

Evaluatierapport Safety Factor 1 Ontwerp

10EVA periode 2009-2018

Vertrouwelijk

In opdracht van COVRA

rev. nr.	datum	omschrijving
2.0	26-06-2020	Na review ANVS
1.0	23-04-2020	Na review COVRA
0.2	09-04-2020	Na interne review
0.1	23-03-2020	1 ^e concept

auteur(s): [redacted] reviewed: [redacted]

naam: 20 171365 Evaluatierapport goedgekeurd: [redacted]
Safety Factor 1 v2.0.docx

referentienr.: 2.4526/20.171365
10EVA, COVRA

74 pages 26-6-2020

© NRG 2020

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

1	Safety Factor 1 Ontwerp	12
1.1	Doel	12
1.2	Scope	13
1.3	Toetsingskader	13
1.4	Werkwijze	15
1.5	Leeswijzer	16
2	Ontwerp	18
2.1	P-29 & P-36: Intern ontwerpproces	18
2.1.1	Evaluatie	18
2.1.2	Beoordeling	21
2.2	P-34 & P-37: De geplande levensduur en (mogelijke) ongevallen	22
2.2.1	Evaluatie	22
2.2.2	Beoordeling	23
2.3	P-39: Classificatie van de SSC's	24
2.3.1	Evaluatie	24
2.3.2	Beoordeling	26
2.4	P-32: Veiligheidsprincipes	26
2.4.1	Evaluatie van insluiting	27
2.4.2	Evaluatie van behoud van sub-kriticiteit	34
2.4.3	Evaluatie van afvoer van vervalwarmte	36
2.4.4	Evaluatie van voldoende afscherming	36
2.4.5	Beoordeling	37
2.5	P-35: Veiligheidssystemen	39
2.5.1	Introductie	39
2.5.2	Evaluatie van passieve veiligheidssystemen	39
2.5.3	Evaluatie van actieve veiligheidssystemen	39
2.5.4	Evaluatie (actieve) monitorsystemen	40
2.5.5	Beoordeling	41
3	Dagelijkse werkzaamheden	42



3.1	P-38: Brandveiligheid	42
3.1.1	Introductie	42
3.1.2	Evaluatie van generieke maatregelen	42
3.1.3	Evaluatie van LOG, COG en VOG(2)	43
3.1.4	Evaluatie van het HABOG	43
3.1.5	Evaluatie van het AVG	44
3.1.6	Beoordeling	44
3.2	P-63 & P-64: Plaatsing en gebruik van mobiele apparatuur	45
3.2.1	Evaluatie	45
3.2.2	Beoordeling	46
3.3	P-40: Inspecties, testen en onderhoud SSC's	47
3.3.1	Evaluatie	47
3.3.2	Beoordeling	47
4	Modificaties van SSC's	49
4.1	P-51 & P-52: Stappenplan voor (mogelijke) aanpassingen	49
4.2	Evaluatie	49
4.3	Beoordeling	50
5	Gegarandeerde kwaliteit	52
5.1	P-33: Gegarandeerde kwaliteit	52
5.2	Evaluatie	52
5.3	Beoordeling	52
6	Conclusies	54
7	Referenties	57

Afkortingen

10EVA	10 jaarlijkse evaluatie van de technische, operationele, personele en organisatorische voorzieningen inzake veiligheid en stralingsbescherming
AI	Arbeidsinspectie
AID	Actuele individuele dosis
ANVS	Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming
ARIUS	Association for Regional and International Underground Storage
AVG	Afvalverwerkingsgebouw
BOT-mi	Beleidsondersteunend team milieu-incidenten
CCK	Centrale Controle Kamer, gehuisvest in het AVG
COG	Container Opslaggebouw
Colli	Verpakkingseenheid
COVRA N.V.	Centrale Organisatie Voor Radioactief Afval
CSA	Complementary Safetymargin Assessments
CZV	Chemisch zuurstof verbruik, een waarde die aangeeft hoeveel chemisch oxidatiemiddel nodig om organische vervuiling volledig te oxideren
ENEF	Het European Nuclear Energy Forum
EOCI	Extraheerbare organische chloorkoolwaterstoffen (bijv. chloroform, tetrachloorkoolwaterstof).
EPZ	Elektriciteits Productiemaatschappij Zuid-Nederland
ERDO-WG	European Repository Development Organisation WorkingGroup
ERH	Energy Resource Holding B.V.
EURATOM	Europese Gemeenschap voor Atoomenergie
FAT	Factory Acceptance Test
GKN	Gemeenschappelijke Kerncentrale Nederland N.V.
GRI	Global Reporting Initiative
HABOG	Hoogradioactief afvalbehandelings- en opslaggebouw
HOR	Hoger Onderwijs Reactor
HRA	Hoogradioactief afval
IAEA	Internationaal Atoom Energie Agentschap
IGD-TP	Europees Technologisch platform Implementatie van eindberging
IOSO	Internationaal Operationeel Storings Overleg



KAM-zorg	Kwaliteit, Arbo en Milieuzorg
KCB	Kerncentrale Borssele
KMK-tanks	Opslagtanks voor vloeibaar afval afkomstig van de molybdeenproductie; KMK30 (type I), KMK40 (type II)
LMRA	Laag- en middelradioactief afval
LOG	Laag- en middelradioactief afval opslaggebouw
MAK	Monocyclische aromatische koolwaterstoffen.
Mative	Het geheel van het materiaal en/of de immobilisatiematrix en/of verpakking van het radioactief afval
MCI	Mobiele Cementeer Installatie
MDA	Minimum Detectable Activity
Mo-afval	Radioactief afval afkomstig van de productie van Molybdeen 99
MOSAIK	Opslag- en transportcontainer (Type B)
MOSS	Mobiele cementeerinstallatie
MPF	Molybdeen Productie Faciliteit
MTR-2	Transportcontainer (Type B)
MVO	Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen
NORM	Naturally occurring radioactive material
NRG	Nuclear Research and consultancy Group
OO&C	Ontwikkeling, Onderzoek & Communicatie
OSO	Operationeel Storings Overleg
PPA	Potentiele Probleem Analyse
PvA	Plan van Aanpak
PvE	Programma van Eisen
RID	Reactor Instituut Delft
SAT	Site Acceptance Test
SF	Safety Factor
SRL	Safety Reference Level
SSC	Structures, Systems and Components
SSG	Specific Safety Guide
T&L	Transport en Logistiek
TOPA	10 jaarlijkse evaluatie van de Technische, Organisatorische, Personele en Administratieve voorzieningen
VLI	Vloeistof Leeg Installatie
VOG	Verarmd Uranium opslag Gebouw



