

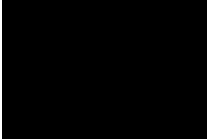

# Evaluatierapport Safety Factor 14 & 15

10EVA periode 2009-2018

**Vertrouwelijk**

In opdracht van COVRA N.V.

rev. nr.	datum	omschrijving
2.0	April 2020	Na review door ANVS
1.0	Maart 2020	Na review door COVRA
0.1	Febr. 2020	1 <sup>e</sup> concept

auteur(s):		reviewed:	
naam:	Evaluatierapport Safety Factor 14_15 v2.0 schoon.docx	goedgekeurd:	
referentienr.:	NRG-24526/20.168109 C&S 10EVA/stralingsbescherming		
41 pages	1-5-2020		

© NRG 2019

Dit rapport is geclassificeerd als vertrouwelijk in het kader van de artikel 10 lid 1.c van de Wet Openbaarheid van Bestuur. Bij eventuele export van (een deel van) dit document, kunnen exportvergunningen nodig zijn. De exporteur is verantwoordelijk voor het verkrijgen van de benodigde vergunningen.

Behoudens hetgeen met de opdrachtgever is overeengekomen, mag in dit rapport vervatte informatie niet aan derden worden bekendgemaakt en is NRG niet aansprakelijk voor schade door het gebruik van deze informatie.



# Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Afkortingen	5
Samenvatting	7
1 Safety Factor(en) 14 & 15	9
1.1 Doel	9
1.2 Scope	10
1.3 Toetsingskader	10
1.4 Werkwijze	11
1.4.1 Algemene werkwijze 10EVA COVRA	11
1.4.2 Werkwijze voor SF-14 & SF-15	12
1.5 Leeswijzer	13
2 Evaluatie van SF-14 & SF-15	15
2.1 Radiologische invloeden op de omgeving	15
2.1.1 Introductie	15
2.1.2 Programma van metingen	15
2.1.3 Meetapparatuur	17
2.1.4 Procedures en normen	18
2.1.5 Rapportages	19
2.1.6 Overig	20
2.2 Interne stralingsbescherming	21
2.2.1 Introductie	21
2.2.2 Basisprincipes	21
2.2.3 Organisatie van stralingsbescherming	22
2.2.4 Blootstelling van werkers	22
2.3 SRL P-067	28
2.3.1 Introductie	28
2.3.2 Evaluatie	29
2.3.3 Resultaat	29



3	Conclusies	30
	Referenties	35
	Lijst van tabellen	40
	Lijst van figuren	40
	Lijst van foto's	40
A.1	Evaluatie van de documenten	41

## Afkorting

10EVA	10 jaarlijkse evaluatie van de technische, operationele, personele en organisatorische voorzieningen inzake veiligheid en stralingsbescherming.
AID	Actuele individuele dosis
ANVS	Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming
AVG	Afvalverwerkingsgebouw.
COG	Container Opslaggebouw.
COVRA N.V.	Centrale Organisatie Voor Radioactief Afval.
HABOG	Hoogradioactief afvalbehandelings- en opslaggebouw
IAEA	Internationaal Atoom Energie Agentschap
IOSO	Internationaal Operationeel Storings Overleg
KAM-zorg	Kwaliteit, arbo en milieuzorg.
LOG	Laag- en middelradioactief afval opslaggebouw.
MDA	Minimum Detectable Activity
Mo-afval	Radioactief afval afkomstig van de productie van Molybdeen 99
NORM	Naturally occurring radioactive material.
NRG	Nucleair Research en consultancyGroup .
OSO	Operationeel Storings Overleg
RIVM	RijksInstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne.
SF	Safety Factor
SRL	Safety Reference Level
VOG	Verarmd uranium opslaggebouwen
WENRA	Western European Nuclear Regulators Association
WENRA WGWD	Working Group Waste and Decommissioning



## Samenvatting

COVRA streeft naar een voortdurende, verdere verbetering van de veiligheid van de nucleaire installaties. Dit wordt o.a. ingevuld door iedere 10 jaar een periodieke veiligheidsevaluatie uit te voeren. In de COVRA vergunningsvoorwaarde C32 is vastgelegd dat de eerstkomende 10 jaarlijkse veiligheidsevaluatie gaat over de periode 2009 – 2018.

Leidraad voor deze evaluatie is de IAEA Guide SSG-25 “Periodic Safety Review for Nuclear Power Plants” [1]. Aspecten als ontwerp, bedrijfsvoering, stralingshygiëne, organisatie etc., zijn vervat in zogenoemde ‘Safety Factors’. De WENRA Working Group Waste and Decommissioning heeft in 2018 Safety Reference Levels opgesteld [3]. In overeenstemming met het beleid van WENRA, zullen deze Safety Reference Levels opgenomen worden in de nationale regelgeving van de lidstaten. Daarop vooruit lopend, zijn deze opgenomen in het toetsingskader.

Dit rapport bevat de evaluatie van Safety Factor 14 & 15: ‘Radiologische invloeden en stralingsbescherming’ als onderdeel van de 10 jaarlijkse veiligheidsevaluatie aan de hand van het toetsingskader zoals beschreven in het *Basisdocument* [2] .

De evaluatie is gebaseerd op het beoordelen van de COVRA documenten, procedures, geregistreerde bedrijfsvoering gegevens, meldingen, incident onderzoeksrapporten en jaarrapportages.

De toetsing van de Safety Factoren 14 en 15 resulteert in 4 ‘good practices’, 2 tekortkomingen, 11 verbeterpunten en 14 aanbevelingen. Toch overheerst het gevoel (gestoeld op de omvang van beschikbare procedures, controleprogramma’s en werkvoorschriften, evenals de heldere en gedetailleerde rapportages) dat binnen COVRA ieder aspect van stralingsbescherming afgewogen en vastgelegd is en dat in de uitvoering van de stralingsbescherming een grote mate van efficiëntie bereikt wordt. Met betrekking tot de toetsing van de SRL P-067 kan dan ook overtuigend geconcludeerd worden dat de stralingsveiligheid voor medewerkers en omgeving voor de geplande blootstellingssituatie voldoende geborgd is.





# 1 Safety Factor(en) 14 & 15

Algemeen bestaat er het streven naar een voortdurende verdere verbetering van de (bedrijfs)veiligheid van nucleaire faciliteiten. In dit kader past het periodiek uitvoeren van een veiligheidsevaluatie als een vaststaand onderdeel. Voor COVRA is in de vergunning vastgelegd dat een dergelijke evaluatie iedere 10 jaar moet plaatsvinden (10EVA). Leidraad voor deze evaluatie is de IAEA Guide SSG-25 “Periodic Safety Review for Nuclear Power Plants” [1]. 14 zogenaamde Safety factoren bevatten aspecten als ontwerp, bedrijfsvoering, stralingshygiëne, organisatie etc.. Met de behandeling van deze factoren wordt het onderwerp “(bedrijfs)veiligheid” volledig afgedekt. Hoewel stralingshygiëne onderdeel vormt van diverse aspecten is er in deze 10EVA aanvullend de Safety factor 15 Interne Stralingshygiëne gedefinieerd, zodat dit onderwerp apart zal worden behandeld.

De 15 Safety factoren worden conform de methodiek, zoals omschreven in het basisdocument [2], geëvalueerd. Deze evaluatie wordt uitgevoerd aan de hand van het in dit basisdocument per Safety factor vastgesteld toetsingskader. Rapportage vindt plaats per Safety factor of cluster van Safety factors. Dit laatste gebeurt voor die factoren die onderling zodanig met elkaar verweven zijn dat een gezamenlijke behandeling voor de hand ligt.

Dit rapport bevat de evaluatie van Safety Factor(en) 14 en 15: Radiologische invloeden op de omgeving en interne stralingsbescherming.

## 1.1 Doel

Het algemene doel van een 10EVA is om periodiek, gestructureerd en uitvoerig de veiligheidssituatie van de nucleaire installaties en organisatie te evalueren om te waarborgen dat deze veilig zijn voor de komende periode, rekening houdend met alle externe ontwikkelingen, interne veranderingen en opgedane ervaringen. Specifiek voor de Safety Factor(en) 14 en 15 is het doel om na te gaan of COVRA beschikt over een adequaat programma voor de controle van radioactieve lozingen, de radiologische invloed op de omgeving en voor de interne stralingsbescherming. Dit is door WENRA Working Group Waste and Decommissioning (WGWD) [3] vormgegeven in Safety References Levels (SR's).

