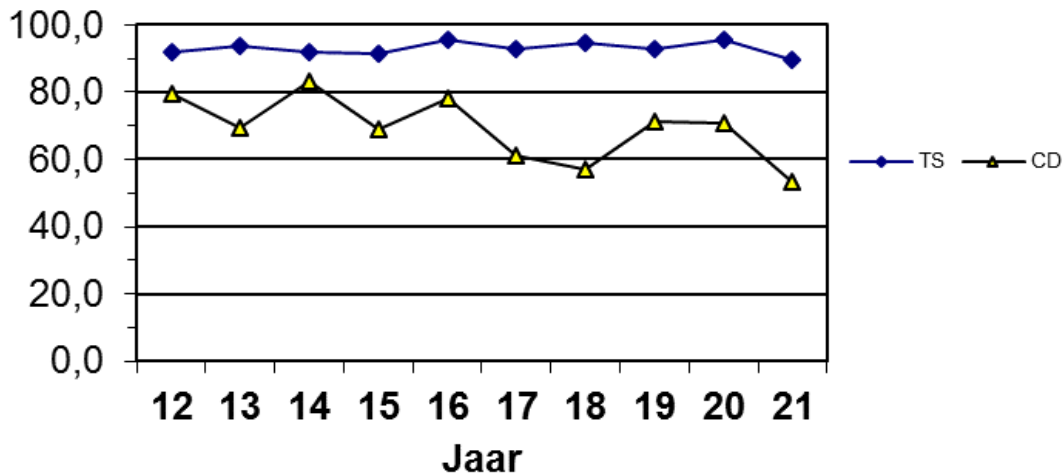
tabel 8.2 Huidige en oude benamingen opleidingen

Huidige benaming	Overeenkomende oude benaming(en)
CD (stralingsbeschermingsdeskundige op het niveau van coördinerend deskundige)	Niveau 3
TS VRS-C	Niveau 4B
TS VRS-D	Niveau 5B
TS MR	Niveau 5A
TS THK-basis	Niveau 5A/M (of Niveau 5A)
TS MT	Niveau 5A

In figuur 8.1 zijn de resultaten van de TS-varianten bij elkaar gevoegd. Het relatief geringe aantal kandidaten leidt bij de CD-examens tot vrij grote jaarlijkse schommelingen. Maar ook wanneer dat aspect wordt meegenomen, sprong 2021 er voor de CD-examens duidelijk negatief uit. Hoewel een duidelijke reden niet was aan te wijzen, bestaat het vermoeden dat het nagenoeg volledig online aanbieden van de CD-opleiding hier mede debet aan is. Ook bij andere instituten was het slagingspercentage in 2021 laag. Het slagingspercentage bij de TS-opleidingen is het afgelopen jaar tot net onder de 90% gezakt, hetgeen vrijwel uitsluitend te wijten is aan het relatief grote aantal buitenlandse tandartsen dat het laatste TS THK-basis examen in 2021 niet haalden.