WAA Werkgroep AfvalAcceptatie
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 eerste komende 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”. 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. 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 1 Ontwerp als onderdeel van de 10 jaarlijkse veiligheidsevaluatie over de periode 2009 – 2018.

Het doel van de evaluatie is om te bepalen of het ontwerp van de installatie en de bijbehorende documentatie een langdurige en veilige opslag van radioactief afval mogelijk maken.

De evaluatie bevestigt dat het ontwerp van COVRA zodanig is dat voldaan wordt aan de meeste punten vanuit Safety Reference Levels. De belangrijkste bevindingen zijn hieronder samengevat:

- De taken en verantwoordelijkheden van de Werkgroep AfvalAcceptatie zijn niet geborgd in de organisatie;
- De veiligheidsklassering van het materiaal en/of de immobilisatiematrix en/of verpakking van het radioactief afval ontbreekt. Indien volgens COVRA de matrix niet geklasseerd hoeft te worden, ontbreekt het aan de argumentatie waarom dit het geval is;
- Het proces dat COVRA doorloopt om op basis van 50-SG-D1 tot een klassering van nieuwe SSC's te komen, is niet vastgelegd;
- Voor veiligheidsrelevante SSC's in het AVG is niet traceerbaar vastgelegd welke veiligheidsfunctie zij vervullen;
- De no-break installatie, aarding en bliksembeveiliging, brandblussystemen en middelen, inductie drogingsinstallatie, hogedruk persinstallatie en verschrotingsinstallatie zijn verschillend

geklasseerd in het VR en de Technische Specificaties. Deze SSC's dienen in het VR en de Technische Specificatie consistent geklasseerd te zijn;

- Met de huidige conservatieve aannames is op termijn een criticiteitsincident in het AVG ten gevolge van de verwerking van vloeibare molybdeenafval niet uit te sluiten. Vooral nog zijn de voorgestelde maatregelen niet uitgevoerd;
- Naast het vloeibare molybdeenafval worden in het AVG afvalstromen verwerkt die ook kleine hoeveelheden splijtstofhoudend materiaal kunnen bevatten. Er ontbreekt een evaluatie die aantoont dat de kans op een criticiteitsincident verwaarloosbaar is of zelfs volledig kan worden uitgesloten;
- In het LOG bevindt zich kleine hoeveelheden splijtstofhoudend materiaal die afkomstig zijn van andere processen dan de verwerking van vloeibare molybdeenafval. Ondanks een kleine kans van optreden, ontbreekt er een evaluatie die aantoont dat een criticiteitsincident uit te sluiten is of de kans erop te verwaarlozen is;
- Het is onduidelijk hoe COVRA borgt dat alle medewerkers conform de gereviseerde procedure werken;
- Het is onduidelijk op welke manier COVRA er zorg voor draagt dat een wijziging in alle relevante documenten wordt doorgevoerd;
- **Borg dat pas met het actieve proefbedrijf begonnen mag worden nadat is aangetoond dat de nucleaire veiligheid voldoende gewaarborgd blijft;**
- Het kwaliteitsplan is niet volledig geïntegreerd in het KAM systeem en wordt er in relevante procedures niet naar het kwaliteitsplan verwezen;
- In het management systeem staat niet beschreven waar de inhoud van het kwaliteitsplan aan moet voldoen;
- **Een meerjarenplanning in het KAM systeem opnemen om te borgen dat COVRA periodiek bij NRG een audit uitvoert t.b.v. de hoeveelheid splijtbaar materiaal in het vloeibare molybdeen afval;**
- **Op dit moment is er voor de MCI geen nucleaire veiligheidsanalyse beschikbaar, waarin wordt aangetoond dat de nucleaire veiligheid voldoende geborgd is en tevens dat de MCI binnen de huidige vergunning gebruikt kan worden. Een dergelijke document dient opgesteld te zijn, voordat de in proefbedrijf status opgeheven wordt;**
- Er is geen structurele manier waarop modificaties, waarvoor van de ANVS een verklaring van geen bezwaar nodig is, intern bij COVRA worden beoordeeld. Van de interne beoordelingen die wel worden gevoerd, worden de resultaten niet structureel gedocumenteerd;

- Door zoveel mogelijk gebruik te maken van materialen die bij reguliere detailhandels verkrijgbaar zijn, borgt COVRA dat materialen op de lange termijn beschikbaar zijn;
- De nucleaire veiligheid bij COVRA is gebaseerd op passieve veiligheidssystemen. Hierdoor is de veiligheid gegarandeerd, ook als voorzieningen zoals elektriciteit uitvallen;
- COVRA heeft uitgebreide maatregelen getroffen om zowel de kans op brand als het ongecontroleerd verspreiden van brand zo klein mogelijk te maken;
- Indien noodzakelijk kunnen in alle ruimtes werkzaamheden t.a.v. inspecties, testen en onderhoud plaatsvinden.