## 1.2 Scope

De scope van de 10-jaarlijkse veiligheidsevaluatie is de gehele nucleaire installatie op het COVRA terrein zoals benoemd in de vergunning [4]. Dit betreft bedrijfsactiviteiten in en de gebouwen Voorlichtingsgebouw, AVG, COG, LOG, VOG, HABOG en het transport op het COVRA terrein. Binnen de voorliggende evaluatie komen de volgende onderwerpen aan de orde:

- Recente radiologische gegevens voor de omgeving en de vergelijking daarvan met eerdere data;
- Stralingsdoses en besmettingen voor eigen en ingehuurd personeel en bezoekers;
- Besmettingen en stralingsniveaus in de inrichting;
- Radioactieve lozingen in lucht en water.

## 1.3 Toetsingskader

In Tabel 1 en 2 is het toetsingskader beschreven is zoals dit in het basisdocument is opgenomen. Deze is gebaseerd op de SRL's opgesteld door WENRA Working Group Waste and Decommissioning (WGWD) [3].

Tabel 1: WENRA SRL's waaraan Safety Factoren 14 en 15 getoetst zullen worden

<i>WENRA safety area</i>	<i>WENRA safety issue</i>	<b>SRL</b>	<b>Omschrijving</b>	<b>SF-14</b>	<b>SF-15</b>
Safety verification	Contents and updating of the facility safety case	P-067	The licensee shall provide assurance through the facility safety case that workers and members of the public are and will remain adequately protected against the hazards associated with all activities related to the processing of radioactive waste.	X	X

Tabel 2: Safety Standaarden die gebruikt worden bij Safety Factoren 14 en 15

<b>IAEA nummer</b>	<b>Type document</b>	<b>Titel</b>	<b>Hoofdstuk / paragrafen</b>	<b>Van toepassing voor</b>
GSR Part 3	General Safety Requirements	Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: international Basic Safety Standards	Hoofdstuk 2 (req. 4-5); Hoofdstuk 3	Alle gebouwen

## 1.4 Werkwijze

### 1.4.1 Algemene werkwijze 10EVA COVRA

De algemene werkwijze per Safety Factor is:

- bestuderen van de COVRA documentatie (met name KAM-documenten);
- toetsen van de situatie bij COVRA aan de eisen uit het toetsingskader;
- opstellen rapportage met de bevindingen en de algemene beoordeling van de voorliggende safety factor(en);
- review van het rapport door COVRA;
- verzending van het rapport naar ANVS ter beoordeling.

Bij de rapportage wordt een bijlage geleverd waarin per SRL, de huidige situatie met bevindingen en verbeterpunten is vastgelegd. Dit is in de tabel met in detail de volgende punten aan de orde komen:

1. SRL met de tekst;
2. De documenten van COVRA die gebruikt zijn in de evaluatie;
3. Beschrijving van de feitelijke situatie bij COVRA;
4. Bevinding: beoordeling van de feitelijke situatie in relatie tot het gestelde in het betreffende SRL;
5. Overall oordeel van de mate waarin COVRA voldoet aan het gestelde in het betreffende SRL;
6. De voorgestelde maatregel, verbetering of aanbeveling.

Bij de beoordeling van de mate waarin COVRA voldoet aan de gestelde eisen en richtlijnen wordt gebruik gemaakt van de volgende categorisering:

- Tekortkomingen: waarbij niet aan het toetsingskader wordt voldaan (in de nummering aangeduid met T);

- Verbeterpunten: waarbij gedeeltelijk aan het toetsingskader wordt voldaan (in de nummering aangeduid met V);
- Aanbevelingen: waarbij aan de toetsingscriteria is voldaan, maar verdere verbetering mogelijk is (in de nummering aangeduid met A).

Additioneel kan voor bepaalde onderwerpen de kwalificatie ‘good practice’ worden toegekend indien de praktijk bij COVRA in ruime mate voldoet aan het gestelde in het toetsingskader en zich daarmee in positieve zin onderscheid (in de nummering aangeduid met GP).

De resultaten van deze evaluatie vormen samen met de resultaten van de evaluaties van de andere Safety Factoren de input voor de samenvattende beoordeling.

#### **1.4.2 Werkwijze voor SF-14 & SF-15**

SRL 067 vergt zowel aandacht voor werkers (ergo interne stralingsbescherming, zijnde SF-15) als voor leden van het publiek (ergo radiologische invloeden op de omgeving, zijnde SF-14). Ook in GSR part 3 wordt aan beide onderwerpen aandacht geschonken: requirements 21 t/m 28 hebben specifiek betrekking op ‘occupational exposure’ (SF-15) en requirements 30 t/m 32 specifiek op ‘public exposure’ (SF-14).

Voor SF-14 (Radiologische invloeden) wordt aan de hand van de volgende aandachtspunten nagegaan of de installatie en de organisatie voldoende geëquipeerd en georganiseerd zijn om:

- De radiologische gegevens voor de omgeving (in lucht en water, in en op de grond, in agrarische producten, in dieren) te controleren;
- Trends te identificeren welke worden opgevolgd door correctieve acties in het geval dat grenswaarden worden overschreden.

Deze aandachtspunten zijn:

- Controle op de aanwezigheid van nieuwe bronnen en radiologische invloed;
- Consistentie van de gebruikte meetmethoden met de huidige normen;
- Registratie van lozingen; evaluatie van trends en de maatregelen om lozingen binnen gestelde grenswaarden zo laag mogelijk te houden (ALARA);
- Aanwezigheid van on-site meetsystemen die zodanig zijn gelokaliseerd dat een lozing van radioactief materiaal naar de omgeving direct wordt gedetecteerd;
- Aanwezigheid van adequate off-site meetsystemen voor besmetting en stralingsniveaus en het leveren van input voor uit te voeren maatregelen om deze niveaus zo laag mogelijk te houden (ALARA);

- Aanwezigheid en adequaatheid van alarmsystemen om op onverwachte lozingen te reageren;
- Publicatie van gegevens met betrekking tot de radiologische invloed op de omgeving;
- Eventuele verandering in de benutting van grond in de omgeving is meegenomen bij de ontwikkeling van de meetprogramma's.

Eenzelfde werkwijze wordt ook gehanteerd voor SF-15 (Interne stralingsbescherming). Daarbij worden de volgende aandachtspunten gehanteerd.:

- Is de inrichting conform de eisen en richtlijnen en hebben deze aansluiting met de bedrijfsvoering?
- Voldoet de betreffende managementsysteemdocumentatie?
- Zijn de taken en verantwoordelijkheden van leidinggevenden, uitvoerenden en controleurs gespecificeerd?
- Zijn er procedures en ondersteunende documentatie met betrekking tot specificatie, voorbereiding, uitvoering, vastlegging, controle en verbetering van werkzaamheden?
- Is het beheerproces van de stralingshygiëneprocedures en ondersteunende documenten (opstellen, goedkeuren, (periodiek) reviewen, wijzigingen) toereikend?
- In hoeverre wordt er gewerkt volgens een continuverbeteringsproces met als uitgangspunten ALARA, "good practices" en werkbaarheid?
- Hoe worden de interne stralingshygiënedata vastgelegd en geëvalueerd.

## 1.5 Leeswijzer

Voor deze 2 Safety Factoren is een document uit het toetsingskader (GSR Part-3) getoetst. Het betreft dan alleen die secties die in het Basisdocument COVRA zijn vastgelegd. Dit biedt echter voldoende aanknopingspunten om samenvattend ook een conclusie voor SRL P-067 te trekken, zodat ook deze getoetst wordt.

In hoofdstuk 2 worden de aandachtspunten uit de methodiek (gegroepeerd) besproken, waarbij eerst de aandachtspunten van SF-14 'Radiologische invloeden op de omgeving' en aansluitend die van SF-15 'Interne stralingsbescherming' de revue zullen passeren, waarbij steeds een verband zal worden gelegd met het toetsingskader.

In hoofdstuk 3 zal kort samengevat worden wat de belangrijkste bevindingen zijn van de 10-jaarlijkse evaluatie en beschreven worden in welke mate voldaan wordt aan het toetsingskader.



## 2 Evaluatie van SF-14 & SF-15

### 2.1 Radiologische invloeden op de omgeving

#### 2.1.1 Introductie

Om een evaluatie van de radiologische invloeden op de omgeving te kunnen maken, dient gekeken te worden naar de aanwezige bronnen, de diverse emissies (externe straling, lozing in lucht en lozing in water) en de mogelijke blootstellingspaden.

COVRA heeft naast het radioactieve afval van Nederland ook nog een aantal eigen bronnen. Qua activiteit vallen die in het niet bij de totale activiteit op het COVRA-terrein.

Externe straling kan afkomstig zijn uit alle gebouwen. Lozingen in water vindt batchgewijs plaats vanuit het AVG (afvalwater). Daarnaast wordt condenswater uit het COG, LOG en VOG geloosd op het riool, maar alleen als na controle blijkt dat er geen activiteit in zit. Lozing in lucht kan plaatsvinden vanuit het AVG en het HABOG.