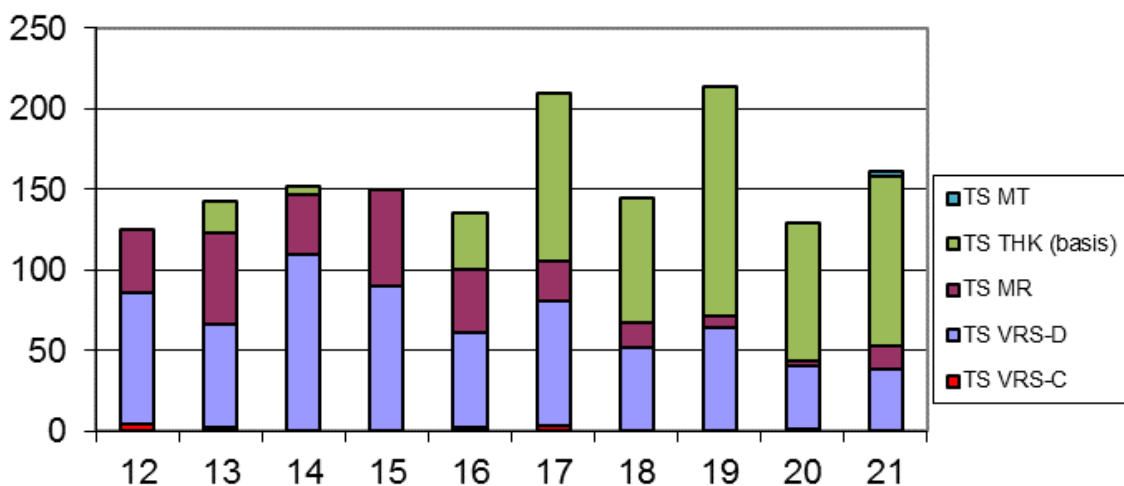


**Fig. 8.1 Slagingspercentages**



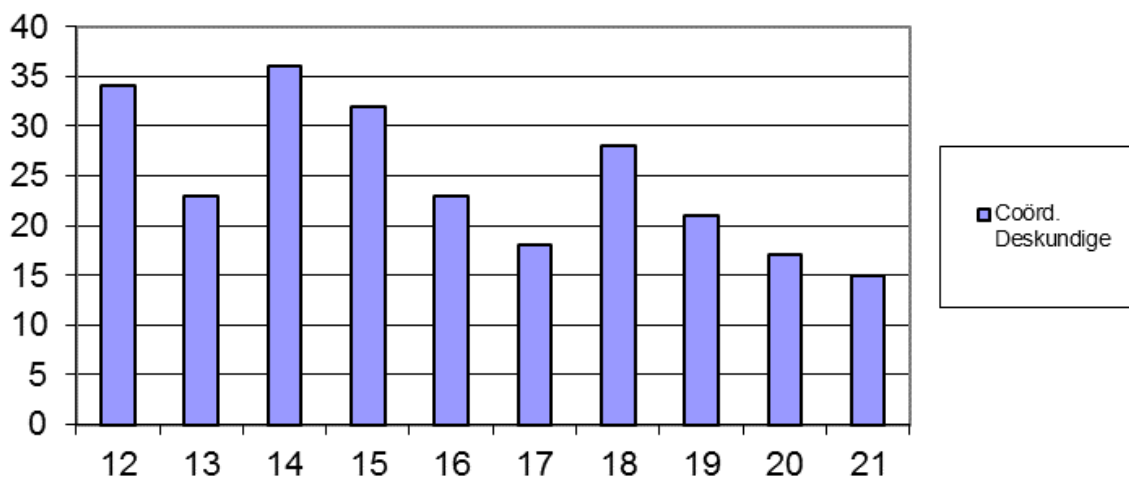
Een overzicht van de ontwikkeling van het aantal examenkandidaten voor de opleiding tot Toezichthouder Stralingsbescherming wordt in figuur 8.2 gegeven. De daling in 2020 t.o.v. 2019, te wijten aan de pandemie, werd in 2021 gestopt, maar een inhaaleffect lijkt niet aanwezig te zijn. De vergelijking van 2021 met de jaren voor 2019 wordt verder bemoeilijkt door de overgang naar het nieuwe opleidingsstelsel in 2018 (zie hiervoor jaarverslag 2019). Ten slotte zijn de gegevens van de twaalf kandidaten die uitsluitend het deexamen TS MR-T aflegden niet meegenomen in fig. 8.2 (en ook niet in fig. 8.1 en tabel 8.1) omdat dit deexamen onder de huidige regeling niet als volledig examen kan worden gezien.

**Fig. 8.2 Ontwikkeling aantal examenkandidaten Toezichthouder Stralingsbescherming**



In figuur 8.3 worden de ontwikkeling van het aantal examenkandidaten voor de CD-opleiding gegeven. De pandemie heeft in 2021 tot een laag aantal deelnemende MBRT-studenten geleid, maar dat herstelt zich in 2022 gezien de inschrijvingen voor de cursus van 2021-2022. Het totaal aantal examenkandidaten laat echter al een aantal jaren een negatieve trend zien. Voor 2022 wordt een stabilisatie verwacht.

**Fig. 8.3 Ontwikkeling aantal examenkandidaten coördinerend deskundige**



## 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. Op 25 november 2021 organiseerde GARP voor de vier-en-twintigste keer een studiemiddag voor lokale toezichthouders, hun vervangers, en andere belangstellenden. Deze middag is vooral gericht op personen met een vooropleiding 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 fysiek plaats. In totaal schreven zich 41 personen in. De volgende sprekers leverden een bijdrage:

- Dosisconversiecoëfficiënten voor externe bestraling en inwendige besmetting door dr. Teun van Dillen (RIVM)
- Lutetium-177: rekenen aan productie & vervoer - door dr. Frits Pleiter (GARP – RUG)
- Nieuwe methoden voor de productie van medische isotopen door ir. Harrie Buurlage (CEO Shine Medical Technologies Inc. – Europe)

Voorafgaand aan de middag worden leerdoelen en cursusmateriaal via de website beschikbaar gesteld. De bijdrage van Pleiter was ontleend aan een recent examen voor coördinerend deskundigen. Op basis van de aanwezigheid van de deelnemers werd aan 41 personen het deelnamecertificaat gestuurd. Voor stralingsbeschermingsdeskundigen, veiligheidskundigen en arbeidshygiënisten geldt deze studiemiddag officieel als onderdeel voor het onderhouden van hun vakbekwaamheid.