1 Safety Factor 1 Ontwerp

COVRA streeft naar een voortdurende verdere verbetering van de (bedrijfs)veiligheid van de nucleaire installaties. 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]. De IAEA SSG-25 is opgesteld voor nucleaire energiecentrales, maar deze richtlijn staat het gebruik voor andere nucleaire faciliteiten toe met in achtneming van de *graded approach*. Dit betreft een verhoudingsgewijze verruiming van de betreffende eisen die afhankelijk is van het risico op mogelijke omgevingseffecten. Veertien 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/getoetst. Deze toetsing 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 Factoren. 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 1: Ontwerp.

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. Voor Safety Factor 1 is het doel om te bepalen of de gebouwen en installaties nog voldoen aan de geldende (inter)nationaal normen, standaarden en wet- en regelgeving. Dit is door WENRA Working Group Waste and Decommissioning (WGWD) [3] vormgegeven in Safety References Levels (SRL'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 de gebouwen AVG, COG, LOG, VOG1, VOG2, HABOG en het transport op het COVRA terrein. Binnen de voorliggende evaluatie komen de volgende onderwerpen aan de orde:

- De ontwerpeigenschappen;
- Het veiligheidsrapport (VR) en de onderbouwende rapporten;
- De wijzingen doorgevoerd na opstellen van het veiligheidsrapport [bijvoorbeeld de Mobiele Cementeer Installatie (MCI), de bouw van VOG2 en de uitbreiding van het HABOG];
- De waterbehandeling van het AVG;
- De ventilatiesystemen van het AVG en het HABOG.

1.3 Toetsingskader

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

Tabel 1: Relevante WENRA SRL's voor het toetsingskader van SF1

SRL	Omschrijving	Veiligheidsgebied	Onderwerp
P-29	The licensee shall consider all relevant factors when selecting the processing options, including: <ul style="list-style-type: none"> • nuclear and radiation safety • discharges • minimisation of secondary waste • ability to apply quality assurance 	Process and product requirement	Selection of process
P-32	The licensee shall design the facility to fulfil the fundamental applicable safety functions including: <ul style="list-style-type: none"> • control of sub-criticality, • removal of heat, • radiation shielding; and, • confinement of radioactive material. These will apply during normal operation, anticipated operational occurrences and design basis accident conditions	Design	Facility design requirements
P-33	The licensee shall design the facility in such a way that product quality can be assured.	Design	Facility design requirements
P-34	The licensee shall in its design of the facility take into account the expected operational lifetime of the facility to ensure that the safety conditions and the operational limits and conditions identified in the safety documentation will be met.	Design	Facility design requirements

SRL	Omschrijving	Veiligheidsgebied	Onderwerp
P-35	The licensee shall design the facility to ensure that safety is achieved through the use of safety features with preference of passive safety features as far as practicable. The licensee shall give preference to prevention over mitigation.	Design	Facility design requirements
P-36	The licensee shall base the design of the facility on applicable standards, appropriately proven techniques and the use of appropriate materials to ensure that the safety requirements will be met.	Design	Facility design requirements
P-37	The licensee shall establish a design basis for the facility taking into account normal operation, anticipated operational occurrences and possible accidents derived from a relevant set of Postulated Initiating Events (PIEs).	Design	Facility design requirements
P-38	The licensee shall make design arrangements for fire safety on the basis of a fire safety analysis and implementation of defence in depth (prevention, detection, control and mitigation of a fire).	Design	Facility design requirements
P-39	The licensee shall identify and classify Structures, Systems and Components (SSCs) in accordance with their importance for both operational safety and product quality, applying a graded approach.	Design	Facility design requirements
P-40	The licensee shall make design provisions for maintenance, testing, and inspection of Structures, Systems and Components (SSCs).	Design	Facility design requirements
P-51	The licensee shall establish and implement arrangements to control modifications, e.g. of design, equipment, waste processing conditions, waste characteristics, control or management. Proposed modifications shall be subject to planning, assessment, review and authorization arrangements proportionate to the importance to safety of the modification. These arrangements shall ensure that the modifications will not have an unacceptable effect on the safety of the facility or associated facilities, or the quality of the product.	Operation	Facility modification
P-52	Before implementing a modification according to P-51, the licensee shall update all affected documents and train the staff in the revised procedures.	Operation	Facility modification
P-63	Mobile processing equipment used by the licensee shall have clearly defined, safe interfaces to the hosting facility.	Operation	Use of mobile waste processing equipment
P-64	The licensee shall provide a safety case for the use of the mobile waste processing equipment. The safety case shall take into account among other things the installation, maintenance, decontamination and de-installation phases, as well as the operational phase.	Operation	Use of mobile waste processing equipment

1.4 Werkwijze

In dit rapport zal getoetst worden in hoeverre het ontwerp van COVRA voldoet aan het toetsingskader zoals dit in § 1.3 is beschreven.

De evaluatie omvat de periode, zoals beschreven in het basisdocument [2], tussen 1 januari 2009 t/m 31 december 2018. In dit rapport wordt niet geëvalueerd in hoeverre de maatregelen van de vorige 10EVA (1998 – 2008) zijn doorgevoerd. De reden hiervoor is dat de voortgang van de implementatie gevolgd is door het Bevoegd Gezag en de kwartaal rapportage van het 2^{de} kwartaal van 2013 is gemeld dat 11 maatregelen en 99 verbeterpunten zijn getroffen c.q. ingevoerd [5].

Om tot dit evaluatierapport voor Safety Factor 1 te komen, zijn de volgende stappen gezet:

- Bestuderen van de COVRA documentatie;
 - KAM documenten;
 - Notities;
 - Evaluaties;
 - Interviews;
 - Etc.;
- Toetsen van de situatie bij COVRA aan de eisen uit het toetsingskader;
- Indien noodzakelijk is er extra informatie gezocht bij direct betrokkene COVRA-werknemers; zoals bij het Afdelingshoofd Controle & Zorg;
- Opstellen rapportage met de bevindingen en de algemene beoordeling op basis van het vastgestelde toetsingskader [2];
- Review van het rapport door COVRA.