Door COVRA worden zelf monsters genomen van het afvalwater uit het AVG en van de ventilatielucht uit het AVG en HABOG. Ook neemt COVRA monsters van gras, grond en vijverwater op het eigen terrein. Daarnaast laat COVRA door NRG controles uitvoeren op activiteit in luchtstof, wier, slib en gras buiten het COVRA terrein.

In het toetsingskader betreft dit de onderdelen 3.117 t/m 3.137 van GSR Part-3.

#### 2.1.2 Programma van metingen

##### *Externe straling*

Door COVRA worden zowel periodieke metingen van het dosistempo in en rond de gebouwen uitgevoerd [40][45] als maandelijkse exposietempometingen aan de terreingrens [46]. De laatste metingen worden gebruikt voor toetsing aan de maximaal toegestane effectieve dosis buiten de inrichting. De uitgevoerde exposietempometingen omvatten zowel de eventuele bijdragen van het radioactief afval als van de eigen bronnen. De exposietempometingen worden op 25 meetpunten uitgevoerd met een zeer gevoelige meetsysteem van Reuter-Stokes. Voor sommige meetpunten wordt aanvullend de neutronenbijdrage

gemeten met een monitor van Biorem. Niet alle metingen worden direct aan de terreingrens uitgevoerd. Sommige worden uitgevoerd op representatieve, toegankelijke punten en van daaruit geëxtrapoleerd naar de terreingrens. Sinds 2011 neemt de maximale AID toe, hetgeen de toename van het opgeslagen afval in het VOG weerspiegelt. In 2010 bedroeg deze waarde maximaal 1,85  $\mu\text{Sv}$  en loopt op tot 31  $\mu\text{Sv/jr}$  in 2018. Dit ligt op ca. 75% van de vergunde maximale AID (40  $\mu\text{Sv/jr}$ ).

Tevens wordt er op 6 posities met online monitoren gemeten of er afwijkingen zijn in het stralingsniveau aan de terreingrens. Dit meet systeem is bedoeld als signaleringssysteem bij incidenten.

Daarnaast wordt op verzoek van de ANVS door het RIVM eveneens continu het dosistempo rondom de inrichting gemeten met het MONET meetsysteem bestaande uit 16 monitoren. RIVM concludeert ieder jaar dat de vergunde verhoging van de effectieve dosis door COVRA op geen enkel meetpunt wordt overschreden.

#### *Lozingen in water*

Afvalwater dat tijdens de verwerking van het radioactieve afval vrijkomt en het afvalwater dat bij klanten wordt opgehaald, wordt in het AVG batchgewijs behandeld en na bemonstering geloosd op de Westerschelde. Daarnaast wordt in de opslaggebouwen ook nog condenswater verzameld. Dit wordt ook geanalyseerd. Als blijkt dat er geen activiteit in zit, wordt dit water via het riool geloosd. Na relatief hoge lozingen in de jaren 2010 en 2013 (m.n. H-3) is de lozing in de Westerschelde significant afgenomen en bedraagt in de periode 2015-2018 voor geen enkel nuclide meer dan 1% van de vergunde limiet (meestal ver beneden deze waarde).

Door NRG wordt jaarlijks op enkele plaatsen wier en slib bemonsterd en geanalyseerd. Deze monsters worden zowel alfa- als gammaspetrometrisch geanalyseerd. NRG concludeert ieder jaar dat er geen verhogingen van besmettingsniveaus ten gevolge van lozingen van COVRA zijn geconstateerd. Tevens vermeldt NRG jaarlijks dat in de geanalyseerde monsters natuurlijke radionucliden worden aangetoond, die worden toegeschreven aan de niet-nucleaire industrie in de omgeving van COVRA.

#### *Lozingen in lucht*

De ventilatielucht in de schoorsteen van het AVG wordt continu (on-line) bewaakt. Daarnaast wordt deze lucht ook nog bemonsterd en geanalyseerd. Dit laatste geldt ook voor de lozingslucht van het ventilatiesysteem van het HABOG. In het HABOG wordt de uitgaande lucht ook door een on-line krypton monitor bewaakt. De koellucht van het HABOG wordt jaarlijks bemonsterd en geanalyseerd. In de overige opslaggebouwen is geen ventilatiesysteem aanwezig. De luchtstofactiviteit wordt bewaakt door metingen aan filters van monsternameapparatuur. Van de lozingen in lucht is de lozing van H-3 uit het AVG het



meest problematische gebieden. In 2013 piekte de lozing tot 36% van de vergunde limiet om in de jaren daarna zeer snel af te nemen (zonder aanwijsbare oorzaak) tot ca. 2% in 2018. De trend van de luchtlozingen uit het AVG volgt ongeveer de trend van lozingen in water (op de Westerschelde).

Door NRG wordt jaarlijks op enkele plaatsen gras bemonsterd en 4 keer per jaar wordt op een viertal plaatsen luchtstof bemonsterd. Van de luchtstofmonsters wordt de totaal alfa- en beta-activiteit bepaald. Daarnaast worden ze gammaspectrometrisch geanalyseerd. De grasmonsters worden zowel alfa- als gammaspectrometrisch geanalyseerd.

De door of in opdracht van COVRA uitgevoerde metingen geven een goed beeld van de emissies van COVRA naar de omgeving. De beschrijving van de uit te voeren metingen staan wel redelijk verspreid door het KAM-systeem. Een overzicht op procedureniveau zou (voor externen) een duidelijker beeld geven van het monitoringsprogramma van COVRA.

### *Bevindingen*

- SF-14 GP1      Het monitoring programma voor stralingsbelasting van het milieu (en omwonenden) is uitgebreid en biedt voldoende borging om de dosisbelasting voor leden van het publiek te bewaken. Daarnaast is COVRA transparant over de resultaten van de metingen (GRS Part-3: 3.127f, 3.137a, 3.137h).
- SF-14 A1      Het verdient aanbeveling om een overzicht van alle metingen / bemonstering (incl. door derden) toe te voegen aan het kwaliteitssysteem (GSR Part-3: 3.38a).

### **2.1.3 Meetapparatuur**

In *Controleren en testen van stralingsmeetapparatuur* [10] wordt de beschikbare meetapparatuur bij COVRA beschreven. Het betreft zowel apparatuur voor het (on-line) bewaken van het dosistempo aan de terreingrens, on-line emissiemeetsystemen, een gammaspectrometriesysteem als diverse apparaten voor alfa-/beta-tellingen. Zowel de lozingslucht van het AVG als van het HABOG worden voortdurend on-line bewaakt: in het AVG zijn een jood/aerosol gammamonitor en een alfa/beta-aerosol monitor beschikbaar en in het HABOG wordt voortdurend de krypton-activiteit in de lozingslucht bewaakt [61]. Externe straling wordt continu bewaakt met een zestal zogenaamde ‘Bitt’monitoren [62]. Voor alle on-line meetsystemen zijn alarmniveaus vastgelegd en maatregelen omschreven bij overschrijding van die alarmniveaus.

Naast een beschrijving van de aanwezige apparatuur wordt ook beschreven hoe vaak en bij wie ze gekalibreerd moeten worden en hoe vaak ze op een goede werking gecontroleerd moeten worden. Een gedeelte van de apparatuur gaat naar het Van Swinden Laboratorium, waarvan de kalibraties terug te leiden

zijn tot internationale standaarden. Dat geldt ook voor de kalibratie bij SCK. Een gedeelte van de apparatuur wordt door de fabrikant gekalibreerd. Hiervan is niet bekend of deze kalibraties te herleiden zijn naar internationale standaarden.

Daarnaast wordt input gekregen van de monsteranalyses door NRG (totaal alfa- en betatellingen, alfa- en gammaspectrometrie). RIVM doet in opdracht van de ANVS ook metingen (het MONET-meetsysteem). Over de resultaten hiervan wordt ook met COVRA gecommuniceerd. Deze resultaten kunnen gebruikt worden om de juistheid van de metingen van COVRA te verifiëren. Daarnaast doet COVRA ook mee aan een Duits ringonderzoek naar afvalwater teneinde de eigen resultaten te verifiëren.

COVRA beschikt over een uitgebreide set aan meetapparatuur, waarmee in goede mate de verplichte metingen uitgevoerd kunnen worden. Er zijn voldoende on-site meetsystemen, die tevens zodanig zijn gelokaliseerd dat een lozing van radioactief materiaal naar de omgeving direct wordt gedetecteerd. Er zijn eveneens voldoende en adequate off-site meetprogramma's in gebruik voor besmetting- en stralingsniveaus, die input leveren voor uit te voeren maatregelen om deze niveaus zo laag mogelijk te houden. Er zijn voldoende en adequate alarmsystemen om op onverwachte lozingen te reageren. De apparatuur wordt goed beheerd.

#### *Bevindingen*

SF-14/15 GP1 De beschikbaarheid van monitoring equipment en middelen om de gewenste stralingsbescherming te realiseren is zeer goed te noemen (GSR Part-3: 3.127f).