2. GARP organiseerde op 4 maart 2021 voor de vijfde keer een nascholingsmiddag voor toezichthoudend deskundigen. De bij punt 1 genoemde nascholingsmiddag gaat voor deze deskundigen veelal te diep. Met deze nascholingsactiviteit wil GARP invulling geven aan de eis toezichthoudend deskundigen adequate na- en bijscholing te bieden. In verband met de COVID-19 situatie was deze middag online georganiseerd. De volgende sprekers leverden een bijdrage:

- Gebruik van ingekapselde bronnen bij Non-destructief onderzoek (in combinatie met een aantal demonstraties) door Merijn Vis (Applus-RTD)
- Stralingsbescherming in de medische setting en conflicterende wetgeving door Tim van der Goot (SBE-UMCG)
- Richtlijn Radionuclidenlaboratoria door Andre Zandvoort (SBE-GARP)
- Toezichthouden in perspectief: Stralingsbescherming in Suriname door Hielke Freerk Boersma (SBE-GARP)

Deze middag werd door 35 personen online bijgewoond. Ook voor deze scholingsactiviteit worden – in beperktere mate - leerdoelen en cursusmateriaal beschikbaar gesteld.

3. GARP geeft op verzoek binnen of buiten de RUG voorlichting over stralingsbescherming bij de RUG of over de stralingsbeschermingsorganisatie van de RUG. Dit gebeurt bijvoorbeeld aan schoonmakers of bedrijfshulpverleners. In het verslagjaar werd één keer voorlichting aan de BHV-groep van de entiteit Geneeskunde en Farmacie gegeven en werd één keer voorlichting aan de medewerkers van de goederenontvangst van de entiteit Geneeskunde en Farmacie gegeven.

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 instructies 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.

### **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 2021 vonden twee online bijeenkomsten van het CvO plaats. Belangrijke agendapunten waren de implicaties van COVID-19 voor het geven van het

stralingsonderwijs, de kwaliteitsborging van het onderwijs en gedachten over actualisering van de eindtermen van de diverse opleidingen. Boersma en Bunscoeke zijn lid van dit College.

### *8.3.2 Splitsing eindtermen TS MR*

In het jaarverslag over 2019 is gerapporteerd over het advies dat GARP in dat jaar heeft uitgebracht aan de ANVS over de splitsing van de eindtermen voor toezichthouders voor meet- en regeltoepassingen. Dit advies is in 2020 door GARP op [haar website](#) gepubliceerd. De ANVS reageerde in 2020 positief op het advies en heeft GARP in 2021 nog tweemaal geconsulteerd (over respectievelijk de exacte formulering in de regelgeving en de financiële consequenties van de invoering van deze wijziging, de 'regeldrukeffecten'). De invoering is vertraagd en zal vermoedelijk in 2022 plaatsvinden in de Regeling basisveiligheidsnormen stralingsbescherming.

### *8.3.3 Internationale activiteiten*

#### *8.3.3.1 EUTERP*

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. In 2015 werd de Rijksuniversiteit Groningen een Associate van EUTERP, met Boersma en Bunscoeke als vertegenwoordigers.

In november 2021 organiseerde EUTERP een online Associates meeting. Deze meeting werd door Bunscoeke en Boersma bijgewoond. Eind 2021 werd Boersma voorgedragen als kandidaat voor een bestuurslidmaatschap van EUTERP. In december 2021 werd hij verkozen. Zijn bestuurslidmaatschap begint per januari 2022.