Ter ondersteuning van deze evaluatie is gebruik gemaakt van de documenten die staan beschreven in bijlage B van het basisdocument. De informatie die op basis hiervan is verkregen, is verwerkt in de evaluatie van de SRL's.

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

- Tekortkomingen zijn punten waarbij niet aan het toetsingskader wordt voldaan;
- Verbeterpunten zijn punten waarbij gedeeltelijk aan het toetsingskader wordt voldaan;
- Aanbevelingen zijn punten waarbij aan het toetsingskader wordt voldaan, maar waarbij verdere verbetering mogelijk is;
- Good practices zijn punten waarbij in ruime mate aan het toetsingskader wordt voldaan.



De resultaten van deze evaluatie en de andere Safety Factoren als input dienen voor de samenvattende beoordeling.

1.5 Leeswijzer

Het evalueren van SF1 wordt gedaan op basis van de WENRA SRL's zoals deze in § 1.3 staan beschreven. Om te voorkomen dat dezelfde informatie op verschillende plekken staat beschreven zijn SRL's geclusterd in groepen. De evaluatie en bevindingen van elke groep staan beschreven in hoofdstuk 2 t/m hoofdstuk 5 van dit rapport:

- Hoofdstuk 2: Het ontwerp van (nieuwe) SSC's bij COVRA;
 - Interne ontwerpproces (P-29 & P-36);
 - Geplande levensduur en (mogelijke) ongevallen (P-34 & P-37);
 - Classificatie van SSC's (P-39);
 - Veiligheidsprincipes (P-32 & P-35);
- Hoofdstuk 3: Dagelijkse werkzaamheden;
 - Brandveiligheid (P-38);
 - Plaatsing en gebruik van mobiele apparatuur (P-63 & P-64);
 - Inspecties, testen en onderhoud aan SSC's (P-40);
- Hoofdstuk 4: Modificaties van SSC's (P-51 & P-52);
- Hoofdstuk 5: Gegarandeerde kwaliteit (P-33).

Voor de evaluatie van elke SRL (of samengenomen SRL's) is de volgende structuur gehanteerd:

1. Tekst van de SRL zoals deze in [3] staat weergegeven;
2. Waar van toepassing, een korte introductie;
3. Evaluatie van de huidige situatie bij COVRA;
4. Beoordeling.

Verder worden de gebouwen zoveel mogelijk volgens een vaste volgorde geëvalueerd. Indien van deze volgorde wordt afgeweken zal dit ter plaatse worden aangegeven en gemotiveerd:

1. AVG;
2. LOG;
3. COG;

4. VOG(2)¹;
5. HABOG.

Het voorliggende Safety Factor evaluatierapport wordt afgesloten met een conclusie (zie hoofdstuk 6), waarin de belangrijkste bevindingen kort worden samengevat.

¹ VOG(2) geeft aan dat een passage op zowel het VOG als het VOG2 van toepassing is. Indien een passage op één van beide gebouwen van toepassing is, zal dit met 'VOG' of 'VOG2' worden aangegeven.

2.1 P-29 & P-36: Intern ontwerpproces

P-29: “The licensee shall consider all relevant factors when selecting the processing options: nuclear & radiation safety; discharges; minimization of secondary waste; and ability to apply quality assurance”

P-36: “The licensee shall base the design of the facility on applicable standards, appropriately proven techniques and the use of appropriate materials to ensure that the safety requirements will be met”

2.1.1 Evaluatie²

Gebouw, installatie of voorziening

Op het moment dat bij COVRA de vraag naar een nieuw (type) gebouw, installatie of voorziening ontstaat, wordt er begonnen met het formuleren van de belangrijkste uitgangspunten en randvoorwaarden. Hierbij worden interne ervaringen en interne voorgaande (vergelijkbare) ontwerpen meegenomen in het ontwerptraject en de bouw van een nieuw gebouw, installatie of voorziening.

Ook wordt buiten COVRA gekeken naar vergelijkbare situaties en daarin gekozen oplossingen. Hierbij richt de COVRA zich voornamelijk op gelijksoortige situaties uit de (inter)nationale nucleaire industrie. De lessen die bij vergelijkbare situaties zijn geleerd worden zoveel mogelijk bij COVRA overgenomen. De COVRA beperkt zich hierbij niet alleen tot de nucleaire industrie, maar wordt ook gekeken naar andere industrieën. Daarnaast maakt COVRA gebruik van de kennis en ervaring die via publicaties, conferenties en/of andere externe contacten beschikbaar is. Tot slot maakt COVRA gebruik van een groot scala aan standaarden en normen. Mocht er geen specifieke norm aanwezig zijn, dan kijkt COVRA naar aanverwante (inter)nationale normen. Een voorbeeld hiervan is de Monte Carlo N-Particle eXtended (MCNPX) berekeningsmethode, die is gebruikt bij het ontwerp van het VOG2.

Door de gekozen manier van werken ontstaat er al vroeg in het ontwerpproces een goed beeld van de actuele stand ter techniek en relevante normen. Daarnaast heeft COVRA door het bestuderen van interne en externe ervaringen en vergelijkbare situaties een goed beeld in welke mate een ontwerp zich heeft

² In deze paragraaf wordt gebruikt gemaakt van informatie uit het interview met het afdelingshoofd Controle en Zorg [70], tenzij anders is aangegeven.

kunnen bewijzen. Op basis hiervan kiest COVRA welk ontwerp zal worden uitgewerkt. Deze informatie wordt gebruikt bij het opstellen van het kwaliteitsplan [6].