SF-14/15 A1 Stel zeker dat kalibraties van meetapparatuur door fabrikanten te herleiden zijn naar (inter)nationale standaarden (GSR Part 3: 3.38 sub d).

#### **2.1.4 Procedures en normen**

In het KAM-systeem ligt de basis van de stralingsbeschermingsmetingen in de procedure *Stralingshygiënische voorschriften* [39]. Hierin wordt nader verwezen naar controleprogramma's, waarin vastgelegd wordt welke controles gedaan moeten worden en welke formulieren daarbij gehanteerd moeten worden [10][40][41][42][43][44][45][46]. De wijze waarop metingen moeten worden uitgevoerd ligt nog lager in het systeem vast in werkinstructies en laboratoriumvoorschriften [50] t/m [59][62]. De procedures en werkvoorschriften zijn gestructureerd van opzet en compleet en begrijpelijk opgeschreven.

De wijze waarop de metingen door NRG worden verricht zijn contractueel vastgelegd [64].

In de diverse ter beschikking gestelde laboratoriumvoorschriften en de rapportage van NRG wordt verwezen naar normen, die inmiddels vervangen zijn door andere, nieuwere normen. Zo wordt in RAD01 nog verwezen naar NVN 5623. Deze is inmiddels ingetrokken en vervangen door NEN 5623:2000 nl. Daarnaast wordt ook niet vastgelegd van welk jaar een gehanteerde norm is, zodat niet vast te stellen is of dit de laatste versie van de betreffende norm is.

Daarnaast dateren de meeste laboratoriumvoorschriften uit de periode 2005/2006. Deze zijn vastgesteld in samenwerking met het RIVM maar lijken in de tussentijd niet te zijn geactualiseerd. Het in kaart brengen of van alle meetmethodes (zowel voor de laboratoriummetingen, de lozingscontroles, ruimte- en persoonsmonitoring en omgevingsmetingen) recente (inter)nationale normen beschikbaar zijn gekomen en deze waar nodig te actualiseren wordt gezien als een verbeterpunt.

Inhoudelijk valt nog op te merken dat er geen beschrijving is aangetroffen van de maatregelen, die genomen worden indien een lozingslimiet wordt overschreden. Dit is wel omschreven voor overschrijding van de alarmniveaus, maar niet expliciet voor de jaarlimieten die van toepassing zijn op de lozingen. In dat geval wordt dit als een incident geregistreerd en gemeld aan het bevoegd gezag [65].

### *Bevindingen*

SF-14 V11      Actualiseer de laboratoriumvoorschriften, meetmethoden en de gehanteerde normen (zowel intern als extern) (GSR Part-3: 3.127a, 3.137a).

## **2.1.5 Rapportages**

De meetresultaten met betrekking tot de blootstelling van het publiek vormen een onderdeel van de kwartaal- en KAM-jaarverslagen. In de kwartaalverslagen wordt dit onder het hoofdstuk '*Controle & Zorg*' beschreven, in de KAM-jaarverslagen staat het verspreid in de hoofdstukken '*Procesgerelateerde KAM zaken*' en '*Algemene KAM-zaken*'. De rapportages geven een helder overzicht van de uitgevoerde metingen. De tekst is in verre mate gestandaardiseerd, zodat alleen de jaarlijks wijzigende gegevens aangepast moeten worden. Van de belangrijkste parameters voor de bepaling van de blootstelling van het publiek wordt ook een 5-jaarlijkse trend grafisch (incl. eventueel noodzakelijke toelichting) weergegeven. Andere operationele parameters, waarvoor dit mogelijk ook interessant zou zijn (bijv. de doorslipfactoren van de waterbehandeling), staan ook nog vermeld in andere rapportages, echter zonder nadere toelichting op de variaties in de geconstateerde waarden. In de rapportage wordt aandacht besteed aan het feitelijk gebruik van de omgeving rondom COVRA. In de directe omgeving bevindt zich alleen industrie. Tussen de 2 en 5 km bevinden zich ook enkele kleine woonkernen. In de evaluatieperiode hebben zich hier geen wijzigingen in voorgedaan. Gezien de frequentie van wijzigingen lijkt het niet zinvol om procedureel te borgen dat een

controle op wijziging van de bestemmingsplannen moet plaatsvinden. Deze worden wel via Overheid.nl ontvangen en beoordeeld op relevantie voor COVRA. Bovendien zou het voor de medewerkers van COVRA ook meteen zichtbaar zijn als er substantiële wijzigingen plaatsvinden. Daarmee is ook voldoende tijd beschikbaar om bijv. een gewijzigde ABC-factor in rapportages te verwerken.

Van het KAM-jaarverslag wordt ook een publieksversie gemaakt, die via de website van COVRA beschikbaar is.

#### *Bevindingen*

- SF-14 A2      Markeer de volledige terreingrens in fig. 1 van het KAM-jaarverslag en beschrijf (duidelijker) hoe de gemeten waarden in de meetpunten 11 t/m 13 gebruikt worden bij de evaluatie van de terreingrensdoses (GSR Part-3: 3.137c).
- SF-14 A3      Evalueer de trends van operationele parameters, die ook gezien kunnen worden als zijnde van belang voor de emissiebeheersing (GSR Part-3: 3.137a).

#### **2.1.6 Overig**

Naast de blootstelling door emissies kunnen leden van het publiek ook nog blootgesteld worden aan straling indien zij COVRA bezoeken. Dit gebeurt altijd onder begeleiding van een COVRA-medewerker. Niet eten, drinken en roken in gecontroleerd gebied is onderdeel van de standaard presentatie. In gebieden waar blootstelling aan externe straling mogelijk is, wordt de blootstelling gemonitord met een direct uitleesbare dosimeter (één dosimeter per groep bezoekers) [39].

In de *Stralingshygiënische voorschriften* wordt wel per categorie beschreven welke dosimeters voorgeschreven zijn voor de diverse gebouwen. In het voorlichtingsboekje [68] staat de veiligheidsinstructies beschreven. De beschreven verstrekking van veiligheids- en milieuvoorschriften door de receptiemedewerker omvat ook de stralingshygiënische instructie [67].

#### *Bevindingen*

-

## 2.2 Interne stralingsbescherming

### 2.2.1 Introductie

Van de algemene eisen m.b.t. stralingsbescherming, zoals geformuleerd in GSR Part 3, Chapter 2 [5], zijn voor de 10 jaarlijkse evaluatie van Safety factor 15 met name relevant: de toepassing van de beginselen van de stralingsbescherming, nl. rechtvaardiging, optimalisatie, dosislimieten en de graduele benadering en daarnaast ook de verantwoordelijkheden m.b.t. tot stralingsbescherming. In het toetsingskader betreft dit de onderdelen 2.42 t/m 2.50 van GSR Part-3. Daaraan toegevoegd wordt onderdeel 3.6 van Chapter 3, omdat hierin het principe van de graduele benadering behandeld wordt.

Van de algemene eisen m.b.t. geplande blootstelling, zoals geformuleerd in GSR Part 3, Chapter 3 [5], zijn voor de 10 jaarlijkse evaluatie van Safety factor 15 met name relevant: de verantwoordelijkheden van de vergunninghouder, optimalisatie & dosislimieten en rapportage van incidenten en bedrijfservaring. In het toetsingskader betreft dit de onderdelen 3.7 t/m 3.48 van GSR Part-3. De eisen uit hoofdstuk 3 van GSR Part 3 die betrekking hebben op veiligheidsanalyses en ongevalssituaties worden besproken bij Safety Factoren 5 – 7 en 13.

Van de eisen m.b.t. de blootstelling van werkers, zoals geformuleerd in GSR Part 3, Chapter 3 [5], zijn voor de 10 jaarlijkse evaluatie van Safety factor 14 met name relevant: verantwoordelijkheden van de werkgever, verantwoordelijkheden van werknemers, lokale regelingen, dosisbepaling & registratie, opleiding & training en speciale regelingen. In het toetsingskader betreft dit de onderdelen 3.74 t/m 3.116 van GSR Part-3.

### 2.2.2 Basisprincipes

De beginselen van de stralingsbescherming komen o.a. aan de orde in de huidige vergunning [4] waarin wordt bevestigd dat de handelingen gerechtvaardigd zijn, dat het ALARA-principe voldoende wordt toegepast en dat de blootstelling voor mens en milieu beneden de dosislimieten blijft. De graduele benadering is pas in 2018 in de Nederlandse stralingswetgeving vastgelegd [19]. Bij COVRA zouden de zone-indeling met kleuren [9] en de keuze van de toe te passen verpakking [23] gezien kunnen worden als een vorm van graduele benadering.

#### *Bevindingen*

SF-15 A1 De graduele benadering als basisconcept explicieter implementeren in de stralingsbescherming (GSR Part-3: 3.6).