#### *8.3.3.2 7<sup>e</sup> en 8<sup>ste</sup> ETRAP Conferentie*

Elke vier jaar wordt een Europese conferentie gehouden over opleiding en training in de stralingsbescherming, de zogenaamde ETRAP-conferentie. In 2019 nam GARP het initiatief om de 7<sup>e</sup> ETRAP Conferentie naar Groningen te halen. Het was de bedoeling dat GARP bij de organisatie zou worden ondersteund door het Groninger Congresbureau, terwijl het Studiecentrum Kernenergie Mol-België (SCK-CEN) het wetenschappelijk programma zou coördineren. De uitbraak van COVID-19 leidde er echter toe dat is gekozen voor een beknopte, volledig online conferentie van 23 tot en met 26 maart 2021. Deze werd volledig georganiseerd door SCK-CEN. Boersma en Bunscoeke waren als lid van de programmacommissie betrokken. Het centrale thema was de invloed van de pandemie op het stralingsonderwijs. Namens de RUG verzorgden Alicia Streppel en Wim Meerholz (ESI/RUG) een key note lecture over online toetsen. De conferentie werd bezocht door ongeveer 120 deelnemers en werd buitengewoon goed gewaardeerd.

Groningen heeft zich gekandideerd voor een fysieke ETRAP conferentie in 2023. Deze 8<sup>ste</sup> ETRAP conferentie zal van 27 t/m 30 juni 2023 worden gehouden. Eind 2021 werden de eerste organisatorische voorbereidingen getroffen, waarbij namens GARP Bunscoeke, Boersma en Beiboer betrokken zijn.

## 8.4 Publicaties en voordrachten

In dit hoofdstuk zijn de publicaties en voordrachten door leden van GARP opgenomen.

### 8.4.1 Publicaties

1. J.H. Zandvoort en H.F. Boersma – Jaarverslag 2020 Stralingsbeschermingseenheid (AMD/SBE, 2021), ISBN 978-94-034-2921-2 (boek) / 978-94-034-2922-9 (E-boek)
2. Hielke Freerk Boersma, Arjo Bunscoeke en Andre Zandvoort – ‘Education and Training of RPOs in the Netherlands – beyond EU 2013/59’, IRPA15 Proceedings, 2021, <https://irpa.net/irpa15/T3.8-00083.pdf>
3. Hielke Freerk Boersma, Whitney Coulor, Gert Jonkers en Bas Vianen – ‘Radiation Protection in Suriname – report on a mission by the Dutch Society for Radiation Protection (NVS)’, IRPA15 Proceedings, 2021, <https://irpa.net/irpa15/T3.8-00151.pdf>
4. Hielke Freerk Boersma en Whitney Coulor – ‘Stralingsbescherming in Suriname en het Caribisch gebied’, NTvS, 2021, jaargang 12, nr.1, p.15
5. André Zandvoort en Maarten Huikeshoven – ‘Wat leeft er onder de Grote Vergunninghouders’, NTvS, 2021, jaargang 12, nr.1, p.37
6. K.P. Adhikari, H.F. Boersma et al. – ‘Radiation Protection Infrastructure – challenges in developing countries’, J. Radiol Prot. 2021 Aug 19; 41(3)

### 8.4.2 Voordrachten

1. Hielke Freerk Boersma – “Education and Training of RPOs in the Netherlands – beyond EU 2013/59”, IRPA 15 Congress, 18 January – 5 February 2021 (Online)
2. Hielke Freerk Boersma en Whitney Coulor – ‘Radiation Protection in Suriname – report on a mission by the Dutch Society for Radiation Protection’, IRPA 15 Congress, 22 January 2021 (Live Webinar)
3. André Zandvoort – “Richtlijn Radionuclidenlaboratoria, Inrichtingseisen, de pqr-formule en de alternatieven”, Voordracht in het kader van de ACD-opleiding, Delft, januari 2021
4. André Zandvoort – ‘Richtlijn Radionuclidenlaboratoria’, Nascholingsmiddag voor toezichthouders, Groningen, 4 maart 2021 (online)
5. Hielke Freerk Boersma – ‘Toezichthouden in perspectief: stralingsbescherming in Suriname’, Nascholingsmiddag voor toezichthouders, Groningen, 4 maart 2021 (online)
6. Hielke Freerk Boersma – ‘The possible role of IRPA Associate Societies in developing countries without organised RP’, SRP Annual Conference 2021 Bournemouth, 6 July 2021 (Online)

### 8.4.3 Posterbijdragen

1. Hielke Freerk Boersma – “7<sup>th</sup> International Conference on Education and Training in Radiological Protection (ETRAP): Groningen NL, March 2021”, IRPA 15 Congress, 18 January – 5 February 2021 (Online)

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

### **9.1 Beëindigingsplan AGOR-faciliteit**

Het Bbs eist van vergunninghouders van versnellers dat zij beschikken over een concept beëindigingsplan voor dergelijke faciliteiten, inclusief een financiële voorziening. Belangrijke reden hiervoor is dat de overheid wil voorkomen dat bij eventueel faillissement van een onderneming de maatschappij opdraait voor de kosten van ontmanteling (hetgeen bij onderwijsinstellingen overigens per definitie het geval is).