In het kwaliteitsplan staan de eisen waaraan het uiteindelijke ontwerp moet voldoen. Een belangrijk uitgangspunt hierbij is dat het gekozen ontwerp zich al in de praktijk heeft bewezen. Ook andere relevante eisen zoals stralingsbelasting, levensduur, **de mogelijkheid t.a.v. onderhoud en inspecties** en (nucleaire) veiligheidseisen worden in het kwaliteitsplan opgenomen. Daarnaast wordt bij het opstellen van kwaliteitsplannen voor nieuwe gebouwen ook nadrukkelijk gekeken naar de Programma's van Eisen (PvE's) van reeds bestaande gebouwen. Tot slot voorziet het kwaliteitsplan in de mogelijkheid van een externe toetsing om de kwaliteit van het plan te borgen.

Het is echter opvallend dat het kwaliteitsplan niet volledig is geïntegreerd in het KAM-systeem van COVRA. Dit blijkt bijvoorbeeld uit het feit dat in procedures B20 [7] en B29 [8] geen referentie naar het kwaliteitsplan wordt gemaakt. Daarnaast is er geen document gevonden waarin staat beschreven aan welke (inhoudelijke) eisen een kwaliteitsplan moet voldoen.

Het kwaliteitsplan dient hierbij ook als uitgangspunt voor het Plan van Aanpak (PvA); wat uiteindelijk ter goedkeuring naar de ANVS wordt gestuurd. Het goedgekeurde PvA wordt vervolgens gebruikt als basis voor het detailontwerp, welke wordt opgesteld door de uiteindelijke fabrikant. Hierbij werkt COVRA voornamelijk samen met bedrijven met een bewezen en geruime ervaring in de nucleaire industrie.

Tijdens het maken van het detailontwerp is er veelvuldig contact tussen COVRA en de fabrikant. Het doel hiervan is de kwaliteit van het eindproduct zo hoog mogelijk te krijgen. Hierbij schrijft COVRA in principe geen materialen voor die wel of niet gebruikt mogen worden. Hier is bewust voor gekozen om fabrikanten zoveel mogelijk vrijheid geven tijdens het ontwerp en de uiteindelijke bouw. Zowel de expertise en bewezen kwaliteiten van de fabrikant als op het veelvuldige contact tussen beide partijen tijdens het opstellen van het uiteindelijke ontwerp borgen dat het ontwerp aan de gestelde eisen voldoet.

Tijdens de installatiefase worden er op in het PvA afgesproken momenten controles uitgevoerd. Daar waar relevant wordt bij de fabrikant de door hem te leveren installatie(delen) gecontroleerd tijdens de FAT (Factory Acceptance Test). Voor de definitieve inbedrijfstelling bij COVRA wordt de SAT (Site Acceptance Test) afgenomen. Afwijkingen tussen het ontwerp en het uiteindelijke product worden hierbij geïdentificeerd. Afhankelijk van de aard van de afwijking zullen gepaste maatregelen worden genomen. Nadat van de AVNS een verklaring van geen bezwaar is verkregen voor het programma voor in-bedrijf stelling, wordt het ontwerp in bedrijf genomen.



Bedrijfsprocessen

Periodiek doet COVRA onderzoek of andere technieken beschikbaar zijn, die mogelijkterwijs van toepassing zijn voor de bedrijfsprocessen bij COVRA. Zo heeft COVRA een interne studie uitgevoerd naar zowel de waterbehandeling (AVG) als de luchtzuivering (AVG & HABOG) [9], welke begin 2019 is afgerond. Bij deze studie is gekeken in hoeverre deze twee systemen voldoen aan de stand der techniek.

Hierbij is gebruik gemaakt van o.a. IAEA TECDOC-1817 [10] en Best Beschikbare Techniek [11]. Hierin wordt de stand der techniek van zowel de lucht- als waterbehandeling beschreven. Bij zowel de luchtbehandeling (HEPA filters) als waterbehandeling (flocculatie en membraanfiltratie) maakt COVRA gebruik van technieken die in [10] worden beschreven. Daarmee kan geconcludeerd worden dat de lucht- en waterbehandeling van COVRA voldoen aan de stand ter techniek. Door het gebruik van deze technieken worden emissies naar de omgeving zoveel mogelijk vermeden.

Daarnaast blijkt uit de evaluatie dat de combinatie van de gebruikte ventilatoren en HEPA luchtfilters voldoende is om binnen de gestelde lozingslimieten te blijven. De huidige waterbehandeling zorgt ervoor dat ruim voldoende (niet) radioactieve vervuiling uit het water wordt gezuiverd. In de milieueffectrapportage is aangetoond dat alle lozingen binnen de gestelde limieten blijven [12].

Werkgroep AfvalAcceptatie

De bedrijfsprocessen van COVRA zijn zo ingericht dat zij het mogelijk maken om de functie van COVRA uit te kunnen voeren. Deze functie is het inzamelen, bewerken, verwerken en verpakken van radioactief afval; om vervolgens dit afval het gedurende tenminste 100 jaar bovengronds op te slaan [13].

Om dit veilig te kunnen doen worden er eisen gesteld aan zowel het radioactief afval dat wordt opgeslagen; als ook aan de manier waarop COVRA dit afval ontvangt. De eisen die COVRA stelt aan het te ontvangen radioactief afval, staan omschreven in de afvalacceptatiecriteria. Al het afval dat door COVRA wordt verzameld en verwerkt moet aan deze criteria voldoen. Deze criteria zijn door de ANVS beoordeeld, op basis waarvan een verklaring van geen bezwaar is afgegeven. Alle criteria samen vormen het afvalacceptatiekader waarbinnen COVRA werkt. Dit kader vormt de basis waaruit de afvalacceptatiespecificaties vervolgens worden opgesteld.

De WAA heeft als taken [14]:

- Het ontwikkelen en onderhouden van de criteria;
- Ontwikkelen van nieuwe afvalacceptatiecriteria;
- Het vaststellen van de technische voorwaarden op basis waarvan afval verwerkt kan worden;
- Toezicht houden op de acceptatie van niet-standaard afval.