### **2.2.3 Organisatie van stralingsbescherming**

De verantwoordelijkheden m.b.t. tot stralingsbescherming en veiligheid staan omschreven in het Veiligheidsrapport [9]. De directeur van COVRA NV heeft als vergunninghouder de eindverantwoordelijkheid m.b.t. het veilig bedienen van de installaties en dus ook voor de stralingsbescherming. Specifieke kennis op het gebied van stralingsdeskundigheid berust bij de (Algemeen) Coördinerend Stralingsdeskundige ((A)CSD) en zijn plaatsvervanger, die resp. de functie hebben van Hoofd Controle & Zorg en KAM-coördinator [17]. Van de stralingsbeschermingsorganisatie zijn een organogram [69] en rolbeschrijvingen beschikbaar [70] t/m [74], waarin ook wordt beschreven hoe de communicatie- c.q. rapportagelijnen lopen. Tevens is een mandaat van de ACSD aanwezig [75] met daarin een beschrijving van zijn taken.

#### *Bevindingen*

-

### **2.2.4 Blootstelling van werkers**

#### *Risico-inventarisatie en evaluatie*

Met betrekking tot de risico-inventarisatie en evaluatie is in de evaluatieperiode een duidelijke ontwikkeling en verbetering zichtbaar. Van een beschrijving van te nemen maatregelen [28], via een RI&E waarbij blootstelling aan straling geïntegreerd beschreven is met andere gevaaraspecten [29] naar een set RI&E's per gebouw [30] t/m [35] die aansluit bij de methodiek van de leidraad van het RIVM [63]. Voor een gedeelte van het AVG en het Voorlichtingsgebouw is een dergelijke analyse niet beschikbaar.

De recente set RI&E's geeft nog geen duidelijk beeld per medewerker, zodat op basis van deze set geen indeling van werkers (in niet-blootgestelde werkers of blootgestelde werkers van categorie A of B) gemaakt kan worden. Bij de indeling in blootstellingscategorieën dient ook de externe blootstellingshistorie meegenomen te worden. Er vindt dan ook geen toetsing plaats aan de wettelijke blootstellingslimieten. Opgemerkt wordt dat COVRA wel medewerkers ingedeeld heeft in categorie A te kunnen voldoen aan de eisen van klanten. Deze indeling is echter niet op daadwerkelijk blootstellingsrisico gebaseerd.

Ook wordt de RI&E niet gebruikt voor de zone-indeling (niet geclassificeerde zone, bewaakte zone, gecontroleerde zone). Deze onderdelen ontbreken ook in de afsluitende evaluatie, maar vormen daar wel een wettelijk verplicht onderdeel van [49].

Een specifiek punt in het toetsingskader betreft de extra blootstelling als gevolg van het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen (door de langere tijdsduur voor handelingen). In de documentatie wordt wel beschreven dat voorafgaand aan werkzaamheden een TRA dan wel een risicoanalyse wordt

uitgevoerd [39], maar niet expliciet beschreven is of dit ook de extra blootstelling ten gevolge van het gebruik van PBM's omvat.

### *Bevindingen*

- SF-15 V1 Voor alle (in de vergunning aangevraagde) handelingen dient een RI&E beschikbaar te zijn. Voor de handelingen in een gedeelte van het AVG en het Voorlichtingsgebouw is dat niet het geval (GSR Part-3: 3.09c, 3.15e, 3.24b).
- SF-15 V2 In de laatste versies van de RI&E's wordt in de risico-evaluatie geen aandacht geschonken aan de zone-indeling. Dit dient wel te gebeuren (GSR Part-3: 3.9c).
- SF-15 V3 In de laatste versies van de RI&E's vindt in de risico-evaluatie geen toetsing plaats aan de wettelijke limieten voor blootstelling. Dit dient wel te gebeuren (GSR Part-3: 3.9c).
- SF-15 V4 Bij de indeling van blootgestelde werkers dient ook de externe blootstellingshistorie meegenomen te worden.
- SF-15 A2 In de risicoanalyses voorafgaand aan werkzaamheden dient rekening te worden gehouden met extra blootstelling als gevolg van langere werkduur ten gevolge van het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen (GSR Part-3: 3.95e).

### *Dosislimieten*

De dosislimieten worden zowel in het *Veiligheidsrapport* [9] als in de *Stralingshygiënische voorschriften* [39] beschreven. Het betreft echter alleen de effectieve dosis. Niet expliciet vastgelegd zijn de limieten voor equivalente doses. Verder wordt in het hoofdstuk *Dosislimieten* aandacht besteedt aan zwangere vrouwen. Blootstelling van jeugdigen (16-18 jaar) is niet relevant, omdat deze nooit worden aangenomen.

COVRA hanteert diverse dosisbeperkingen, zowel voor blootgestelde werkers (6 mSv/jr) als voor leden van het publiek. Voor niet-blootgestelde werkers hanteert COVRA een limiet van 0,3 mSv/jaar om aanvullende maatregelen te nemen, terwijl voor leden van het publiek conform de vergunning een dosisbeperking van 40 µSv/jr geldt. Het verdient aanbeveling deze schijnbare discrepantie in beschermingsniveau te verhelderen. Hierbij dient ook de blootstelling van het kantoorpersoneel meegenomen te worden.

Tot slot worden in de recente RI&E's referentieniveaus gehanteerd, die noch in het *Veiligheidsrapport* [9] noch in de *Stralingshygiënische voorschriften* [39] beschreven staan. Opnamen van een overzicht van alle gehanteerde dosislimieten, dosisbeperkingen en referentieniveaus in het managementsysteem is wenselijk.

### *Bevindingen*

- SF-15 A9 Verhelder de schijnbare discrepantie tussen het beschermingsniveau voor niet-blootgestelde werkers (van derden) en leden van de bevolking . (GSR Part-3: 3.78)
- SF-15 T1 Een beschrijving van de equivalente dosislimieten en de uitsluiting van '16-'jarigen voor beroepsmatige blootstelling dient toegevoegd te worden in de relevante procedure (GSR Part-3: 3.28, 3.76a, 3.115, 3.116).
- SF-15 A3 In de laatste versies van de RI&E's worden referentieniveaus gehanteerd, die verder nergens vastgelegd zijn. Het verdient aanbeveling om alle gehanteerde dosislimieten en dosisbeperkingen (incl. referentieniveaus) overzichtelijk bij elkaar te beschrijven en daarin ook de blootstelling(sniveaus) van kantoorpersoneel mee te nemen (GSR Part-3: 3.9c, 3.25, 3.78).

### *Controlemetingen*

De uit te voeren metingen in het kader van stralingsbescherming zijn uitgebreid beschreven in procedures en controleprogramma's en werkvoorschriften [39][40][45]. Het betreft zowel metingen dosistempo- als besmettingsmetingen, ruimte- en persoonsmonitoring, uitgangscontroles van werkers en materialen. Het is een veelomvattend pakket dat een goed borging van de stralingsveiligheid garandeert. Dit blijkt ook uit de actuele dosisgegevens van de medewerkers, die ruim beneden de wettelijke dosislimieten en de intern gehanteerde dosisbeperking blijven. Gedurende de evaluatieperiode bedroeg de maximale individuele jaardosis voor blootgestelde werkers 2,8 mSv. Dit is ruim beneden de wettelijke limiet van 20 mSv. De variatie in maximale individuele dosis (rond de 2 mSv/jr), maar zeker ook die van de collectieve dosis (rond de 25 mensmSv) weerspiegelt de hoeveelheid werkzaamheden bij COVRA, waarbij vooral de omvang van de verwerking van vloeistoffen afkomstig van de molybdeenproductie en her stapelwerkzaamheden in het LOG een effect hebben. De maximale individuele jaardosis voor niet-blootgestelde werkers bedroeg 0,11 mSv, ook ruim beneden de wettelijke limiet van 1 mSv. Een mogelijke aanvulling op dit pakket is de mogelijkheid om urine te meten (indien de RI&E daar aanleiding toe geeft, mede omdat Tritium-besmettingen het hoogste potentiële risico heeft).

De ongevallenregeling [15] en ongevallenprocedure [16] bevatten diverse scenario's van ongevallen. Voor interne stralingshygiënische ongevallen wordt de afhandeling in grote mate overgelaten aan de deskundigheid van het hoofd C&Z.

In *Controleren en testen van stralingsmeetapparatuur* [10] wordt de beschikbare meetapparatuur bij COVRA beschreven. Naast een beschrijving van de aanwezige apparatuur wordt ook beschreven hoe vaak en bij wie ze gekalibreerd moeten worden en hoe vaak ze op een goede werking gecontroleerd moeten



worden. Een gedeelte van de apparatuur gaat naar het Van Swinden Laboratorium, waarvan de kalibraties terug te leiden zijn tot internationale standaarden. Dat geldt ook voor de kalibratie bij SCK. Een gedeelte van de apparatuur wordt door de fabrikant gekalibreerd. Hiervan is niet bekend of deze kalibraties te herleiden zijn naar internationale standaarden. De kalibratierapporten worden gearchiveerd in de SCD ruimte.