Eind 2019 werd het eerste concept beëindigingsplan opgesteld (zie jaarverslag 2019). In 2021 werd door de SBE gewerkt aan verdere specificering van het historisch overzicht – door de COVID-19 pandemie konden zij hieraan minder tijd dan gepland besteden. Tevens werd op verzoek van de accountant een kort rapport geschreven waarin aangegeven werd dat er in 2021 geen reden is de omvang van de financiële reserve voor ontmanteling aan te passen. Belangrijke reden hiervoor is dat er geen nieuwe informatie is gekomen met betrekking tot de uitvoering van de ontmanteling van een cyclotron bij de Vrije Universiteit Amsterdam.

### **9.2 Vertraagde projecten in verband met de COVID-19 pandemie**

De COVID-19 pandemie heeft vanwege de lockdown in 2020/2021 en de noodzaak in het onderwijs prioriteit aan de ontwikkeling van online mogelijkheden te geven, geleid tot vertraging bij de uitvoering van een aantal projecten. Deze vertraging werd verder vergroot doordat SBE-lid Zandvoort in 2021 de ACD-opleiding heeft gevolgd.

#### *Museumdepot*

Na de vergunningverlening eind 2019 zou in 2020 de collectie radioactiviteit bevattende gesteenten en ertsen (IT nr. O-18-B-005) overgezet worden in individuele bakjes (zie jaarverslag 2020). De huidige collectie was in grote bakken opgeslagen. Uiteindelijk heeft de overzetting naar kleinere bakjes halverwege 2021 plaats kunnen vinden. De collectie is nu adequaat opgeslagen in een afgesloten, geventileerde ruimte. De grote bakken zijn gecontroleerd op contaminatie en na schoonmaak vrijgegeven.

#### *Controle dosistempomonitoren*

Jaarlijks dienen dosistempomonitoren gekalibreerd te worden. Deze actie zou in het najaar van 2020 uitgevoerd worden. Deze actie is in 2021 uitgevoerd.

#### *Handboek stralingshygiëne*

Naar aanleiding van het in werking treden van het Bbs is in 2018 en 2019 gewerkt aan het actualiseren van het handboek. Hoewel het grootste deel geactualiseerd is, zou in 2020 het laatste deel, de specifieke voorschriften, geactualiseerd worden. In 2022 zal het laatste deel geactualiseerd worden, het gaat hier overigens vrijwel uitsluitend om kleine aanpassingen.

### 9.3 Nieuw- en verbouwprojecten / ontmantelingen

#### *Imagingcentrum GronSAI*

In 2019 is de realisering van het Groningen Small Animal Imaging centrum (GronSAI) van start gegaan en is er een aanvang gemaakt met het opstellen van de risicoanalyses en de aanvragen voor Interne Toestemmingen. In 2020 is de bouw van het imaging centrum daadwerkelijk gestart. In dit imagingcentrum is het in het kader van preklinisch onderzoek mogelijk om proefdieren met PET-nucliden te injecteren en te scannen, en is er een CT-scanner aanwezig. Er worden twee isotopenlaboratoria op C-niveau gerealiseerd in deze faciliteit. Door verschillende tegenslagen, waaronder de COVID-19 pandemie, is de verbouwing nog steeds niet afgerond. In verband met inhuizen en installatie van apparatuur zal de ingebruikname pas in de tweede helft van 2022 plaatsvinden. De SBE is ook in 2021 nauw betrokken geweest bij de verbouwing.

Wegens de inhuizing van de CT-scanner met ijkbronnen is de Interne Toestemming voor bronnen en toestellen eind 2020 al wel verleend, maar is de aanvraag Interne Toestemming voor beide isotopenlaboratoria eerst aangehouden in afwachting van een aantal bouwkundige aanpassingen.

#### *Realisatie proefdierfaciliteit en opruimen oude opstellingen entiteit KVI*

Vanaf 2017 is de SBE betrokken bij de verbouwing van een opslagruimte en experimenteerhal bij het AGOR-cyclotron. 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 al wel 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. Eind 2018 werd bekend dat de aangevraagde subsidie voor het project gehonoreerd is. In oktober 2019 vond een kort vooroverleg met de ANVS plaats waarin werd afgesproken dat het AGOR-Veiligheidsrapport geactualiseerd wordt en vervolgens een aanpassing van de complexvergunning wordt aangevraagd. In 2021 werd gewerkt aan de aanpassing van het veiligheidsrapport en werden enkele voorbereidende werkzaamheden in de experimenteerhal uitgevoerd.