Er zijn een aantal aanleidingen voor de WAA om nieuwe afvalacceptatiespecificaties vast te stellen [14]:

- Er is een nieuwe afvalproducent; of bestaande producenten hebben een nieuwe afvalstroom;
- Veranderingen in de wet- en regelgeving, Kew vergunning, etc.;
- Veranderende afvalacceptatiecriteria;
- Veranderingen binnen COVRA (transport, verwerkingsinstallaties, opslag, etc.).

Echter, niet elke verandering bij afvalproducenten zorgt automatisch voor een aanpassing van de afvalacceptatiespecificaties. Zolang het afval van een producent binnen de specificaties valt, is het voor COVRA mogelijk dit afval te verwerken.

Om deze taken goed uit te kunnen voeren, heeft de WAA een aantal vaste leden [14]:

- Hoofd C&S (kennis op het gebied van stralingsbescherming);
- Procestechnoloog van de OO&C afdeling (coördinator nieuwe afvalstromen);
- KAM-coördinator (kennis op het gebied van kwaliteit, ARBO, milieu, vergunningen, etc.);
- Voorman T&L (kennis op het gebied van verpakkingen en transport).

Indien het wenselijk is, kunnen aanvullende deelnemers of expertises (tijdelijk) aan de werkgroep toegevoegd worden. Daarnaast dienen besluiten die een grote invloed hebben op de bedrijfsvoering aan het MT te worden voorgelegd.

Hoewel de taak en doelstelling van de WAA helder geformuleerd zijn, is de formele positie van de WAA binnen COVRA op dit moment niet duidelijk. Het is noodzakelijk dat de taken en verantwoordelijkheden van de WAA in de organisatie geborgd zijn. Daarnaast zijn de verantwoordelijkheden niet eenduidig beschreven in [14] en in het Oranje Boekje [15]. Deze laatste is een openbaar document en geen eenduidig onderdeel van het KAM-systeem.

2.1.2 Beoordeling

COVRA voldoet op hoofdlijnen aan de eisen die voortvloeien uit de SRL P-29 en P-36. De interne ontwerpprocessen van COVRA zijn zo ingericht dat nieuwe ontwerpen voldoen aan de eisen m.b.t. (nucleaire) veiligheid. Tijdens het ontwerpproces maakt COVRA zoveel mogelijk gebruik van

(inter)nationale bewezen standaarden en technieken. Indien deze niet binnen de nucleaire industrie voorhanden zijn, wordt er gekeken in andere sectoren en industrieën. Daarnaast zorgt de WAA voor het opstellen van duidelijke criteria, die COVRA hanteert voor het ontvangen en verwerken van afval. Er zijn echter een aantal bevindingen m.b.t. het interne ontwerpproces van COVRA:

Tekortkomingen:

- De taken en verantwoordelijkheden van de Werkgroep AfvalAcceptatie zijn niet geborgd in de organisatie.

Verbeterpunten:

- Het kwaliteitsplan is niet volledig geïntegreerd in het KAM systeem en wordt er in relevante procedures niet naar het kwaliteitsplan verwezen;
- In het management systeem staat niet beschreven waar de inhoud van het kwaliteitsplan aan moet voldoen.

Aanbevelingen:

- N.v.t.

Good Practices:

- N.v.t.

2.2 P-34 & P-37: De geplande levensduur en (mogelijke) ongevallen

P-34: “The licensee shall in its design of the facility take into account the expected operational lifetime of the facility to ensure that the safety conditions and the operational limits and conditions identified in the safety documentation will be met”

P-37: “The licensee shall establish a design basis for the facility taking into account normal operation, anticipated operational occurrences and possible accidents derived from a relevant set of Postulated Initiating Events (PIEs)”

2.2.1 Evaluatie

In het PvE van het AVG [16], LOG [17], COG [18], VOG [19], VOG2 [20] en HABOG [21] is opgenomen dat de constructie een minimale levensduur van 100 jaar moet hebben. Deze eis geldt voor alle betonnen constructies en de (in beton gestorte) stalen onderdelen. Van onderdelen die aan meer slijtage onderhevig zijn (zoals hang & sluitwerk, kozijnen, regenafvoeren, etc.) geldt een kortere

verwachte levensduur. Hierbij dient te worden opgemerkt dat preventief en periodiek onderhoud van de betonnen constructies en aan slijtage onderhevige onderdelen noodzakelijk zijn om de verwachte levensduur mogelijk te maken.

Tijdens het uitvoeren van onderhoud en reparaties maakt COVRA zoveel mogelijk gebruik van materialen die verkrijgbaar zijn via de reguliere detailhandel [22]. Hierdoor voorkomt COVRA dat zij afhankelijk wordt van leveranciers van specifieke componenten die in de toekomst (mogelijk) niet meer leverbaar zijn.

Naast de belasting door normaal gebruik, worden de opslag en verwerkingsgebouwen blootgesteld aan incidentele piekbelastingen. Deze piekbelastingen worden veroorzaakt door externe factoren zoals extreme regen, harde wind, overstromingen, gaswolk explosies, vliegtuiginslagen, etc. In hoofdstuk 9 van het veiligheidsrapport [13] worden een aantal scenario's veroorzaakt door interne of externe factoren besproken, zowel in het geval van ontwerpongevallen als buitenontwerpongevallen. Uit het rapport blijkt dat in alle gevallen de radiologische emissies ruim binnen de Bkse norm blijven [13]. SRL P-37 is ook een onderdeel van het toetsingskader van de Safety Factoren SF5-7, daar is de lijst en daarbij behorende analyses van de beschouwde scenario's veroorzaakt door interne of externe factoren geëvalueerd.