In de kwartaal- en KAM-jaarverslagen worden de meetresultaten uitvoerig gedocumenteerd. In de KAM-jaarverslagen wordt ook een paragraaf gewijd aan het OSO, waarin de storingen, incidenten en (bijna)ongevallen worden behandeld. Daarbij wordt ook melding gemaakt van afhandeling van actiepunten uit vorige jaren. Dit lijkt lang voor constatering, die gerelateerd zijn aan veiligheid, maar is afhankelijk van de mitigerende maatregelen en prioriteit op basis van de risicograaf methode [65]. In één van de notulen van het OSO van eind 2016 wordt melding gemaakt van een (vloer)besmetting in het laboratorium, die aan de ANVS is gemeld.

#### *Dosisregistratie*

De dosisgegevens (ook van evt. incidenten) worden extern bij het NDRIS beheerd. Er zijn geen separate (personeels)bestanden, waarin berekende en actuele doses (hetzij van externe straling, hetzij van in- of uitwendige besmetting) worden gearchiveerd. De NDRIS gegevens zijn op persoonsbasis en kunnen dus meegenomen worden naar een andere werkgever. De blootgestelde werkers krijgen jaarlijks een overzicht van hun dosis toegestuurd. Overige werkers krijgen bij overschrijding van een jaardosis van 300 uSv of een dosis van 40 uSv per werkzaamheid een dosisoverzicht toegestuurd. In het Personeelsdossier worden alleen gegevens van radiologische keuringen opgenomen, maar geen dosisgegevens.

#### *Bevindingen*

- SF-14/15 GP1 De beschikbaarheid van monitoring equipment en middelen om de gewenste stralingsbescherming te realiseren is zeer goed te noemen (GSR Part-3: 3.127f).
- SF-14/15 A1 Stel zeker dat kalibraties van meetapparatuur door fabrikanten te herleiden zijn naar (inter)nationale standaarden.
- SF-15 GP2 De actuele blootstelling blijft ruim beneden de wettelijke limieten en zelfs ruim beneden de intern gehanteerde dosisbeperking (GSR Part-3: 3.28).

- SF-15 V5 De communicatie met betrekking tot blootstelling met werkgevers van derden, die werkzaamheden verrichten bij COVRA, dient vastgelegd te worden (voor zover dit niet contractueel geregeld is) (GSR Part-3: 3.86c, 3.87).
- SF-15 V6 COVRA dient te faciliteren dat blootgestelde medewerkers toegang hebben tot hun eigen blootstellingsgegevens (zowel van de TLD-metingen als andere metingen, waaruit hun blootstelling blijkt) (GSR Part-3: 3.106 sub a).
- SF-15 A4 Het verdient aanbeveling om actiepunten resulterend uit ongewenste situaties zo spoedig mogelijk af te handelen (GSR Part-3: 3.47).
- SF-15 A5 Het verdient aanbeveling om indien een RI&E daar aanleiding toe geeft controles op inwendige besmetting (bijv. controle urine) toe te voegen aan het beschermingsprogramma (GSR Part-3: 3.102).

#### *Medisch toezicht*

Het *Arbo-beleid* [7][8] vermeldt het recht op een PAGO voor iedere medewerker. Ook voor noodsituaties is gezondheidskundig toezicht/onderzoek benoemd [16]. Er is echter geen vermelding gevonden van het wettelijke verplicht gezondheidskundig toezicht op A-werkers.<sup>1</sup>

#### *Bevindingen*

- SF-15 V7 Een beschrijving van het medisch toezicht op blootgestelde werkers categorie A dient toegevoegd te worden in de relevante procedure (GSR Part-3: 3.28, 3.76f, 3.108).

#### *Opleiding, voorlichting & instructie*

De voor COVRA-medewerkers vereiste opleiding, voorlichting & instructie ligt vast in de functieprofielen [17], het opleidingsplan [18] en in de Stralingshygiënische voorschriften [39]. Het is zeer gedetailleerd en toegesneden op de functies.

#### *Bevindingen*

---

<sup>1</sup> COVRA kent geen medewerkers, die op basis van een risicoanalyse ingedeeld moeten worden als A-werker. Deze classificatie is enkel gebaseerd op de eisen van bepaalde klanten. Echter de bepalingen uit het Bbs (art. 7.24) hieraangaande maken daar geen uitzondering op.

SF-15 GP1 De beschrijving van de vereiste opleiding, voorlichting en instructie is gedetailleerd en functiespecifiek beschreven (GSR Part-3, 3.110 & 3.127e).

### *Zone-indeling*

COVRA kent 2 vormen van zone-indeling. Enerzijds de indeling in niet-gecontroleerd gebied, bewaakte zone en gecontroleerde zone, waarvan COVRA aangeeft dat de beschrijvingen overeenkomen met de beschrijvingen in de Nederlandse wetgeving. Anderzijds een zone-indeling met kleuren, waarbij de indeling afhankelijk is van een combinatie van de criteria dosistempo en besmettingsniveau die gebaseerd is op IAEA standaarden. Het veiligheidsrapport beschrijft grofstoffelijk wel een correlatie tussen de twee indeling, maar hieruit is niet af te leiden wat het exacte verband is.

De door COVRA gehanteerde definities zijn gebaseerd op de te nemen maatregelen, terwijl de definities uit de wetgeving gebaseerd zijn op overschrijding van (potentiële) dosislimieten [19]. Dit betreft de semantiek van de indeling. Daarnaast dient volgens de vigerende wetgeving de indeling van zones ook gebaseerd te zijn op een risicoanalyse en dient het een element te zijn van de afsluitende evaluatie [49].

Met betrekking tot de indeling van zones in kleuren kan op basis van de omschrijving van de groene zone in combinatie met de gehanteerde dosistempolimieten geconstateerd worden, dat dit ruimte biedt tot overschrijding van de dosislimieten voor blootgestelde werkers. Dit is ongewenst.

Bij COVRA liggen de bewaakte en gecontroleerde zones binnen de gebouwen, die gezien kunnen worden als een fysieke grens. De toegangsdeur is de fysieke grens, waarop ook op ieder moment middels een bord aangegeven wordt of het een bewaakte of gecontroleerde zone betreft.

De gecontroleerde zones zijn voorzien van een waarschuwingssignalering (klaverblad, aanduiding van dosistempo, verboden toegang voor onbevoegden), maar er is nergens beschreven dat bij de ingang van en/of in de gecontroleerde zone schriftelijke instructies aanwezig zijn.

Voor de gecontroleerde zones zijn een aantal beheersmaatregelen beschreven (o.a. dragen dosimeters, uitgangscntrole). Daarnaast zijn er per gebouw ook beheersmaatregelen beschreven, zonder dat daarbij een verband is met een zone-indeling.

### *Bevindingen*

SF-15 T2 De radiologische zone-indeling is niet in overeenstemming met de vigerende wetgeving (GSR Part-3: 3.89).

SF-15 V8 Er dient een duidelijke beschrijving gemaakte worden van het onderlinge verband tussen de 2 vormen van zone-indeling. De definities van de diverse zones dienen verder zodanig te zijn, dat het geen mogelijkheid biedt tot overschrijding van de dosislimieten (GSR Part-3: 3.88a).

- SF-15 V9 Bij de ingang van en/of in de gecontroleerde zones dienen instructies aanwezig te zijn over de stralingshygiënische maatregelen (GSR Part-3: 3.90c).
- SF-15 A6 Het is aan te bevelen om voor bewaakte en gecontroleerde zones dezelfde definities te gebruiken als de wetgeving (GSR Part-3: 3.88).
- SF-15 A7 Breng een duidelijke relatie aan tussen de gehanteerde zone-indeling en de beheersmaatregelen (GSR Part-3: 3.90d).

### *Persoonlijke beschermingsmiddelen*

Voor de uit te voeren werkzaamheden kunnen de werkers bij COVRA gebruik maken van een ruime selectie persoonlijke beschermingsmiddelen [11][12], zowel voor adembescherming als anderszins. Voor adembescherming (m.n. drukpak) wordt het onderhoud beschreven, voor de overige PBM's, die niet meteen na gebruik weggegooid worden (bijv. luchtkappen) is dat niet het geval. Met betrekking tot het gebruik alsmede het passen van de ademhalingsbescherming kan opgemerkt worden, dat een veiligheidskundige verantwoordelijk is voor het advies omtrent het gebruik van adembescherming, maar uit de beschikbare documentatie blijkt niet dat dit ook een instructie omtrent het gebruik en het passen van de adembescherming omvat. Voor andere vormen van adembescherming is dat duidelijker omschreven [11].