Parallel aan deze ontwikkeling zijn er plannen om in een tweede experimenteerhal een opstelling van de faculteit FSE te realiseren. Dit is alleen mogelijk als een oude opstelling, waarvan een aantal zeer zware magneten deel uitmaakt, wordt opgeruimd. Er werd in 2021 een begin gemaakt met het opstellen van een projectvoorstel voor de afvoer van deze opstelling die al enkele jaren buiten gebruik is. Uiteraard zal vooraf op basis van een uitgebreide reeks metingen geverifieerd worden dat deze magneten kunnen worden vrijgegeven.

#### *Feringa-building*

In 2019 is begonnen met de realisatie van het Feringa-gebouw dat op termijn Nijenborgh 4, waarin de entiteit Natuur- en Scheikunde is gehuisvest, geheel of gedeeltelijk moet vervangen. Binnen dit gebouw zal een radionuclidenlaboratorium op C-niveau gerealiseerd worden. Het laboratorium wordt conform de inrichtingseisen radionuclidenlaboratoria uitgevoerd. De verwachting is dat de eerste bouwfase rond 2023 afgerond zal zijn. De SBE is betrokken bij de inrichting van het isotopenlaboratorium en de verhuizing van de toestellen en bronnen.

## 9.4 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 jaarkennisgeving vooraf, gevolgd door een overzicht van de transporten achteraf.

De SBE werd door de Vervoersdienst van de RUG ingelicht over in totaal 362 bronnen die in 2021 getransporteerd werden tegenover 422 in 2020. Daarmee lijkt het aantal transporten zich te stabiliseren na de sterke stijging die in 2019 plaatsvond. In tabel 9.1 wordt een samenvattend overzicht gegeven van de transporten die in 2021 hebben plaatsgevonden. Volledigheidshalve merken we op dat met name bij de transporten van F-18 veelal meerdere bronnen in één transport worden vervoerd<sup>9</sup>.

Omdat het zeker is dat ook in 2022 radioactieve stoffen door de RUG zullen worden getransporteerd is in december 2021 via het ANVS-loket een jaarkennisgeving gedaan voor enkele honderden transporten in 2022.

tabel 9.1. Overzicht van transporten in 2021

	Afzender	Ontvanger	Aantal bronnen	Bijzonderheden
1.	UMCG – afd. NGMB	Biomedical Primate Research Centre Rijswijk	2	F-18 (700 MBq)
2.	UMCG – afd. NGMB	Erasmus MC Rotterdam	8	Zr-89 (totaal ca. 0,59 GBq)
3.	UMCG – afd. NGMB	Isala Ziekenhuizen Zwolle	37	F-18 (totaal ca. 18 GBq)
5.	UMCG – afd. NGMB	Treant Emmen	308	F-18 (totaal ca. 171 GBq)
6.	UMCG – afd. NGMB	Treant Emmen	7	Ga-68 (totaal ca. 1,4 GBq)

In 2021 vond geen vervoer van splijtstoffen op grond van de transportvergunning, genoemd in paragraaf 9.3 van het jaarverslag over 2019 plaats. Vanwege de pandemie is het geplande vervoer uitgesteld tot vermoedelijk medio 2022.

## 9.5 Overeenkomst RUG-UMCG inzake Arbo, Milieu en Straling

Sinds 2001 bestaat er een overeenkomst tussen RUG en UMCG over de uitvoering van het beleid inzake arbeidsomstandigheden, milieuzorg en stralingshygiëne voor zover dat betrekking heeft op gebouwen van de RUG waar personeel van het UMCG werkzaam is (en vice versa). Door de overgang van een deel van het personeel werkzaam in het gebouw van de entiteit KVI werd opnieuw duidelijk dat een actualisering van deze overeenkomst wenselijk is. De SBE nam daarom al in 2020 het initiatief om gezamenlijk met de afdeling Alg. Bestuurlijke en Juridische Zaken de overeenkomst aan te passen. Belangrijke aanpassing moet zijn dat alle UMCG-

<sup>9</sup> In voorgaande jaarverslagen stond in de tabel 9.1 ‘aantal transporten’ waar feitelijk het aantal bronnen bedoeld was. Bij het vervoer van PET-nucliden naar nabijgelegen ziekenhuizen worden regelmatig meerdere ‘patiëntporties’ in één transport verzonden.



medewerkers die een formele taak uitvoeren op het gebied van Arbo, Milieu en Straling (zoals toezichhouders) voor de RUG, over een overeenkomst (voorheen ‘nul-aanstelling’) beschikken. Op deze wijze wordt een in de praktijk goed werkend systeem ook formeel verankerd. Idealiter kan de overeenkomst in 2022 worden afgerond.