Deze conclusie wordt ondersteund door de Complementary Safetymargin Assessments van zowel het HABOG [23] als de overige gebouwen [24]. Tijdens de CSA studies is gekeken naar de mate waarin de gebouwen bestand zijn tegen externe invloeden. Hierbij is gebleken dat de juiste maatregelen zijn geïmplementeerd. In de rapporten zijn een aantal aanbevelingen gedaan met als doel het verhogen van de veiligheid en/of een betere beschikbaarheid van noodvoorzieningen. COVRA heeft de aanbevelingen geïnitieerd [25] [26].

2.2.2 Beoordeling

COVRA voldoet aan de eisen die voortvloeien uit de SRL's P-34 en P-37. Het ontwerp van de gebouwen is voldoende om tijdens de gehele geplande levensduur te voorzien in een veilige opslag. Hierbij is voldoende rekening gehouden met zowel de normale bedrijfsvoering; interne en externe gebeurtenissen; en buitenontwerpongevallen. Er is in totaal één bevinding m.b.t. de geplande levensduur:

Tekortkomingen:

- N.v.t.

Verbeterpunten:

- N.v.t.



Aanbevelingen:

- N.v.t.

Good Practices:

- Door zoveel mogelijk gebruik te maken van materialen die bij reguliere detailhandels verkrijgbaar zijn, borgt COVRA dat materialen op de lange termijn beschikbaar zijn.

2.3 P-39: Classificatie van de SSC's

P-39: "The licensee shall identify and classify Structures, Systems and Components (SSCs) in accordance with their importance for both operational safety and product quality, applying a graded approach"

2.3.1 Evaluatie

Alle veiligheidsrelevante SSC's heeft COVRA op basis van IAEA guide 50-SG-D1 [27] geklasseerd. Op basis van deze IAEA guide worden de veiligheidsrelevante SSC's in 4 veiligheidsklassen ingedeeld.

Klasse 1 is hierbij het hoogst; klasse 4 het laagst. SSC's die niet relevant zijn voor de nucleaire veiligheid krijgen geen klassering. De criteria per klasse zijn als volgt:

- Veiligheidsklasse 1 omvat die systemen met veiligheidsfuncties, die nodig zijn om te voorkomen dat een substantieel deel van de splijttingsproducten naar het milieu ontsnapt, als het daarvoor bedoelde systeem niet werkt;
- Veiligheidsklasse 2 omvat de veiligheidsfuncties die nodig zijn om de gevolgen van een ongeval met vermoedelijk vrijkomen van splijttingsproducten in de omgeving te mitigeren. De gevolgen van falen van deze veiligheidsklasse 2 functies hoeven slechts beschouwd te worden na een eerste falen van andere veiligheidsfuncties. Ook functies die nodig zijn om te voorkomen dat mogelijk bedrijfsgebeurtenissen uitgroeien tot ongevalssituaties, met uitzondering van functies met een ondersteunende rol bij andere veiligheidsfuncties behorend tot veiligheidsklasse 2;
- Veiligheidsklasse 3 omvat de veiligheidsfuncties die een ondersteunende rol vervullen voor functies in klasse 1 en 2. Ook de functies die nodig zijn om de stralingsbelasting van publiek en personeel beneden de voorgeschreven limieten te houden behoren tot veiligheidsklasse 3;
- Veiligheidsklasse 4 omvat de veiligheidsfunctie die niet in klasse 1, 2 of 3 valt. Klasse 4 bevat ook die componenten, systemen en constructies die bij falen geen blootstelling veroorzaken voor publiek of medewerkers boven de vastgestelde limieten.

Omdat IAEA guide 50-SG-D1 specifiek is voor het klasseren van de veiligheidsrelevante SSC's van vermogenscentrales, heeft COVRA gebruik gemaakt van een graded approach. Echter, het proces dat

COVRA doorloopt om op basis van 50-SG-D1 tot een klassering van nieuwe SSC's (of een herklassering van reeds bestaande SSC's) te komen, is niet vastgelegd.

Op basis van de IAEA guide en de gebruikte graded approach, zijn er in het COG, LOG en VOG(2) geen SSC's die geklasseerd dienen te worden. M.b.t. het AVG, staat in de Technische Specificaties [28] (document A3 van het KAM-systeem) de klassering van de veiligheidsrelevante SSC's beschreven; in de Safety Classification [29] worden dit voor het HABOG gedaan. In het VR [13] is de klassering van beide gebouwen samengevat.

Uit een vergelijking tussen de Technische Specificaties en Safety Classification blijkt dat in de Technische Specificatie geen onderbouwing staat voor de klassering van een SSC; terwijl dit in de Safety Classification wel wordt aangegeven. Als gevolg hiervan is het onduidelijk welke veiligheidsfunctie(s) een SSC in het AVG vervuld. Een goede documentatie van de veiligheidsfuncties is van belang; bijvoorbeeld wanneer er wijzigingen aan de desbetreffende SSC worden aangebracht.

Bij een vergelijking tussen het VR en de Safety Classification zijn geen afwijkingen aangetroffen. Echter er blijken in het AVG een aantal SSC's te zijn die in het VR en Technische Specificaties verschillend worden geklasseerd. In het VR staan deze geklasseerd binnen nucleaire veiligheidscategorie 4, terwijl deze niet genoemd zijn in de Technische Specificaties. Hierbij gaat het om:

- No-break installatie;
- Aarding en bliksembeveiliging;
- Brandblussystemen en middelen;
- Inductie drogingsinstallatie;
- Hogedruk persinstallatie;
- Verschrotingsinstallatie.

Tevens wordt er geen klassering van het materiaal en/of de immobilisatiematrix en/of verpakking van het radioactief afval (afgekort tot mative)³ in zowel het VR als de Technische Specificatie beschreven. Omdat de mative een barrière is volgens het *Defence-in-Depth* principe (zie ook 2.4.1), wordt een klassering van de mative verwacht. Indien het beleid van COVRA is de mative niet geklasseerd hoeft te worden, ontbreekt een argumentatie waarom dit het geval is.