### *Bevindingen*

- SF-15 V10 Het onderhoud en testen van persoonlijke beschermingsmiddelen dient nader omschreven te worden (GSR Part-3: 3.95d).
- SF-15 A8 De instructie met betrekking tot het gebruik alsmede het passen van ademhalingsbescherming kan explicieter beschreven worden (GSR Part-3: 3.95b).

## 2.3 SRL P-067

### 2.3.1 Introductie

SF-14 & SF-15 kent maar één SRL, nl. P-067 'The licensee shall provide assurance through the facility safety case that workers and members of the public are and will remain adequately protected against the hazards associated with all activities related to the processing of radioactive waste'. Het veiligheidsrapport [...] is ingediend bij de vergunningaanvraag. Bij deze toetsing zal dan ook alleen gekeken worden of de stralingsbescherming voor mens en milieu voortdurend gewaarborgd is.

### **2.3.2 Evaluatie**

Om te beoordelen of de stralingsbescherming voor mens en milieu, zoals beschreven in het veiligheidsrapport, ook bij voortduring gewaarborgd zijn, zijn de diverse facetten van de stralingsbescherming zoals beschreven in GSR Part-3 vergeleken met de procedures en rapportages van COVRA. Daarbij is gezocht naar informatie, die de vereisten van GSR Part-3 weerspiegelden dan wel weerspraken.

### **2.3.3 Resultaat**

SRL P-067 is zo algemeen verwoord, dat het niet naar één specifieke vereiste is terug te leiden. Een oordeel over SRL P-067 dient dan ook een samenvattend oordeel van alle bevindingen van de toetsing te zijn. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat de stralingsbescherming bij COVRA goed geborgd is en dat de stralingsbelasting ruim beneden de dosislimieten uit wet- en regelgeving blijven.

### 3 Conclusies

De evaluatie betrof de Safety Factoren 14 en 15 die gaan over de radiologische invloeden op de omgeving en de interne stralingsbescherming en leert dat COVRA voldoende invulling geeft aan de (historische) basisprincipes van stralingsbescherming en nu moet gaan nadenken of nadere invulling van het nieuwe basisprincipe (graduele benadering) voor COVRA zinvol en haalbaar is.

COVRA is goed geoutilleerd en voldoende bereid om middelen te verschaffen om daar waar nodig aanvullende ALARA-maatregelen te nemen. Dat COVRA de stralingsbescherming goed onder controle heeft, blijkt ook uit de resultaten van de persoonsdosimetrie, de lozingsgegevens en de terreingrensdosis, die alle ver beneden de wettelijke of vergunde limieten blijven.

De in de methodiek besproken aandachtspunten komen allemaal terug in de diverse aandachtsgebieden van het toetsingskader. Bij de toetsing is de tekst van het toetsingskader leidend geweest, maar af en toe is een uitstap naar de vigerende wet- en regelgeving noodzakelijke geweest.

Het resultaat van de evaluatie van Safety Factor 14 & 15 is dat COVRA op het gebied van radiologische invloed op de omgeving en interne stralingsbescherming aan de IAEA eisen uit de documenten in het toetsingskader voldoet. Er zijn een paar punten die COVRA bijzonder goed geregeld heeft. Deze punten worden als “good practice” beoordeeld:

SF-14 GP1 Het monitoring programma voor stralingsbelasting van het milieu (en omwonenden) is uitgebreid en biedt voldoende borging om de dosisbelasting voor leden van het publiek te bewaken. Daarnaast is COVRA transparant over de resultaten van de metingen (GRS Part-3: 3.127f, 3.137a, 3.137h).

SF-14/15 GP1 De beschikbaarheid van monitoring equipment en middelen om de gewenste stralingsbescherming te realiseren is zeer goed te noemen (GSR Part-3: 3.127f).

SF-15 GP1 De beschrijving van de vereiste opleiding, voorlichting en instructie is gedetailleerd en functiespecifiek beschreven (GSR Part-3, 3.110 & 3.127e).

SF-15 GP2 De actuele blootstelling blijft ruim beneden de wettelijke limieten en zelfs ruim beneden de intern gehanteerde dosisbeperking (GSR Part-3: 3.28).

Daarnaast wordt er aandacht gevraagd voor een aantal tekortkomingen, verbeterpunten en aanbevelingen:

- SF-15 T1 Een beschrijving van de equivalente dosislimieten en de uitsluiting van '16-jarigen voor beroepsmatige blootstelling dient toegevoegd te worden in de relevante procedure (GSR Part-3: 3.28, 3.76a, 3.115, 3.116).
- SF-15 T2 De radiologische zone-indeling is niet in overeenstemming met de vigerende wetgeving (GSR Part-3: 3.89).
- SF-15 V1 Voor alle (in de vergunning aangevraagde) handelingen dient een RI&E beschikbaar te zijn. Voor de handelingen in een deel van het AVG en het Voorlichtingsgebouw is dat niet het geval (GSR Part-3: 3.09c, 3.15e, 3.24b).
- SF-15 V2 In de laatste versies van de RI&E's wordt in de risico-evaluatie geen aandacht geschonken aan de zone-indeling. Dit dient wel te gebeuren (GSR Part-3: 3.9c).
- SF-15 V3 In de laatste versies van de RI&E's vindt in de risico-evaluatie geen toetsing plaats aan de wettelijke limieten voor blootstelling. Dit dient wel te gebeuren (GSR Part-3: 3.9c).
- SF-15 V4 Bij de indeling van blootgestelde werkers dient ook de externe blootstellingshistorie meegenomen te worden.
- SF-15 V5 De communicatie met betrekking tot blootstelling met werkgevers van derden, die werkzaamheden verrichten bij COVRA, dient vastgelegd te worden (voor zover dit niet contractueel geregeld is) (GSR Part-3: 3.86c, 3.87).
- SF-15 V6 COVRA dient te faciliteren dat blootgestelde medewerkers toegang hebben tot hun eigen blootstellingsgegevens (zowel van de TLD-metingen als andere metingen, waaruit hun blootstelling blijkt) (GSR Part-3: 3.106 sub a).
- SF-15 V7 Een beschrijving van het medisch toezicht op blootgestelde werkers categorie A dient toegevoegd te worden in de relevante procedure (GSR Part-3: 3.28, 3.76f, 3.108).
- SF-15 V8 Er dient een duidelijke beschrijving gemaakt worden van het onderlinge verband tussen de 2 vormen van zone-indeling. De definities van de diverse zones dienen verder zodanig te zijn, dat het geen mogelijkheid biedt tot overschrijding van de dosislimieten (GSR Part-3: 3.88a).
- SF-15 V9 Bij de ingang van en/of in de gecontroleerde zones dienen instructies aanwezig te zijn over de stralingshygiënische maatregelen (GSR Part-3: 3.90c).

- SF-15 V10 Het onderhoud en testen van persoonlijke beschermingsmiddelen dient nader omschreven te worden (GSR Part-3: 3.95d).
- SF-14 V11 Actualiseer de laboratoriumvoorschriften, meetmethoden en de gehanteerde normen (zowel intern als extern) (GSR Part-3: 3.137a).
- SF-14/15 A1 Stel zeker dat kalibraties van meetapparatuur door fabrikanten te herleiden zijn naar (inter)nationale standaarden (GSR Part 3: 3.38 sub d).
- SF-14 A1 Het verdient aanbeveling om een overzicht van alle metingen / bemonstering (incl. door derden) toe te voegen aan het kwaliteitssysteem (GSR Part-3: 3.38a).
- SF-14 A2 Markeer de volledige terreingrens in fig. 1 van het KAM-jaarverslag en beschrijf (duidelijker) hoe de gemeten waarden in de meetpunten 11 t/m 13 gebruikt worden bij de evaluatie van de terreingrensdoses (GSR Part-3: 3.137c).
- SF-14 A3 Evalueer de trends van operationele parameters, die ook gezien kunnen worden als zijnde van belang voor de emissiebeheersing (GSR Part-3: 3.137a).
- SF-15 A1 De graduele benadering als basisconcept explicieter implementeren in de stralingsbescherming (GSR Part-3: 3.6).
- SF-15 A2 In de risicoanalyses voorafgaand aan werkzaamheden dient rekening te worden gehouden met extra blootstelling als gevolg van langere werkduur ten gevolge van het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen (GSR Part-3: 3.95e).
- SF-15 A3 In de laatste versies van de RI&E's worden referentieniveaus gehanteerd, die verder nergens vastgelegd zijn. Het verdient aanbeveling om alle gehanteerde dosislimieten en dosisbeperkingen (inclusief referentieniveaus) overzichtelijk bij elkaar te beschrijven en daarin ook de blootstelling(sniveaus) van kantoorpersoneel mee te nemen (GSR Part-3: 3.9c, 3.25, 3.78).
- SF-15 A4 Het verdient aanbeveling om actiepunten resulterend uit ongewenste situaties zo spoedig mogelijk af te handelen (GSR Part-3: 3.47).
- SF-15 A5 Het verdient aanbeveling om indien een RI&E daar aanleiding toe geeft controles op inwendige besmetting (bijv. controle urine) toe te voegen aan het beschermingsprogramma (GSR Part-3: 3.102).