## **9.6 Behoud deskundigheid SBE**

In 2021 heeft Coördinerend deskundige Zandvoort de opleiding “Stralingsbeschermingsdeskundige op het niveau van Algemeen Coördinerend Deskundige” gevolgd en – behoudens de diploma-uitreiking – succesvol afgerond. Hij zal in 2022 formeel als plaatsvervanger van Boersma worden aangewezen.

## **9.7 Terreingrenswijziging ADL-1**

In december 2021 is er een wijziging op de complexvergunning ingediend in verband met de uitruil van een aantal kadastrale percelen tussen de RUG en het AZG/UMCG. Deze uitruil is noodzakelijk zodat RUG-gebouwen op RUG-grond komen te staan en AZG/UMCG-panden op AZG/UMCG-grond. Omdat door deze uitruil een wijziging in de terreingrens heeft plaatsgevonden is er een wijziging op de complexvergunning ingediend. De wijziging van de terreingrens heeft geen gevolgen voor de terreingrensdosis en heeft geen gevolgen voor de toepassingen binnen het gebied en betreft enkel een administratieve aanpassing.

## **9.8 Overige nationale en internationale activiteiten**

Boersma is sinds 2020 liaison/secretaris van de in dat jaar opgerichte afdeling Stralingsbescherming in Suriname en het Caribisch gebied van de Nederlandse Vereniging voor Stralingshygiëne (NVS). De afdeling vergaderde in 2021 tweemaal online en organiseerde in maart 2021 samen met GARP een online opfriscursus stralingsbescherming voor tandartsassistenten. Binnen de NVS is Boersma daarnaast nog lid van de nascholingscommissie. De nascholingscommissie organiseerde in 2021 nascholingen over de beveiliging van radioactieve stoffen, recente ICRP aanbevelingen, en veiligheidscultuur.

Boersma werd in 2017 lid van het Scientific Program Committee van het mondiale IRPA-congres (‘IRPA15’) dat in 2020 in Seoul, Zuid-Korea gehouden zou worden, maar werd uitgesteld tot januari 2021. Hij nam als panellid en spreker deel aan een speciale sessie over de bevordering van stralingsbescherming in ontwikkelingslanden.

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 en werd in november tot voorzitter verkozen. 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.

## 10. Wijzigingen in het Handboek Stralingshygiëne RUG

Sinds 1997 beschikt de RUG over een Handboek Stralingshygiëne RUG (HSR) dat in 2014 qua opzet grondig werd gereviseerd. Het eerste deel van het huidige 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 (P), formulieren en voorschriften stralingshygiëne RUG (VSR) vormt het tweede deel van het HSR en is specifiek gericht op de gebruikers (in het bijzonder de toezichthouders stralingsbescherming).

De voorschriften stralingshygiëne bevatten de voorschriften waaraan een houder van een Interne Toestemming moet voldoen. Deze voorschriften zijn opgedeeld in algemene voorschriften (AV) die voor iedere toepassing gelden, en voorschriften die toepassingspecifiek zijn (SV). In de Interne Toestemming wordt vermeld welke voorschriften voor de betreffende locatie gelden. Daarnaast zijn er interne voorschriften (IV) opgenomen (voorschriften waaraan de SBE zichzelf 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 vanaf 2018 aanpassingen en actualisaties in het handboek doorgevoerd, waarvan de directe aanleiding de implementatie van het Bbs, Rbs en Vbs was. In verschillende secties zijn wijzigingen doorgevoerd, soms leidend tot het herschrijven van hele onderdelen. In 2019 zijn de essentiële wijzigingen in verband met de nieuwe regelgeving al geïmplementeerd (zie jaarverslag 2019). In 2020 werden vervolgens nog eens de Algemene Voorschriften (AV) op detailniveau bekeken en waar nodig of zinvol aangepast. Dit leidde tot geplande aanpassingen in de volgende voorschriften:

- AV04 Lokaal KEW dossier
- AV05 Deskundigheid en opleidingseisen
- AV06 Categorie-indeling blootgestelde werknemers
- AV09 Radiologische ruimtes

Ten slotte werd in 2020 een concept voor een nieuw speciaal voorschrift opgesteld:

- SV20 Radioactieve demonstratiematerialen

Opgemerkt dient te worden dat de Specifieke Voorschriften nog in detail gecontroleerd moeten worden. Door de COVID-19 situatie en het volgen van de ACD-opleiding door Zandvoort is er in 2021 vertraging in dit project ontstaan. Het volledig geactualiseerde handboek zal dan ook naar verwachting in 2022 worden vastgesteld en beschikbaar komen voor de gebruikers.

## 11. Werkplan 2022

Aan de volgende punten zal de SBE in 2022 aandacht besteden:

### *Actualisatie alle RI&Es*

In 2022 zullen alle RI&Es gecontroleerd, en daar waar nodig geactualiseerd worden. Dit project wordt uitgevoerd omdat de laatste grote actualisatie van de RI&E in de periode 2015-2017 is uitgevoerd. Bij wijzigingen in de toepassing zijn de RI&Es altijd direct aangepast en geactualiseerd. Dit nieuwe actualisatieproject betreft voornamelijk RI&Es waar de laatste jaren geen wijzigingen zijn geweest. Door voortschrijdend inzicht is geconcludeerd dat een specifiek scenario voor een voorziene onbedoelde gebeurtenis, dat wel op kan treden, onvoldoende is meegenomen in de RI&E van de laboratoria. Dit betreft het scenario “uitval van de ventilatie”. Dit scenario zal in detail uitgewerkt en toegevoegd worden in de RI&Es van de laboratoria.

### *Beëindigingsplan AGOR-cyclotron*

Eind 2019 is het eerste concept beëindigingsplan voor het AGOR-cyclotron voltooid. In 2020 en 2021 is het document verder aangevuld maar door de COVID-19 situatie nog niet volledig. In 2022 zal dit document verder uitgewerkt worden. Opgemerkt dient te worden dat dit een dynamisch document is omdat AGOR nog steeds in gebruik is.

### *Voltooiing actualisatie Handboek Stralingshygiëne RUG*

In 2019 – 2020 is een gedetailleerde controle uitgevoerd op bijna alle delen van het handboek en is een herziene versie beschikbaar gekomen (zie hoofdstuk 10). In 2022 wordt het laatste deel van het handboek gecontroleerd en aangepast.

### *Overeenkomst RUG-UMCG inzake Arbo, Milieu en Straling*

De SBE zal in 2022 streven naar actualisatie van de overeenkomst tussen RUG en UMCG inzake Arbo, Milieu en Straling.

### *Nieuw- en verbouwprojecten*

Door verschillende vertragingen is het bouwproject GronSAI nog steeds niet afgerond. De verwachting is dat de faciliteit in 2022 opgeleverd kan worden en dat de Interne Toestemming afgegeven kan worden. Om deze Interne Toestemming af te geven dienen er nog een aantal bouwkundige aanpassingen uitgevoerd te worden en dient de RI&E nog volledig gemaakt te worden. Daarnaast dienen werkvoorschriften uitgewerkt te worden.

In 2019 is er een start gemaakt worden met de bouw van de Feringa Building. Hierin wordt een isotopenlaboratorium op C-niveau gesitueerd en worden verschillende ruimtes voor röntgentoepassingen en ingekapselde bronnen ingericht. De SBE zal in 2022 betrokken zijn bij de voorbereiding van de verhuizing van toestellen en bronnen. De verwachting is dat het eerste deel van de Feringa Building in 2023 opgeleverd zal worden. Omdat de Feringa Building binnen de terreingrenzen van de Complexvergunning van de RUG zal vallen, er geen verhoging van de terreingrensdosis zal zijn en het alleen een verhuizing van toepassingen betreft en geen uitbreiding, is de verwachting dat de er geen wijziging van de

Complexvergunning noodzakelijk is. De ingebruikname van de Feringa Building, in combinatie met actualisatie van de plattegronden, zal bij de ANVS gemeld worden.

*ETRAP conferentie 2023*

Boersma, Beiboer en Bunscoeke zullen betrokken zijn bij de organisatie van de ETRAP conferentie die in juni 2023 in Groningen wordt gehouden. Boersma en Bunscoeke zijn eveneens lid van de programmacommissie.

*ISBN 978-94-034-2959-5 (boek)*

*ISBN 978-94-034-2960-1/58-3 (E-boek/pdf)*