- SF-15 A6      Het is aan te bevelen om voor bewaakte en gecontroleerde zones dezelfde definities te gebruiken als de wetgeving (GSR Part-3: 3.88).
- SF-15 A7      Breng een duidelijke relatie aan tussen de gehanteerde zone-indeling en de beheersmaatregelen (GSR Part-3: 3.90d).
- SF-15 A8      De instructie met betrekking tot het gebruik alsmede het passen van ademhalingsbescherming kan explicieter beschreven worden (GSR Part-3: 3.95b).
- SF-15 A9      Verhelder de schijnbare discrepantie tussen het beschermingsniveau voor niet-blootgestelde werkers (van derden) en leden van de bevolking. (GSR Part-3: 3.78)

De overall beoordeling van Safety Factor 14 & 15 “Radiologische invloed op de omgeving en interne stralingsbescherming” is goed en de prestatie van COVRA op dit punt geeft, na implementatie van de voorgestelde acties m.b.t. tekortkomingen, verbeterpunten en aanbevelingen, voldoende garantie voor een (stralings)veilige bedrijfsvoering in de komende 10 jaar en dat daarmee ook voldaan wordt aan SRL P-67.



## Referenties

- [1] IAEA, „SSG-25: periodic safety review for nuclear power plants,” IAEA, Wenen, 2013.
- [2] ██████████, „COVRA basisdocument,” NRG-24183/18.151197 versie D, Arnhem, 28 oktober 2019.
- [3] WENRA WGWD, „Radioactive Waste Treatment and Conditioning Safety Reference Levels,” april 2018.
- [4] Minister van economische zaken, „Besluit: kernenergiewetvergunning verleend aan COVRA N.V. ten behoeve van de uitbreiding van HABOG, wijziging locatie VOG2 en revisie kernenergiewetvergunning van COVRA N.V.,” DGETM-PDNIV/14210039; ministerie van economische zaken, Den Haag, 7 jan 2015.
- [5] „GSR part 3: radiation protection and safety of radiation sources,” IAEA, Wenen, 2014
- [6] A0 Integraal beleidskader, rev.0.1, COVRA, Nieuwdorp, 2018
- [7] A1 Het KAM-handboek, COVRA, Nieuwdorp, 2007
- [8] Het blauwe boekje, COVRA, Nieuwdorp, 2015
- [9] Veiligheidsrapport, COVRA, Nieuwdorp, 2014
- [10] C01 Controleren en testen van stralingsmeetapparatuur, COVRA, Nieuwdorp, 2019
- [11] D9 Ademhalingsbescherming en drukpak, COVRA, Nieuwdorp, 2012
- [12] D131 Persoonlijke beschermingsmiddelen, COVRA, Nieuwdorp, 2016
- [13] ‘Eindresultaat van de 10-jarlijkse veiligheidsevaluatie van COVRA NV’, NRG-rapport 22365/09.98702, Arnhem, 2009
- [14] IMS-handboek 0.4, COVRA, Nieuwdorp, 2019
- [15] A4 Incidenten en ongevallenregeling, COVRA, Nieuwdorp, 2014
- [16] B19 (Bijna)ongevallen en gevaarlijke situaties, COVRA, Nieuwdorp, 2016

- [17] A2 Personeelskwalificatieplan, COVRA, Nieuwdorp, 2010
- [18] Integraal opleidingsplan voor de afdelingen Beveiliging, BDZ, C&Z, HABOG, O&S, A&F en FD 2012-2002, COVRA, Nieuwdorp, 2012
- [19] Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming, Staatsblad 404, Den Haag, 2017
- [20] Regeling basisveiligheidsnormen stralingsbescherming, Staatscourant nr. 1349, Den Haag, 2018
- [21] KAM-jaarverslagen 2009-2018, COVRA, Nieuwdorp, 2010-2019
- [22] Kwartaalverslagen 86-125, COVRA, Nieuwdorp, 2009-2019
- [23] B31 Beheersing van producten met afwijkingen, COVRA, Nieuwdorp, 2017
- [24] Transportvergunning COVRA, kenmerk ANVS-2018/16078, ANVS, Den Haag, 2018
- [25] Aanvraag revisievergunning COVRA NV, COVRA, Nieuwdorp, 2014
- [26] Milieueffectrapportage Uitbreiding van de opslagvoorzieningen voor radioactief afval, COVRA, Nieuwdorp, 2013
- [27] Aanvraag transportvergunning, COVRA, Nieuwdorp, 2018
- [28] Stralingsrisicoinventarisatie en –evaluatie voor het AVG en de opslaggebouwen COG, LOG, VOG en HABOG, COVRA, Nieuwdorp, 2009
- [29] Risicoinventarisatie en –evaluatie 2013, COVRA, Nieuwdorp, 2013
- [30] Risicoanalyse bronnen verwerken, COVRA, Nieuwdorp, 2018
- [31] Risicoanalyse mobiele cementeerinstallatie + hulpinstallaties, COVRA, Nieuwdorp, 2017
- [32] Risicoanalyse COG, COVRA, Nieuwdorp, 2018
- [33] Risicoanalyse werkzaamheden HABOG, COVRA, Nieuwdorp, 2019
- [34] Risicoanalyse werkzaamheden in het LOG, COVRA, Nieuwdorp, 2018
- [35] Risicoanalyse VOG-2, COVRA, Nieuwdorp, 2018
- [36] D56 Bronnenregistratie, COVRA, Nieuwdorp, 2012

- [37] B11 Administratieve organisatie mbt het ophalen verwerken en opslaan van laag en middelradioactief afval, COVRA, Nieuwdorp, 2018
- [38] D19 Bedrijfsafval, COVRA, Nieuwdorp, 2018
- [39] B06 Stralingshygiënische voorschriften, COVRA, Nieuwdorp, 2015
- [40] C02 Stralingshygiënische metingen in het AVG, LOG, COG, VOG, COVRA, Nieuwdorp, 2015
- [41] C06 Monstername en monstervoorbereiding afvalwater, COVRA, Nieuwdorp, 2018
- [42] C08 Monstername en monstervoorbereiding slib AVG, COVRA, Nieuwdorp, 2006
- [43] C18 Bepalen van kunstmatige totale activiteit op filters van het rookgassysteem en de ventilatiesystemen, COVRA, Nieuwdorp, 2013
- [44] C19 Monstername en analyse van afvalwater en ventilatielucht, COVRA, Nieuwdorp, 2014
- [45] C20 Besmettingsmetingen en dosistempometingen in en om het HABOG revisie, COVRA, Nieuwdorp, 2014
- [46] C23 Exposietempometingen aan de terreingrens, COVRA, Nieuwdorp, 2012
- [47] D12 Decontaminatie, COVRA, Nieuwdorp, 2012
- [48] B37 Gedragscodes en ethische waarden COVRA NV, COVRA, Nieuwdorp, 2011
- [49] Regeling stralingsbescherming beroepsmatige blootstelling, Staatscourant nr. 4952, Den Haag, 2018
- [50] RAD01, Bepaling van de totale  $\gamma$ -activiteit in anorganische vloeistoffen, COVRA, Nieuwdorp, 2006
- [51] RAD02, Bepaling van  $^3\text{H}$ ,  $^{14}\text{C}$  en rest  $\beta$ -activiteit in anorganische vloeistoffen, COVRA, Nieuwdorp, 2006
- [52] RAD03, Bepaling van de totale  $\alpha$ -activiteit in anorganische vloeistoffen, COVRA, Nieuwdorp, 2006
- [53] RAD04, Bepaling van de totale  $\gamma$ -activiteit in organische vloeistoffen, NVN-5623, COVRA, Nieuwdorp, 2006



- [73] Rol Waarnemend Coördinerend Stralingsdeskundige, COVRA, 2017
- [74] Rol Coördinerend Stralingsdeskundige, COVRA, 2017
- [75] Mandaat Algemeen Coördinerend Stralingsdeskundige, COVRA, 2016

## Lijst van tabellen

Tabel 1: WENRA SRL's waaraan Safety Factoren 14 en 15 getoetst zullen worden.....	10
Tabel 2: Safety Standaarden die gebruikt worden bij Safety Factoren 14 en 15.....	11

## Lijst van figuren

**No table of figures entries found.**

## Lijst van foto's

**No table of figures entries found.**



## A.1 Evaluatie van de documenten

Zie digitale bijlage (Excel sheet) voor afzonderlijke beoordeling van de artikelen uit het toetsingskader.