Daarnaast is de IAEA guide 50-SG-D1 in 2014 opgevolgd door de SSG-30 [30]; welke beiden specifiek zijn voor het klasseren van SSC's in kerncentrales. COVRA heeft de klassering gedaan op basis van de

³ Mative wordt gebruikt om het geheel van het materiaal en/of de immobilisatiematrix en/of verpakking van het radioactief afval aan te duiden. Indien slechts onderdelen hiervan worden besproken, zal dit ter plekke worden aangegeven.

(inmiddels) verouderde guide 50-SG-D1. Een klassering op basis van de nieuwe guide kan mogelijk leiden tot andere inzichten, waardoor de nucleaire veiligheid kan verbeteren.

2.3.2 Beoordeling

COVRA voldoet ten dele aan de eisen die voortvloeien uit SRL P-39. Zo heeft COVRA haar veiligheidsrelevante SSC's geklasseerd op basis van IAEA guide 50-SG-D1 en daarbij op een aantal punten gebruik gemaakt van graded approach. Echter, er zijn vijf bevindingen:

Tekortkomingen:

- De veiligheidsklassering van het materiaal en/of de immobilisatiematrix en/of verpakking van het radioactief afval ontbreekt. Indien volgens COVRA de matrix niet geklasseerd hoeft te worden, ontbreekt het aan de argumentatie waarom dit het geval is;
- Het proces dat COVRA doorloopt om op basis van 50-SG-D1 tot een klassering van nieuwe SSC's te komen, is niet vastgelegd.
- Voor veiligheidsrelevante SSC's in het AVG is niet traceerbaar vastgelegd welke veiligheidsfunctie zij vervullen;
- De no-break installatie, aarding en bliksembeveiliging, brandblussystemen en middelen, inductie drogingsinstallatie, hogedruk persinstallatie en verschrotingsinstallatie zijn verschillend geklasseerd in het VR en de Technische Specificaties. Deze SSC's dienen in het VR en de Technische Specificatie consistent geklasseerd te zijn;

Verbeterpunten:

- N.v.t.

Aanbevelingen:

- IAEA 50-SG-D1 is opgevolgd door IAEA SSG-30. Het is onduidelijk in hoeverre het gebruik van de verlopen guide 50-SG-D1 invloed heeft op de nucleaire veiligheid. De gevolgen hiervan dienen in kaart gebracht te worden;

Good Practices:

- N.v.t.

2.4 P-32: Veiligheidsprincipes

P-32: "The licensee shall design the facility to fulfil the fundamental applicable safety functions including: control of sub-criticality, removal of heat, radiation shielding and confinement of radioactive"

material. These will apply during normal operation, anticipated operational occurrences and design basis accident conditions”

COVRA maakt bij de opslag van radioactief afval gebruik van de vier basisveiligheidsfuncties zoals deze door de WENRA WGWD vanuit IAEA zijn gedefinieerd:

- Voldoende insluiting;
- Behoud van sub-kriticiteit;
- Afvoer van vervalwarmte;
- Voldoende afscherming.

Deze basisveiligheidsfuncties zijn in het ontwerp van de gebouwen en faciliteiten geïntegreerd. In deze paragraaf staat beschreven hoe COVRA aan deze vier basisveiligheidsfuncties invulling geeft. Hierbij wordt gebruik gemaakt van informatie uit het veiligheidsrapport (VR) [13], tenzij anders is aangegeven.

2.4.1 Evaluatie van insluiting

COVRA hanteert net als elke nucleaire inrichting een aantal belangrijke erkende veiligheidsbeginselen, zoals het *Defence-in-Depth* principe en het ALARA-principe. Het toepassen van opeenvolgende fysieke barrières ten behoeve van de insluiting van radioactieve materialen wordt door COVRA ingevuld door het Isoleren, Beheersen en Controleren (IBC)-principe. De barrières moeten ervoor zorgen dat er geen ongecontroleerde emissie van radioactief materiaal kan plaatsvinden. In deze paragraaf staat per gebouw beschreven welke barrières aanwezig zijn om emissies te voorkomen. Na de beschrijving van het AVG volgt een beschrijving van de immobilisatiematrix, voordat de barrières in het LOG worden geëvalueerd.

Algemeen kan worden gesteld dat er altijd (m.u.v. de verwerkingsinstallaties in het AVG; zie de volgende paragraaf) minimaal twee barrières aanwezig zijn. Al het opgeslagen radioactieve afval bij COVRA (vaten, containers, canisters, etc.) bevindt zich in bovengrondse gebouwen. COVRA heeft de mogelijkheid om alle barrières (in)direct te inspecteren en indien wenselijk een barrière te versterken en/of toe te voegen. Hierop wordt verder ingegaan in het evaluatierapport SF2-4 [31].

AVG

Binnen het AVG wordt het afval verwerkt dat niet zondermeer in het LOG kan worden opgeslagen. Om tot opslag in het LOG te komen, worden er drie stappen doorlopen:

1. Tijdelijke opslag tot het afval verwerkt kan worden;
2. Verwerken van het afval in de verwerkingsinstallaties;
3. Uitharden van de immobilisatiematrix.

Nadat de immobilisatiematrix voldoende is uitgehard, wordt het afval in het LOG opgeslagen. Zoals uit Tabel 2 blijkt, zijn er tijdens de tijdelijke opslag voorafgaand aan het verwerkingsproces ieder geval twee barrières aanwezig. Het afval blijft namelijk opgeslagen in de verpakking en/of transportcontainer waarin het is aangeleverd totdat het verwerkt wordt. Doordat deze verpakkingen voldoen aan de ADR eisen, is insluiting van de inhoud gegarandeerd [32]. Voor de situaties, waarbij de tijdelijke opslag alleen plaats vindt in de verpakking vormt het gebouw inclusief de filters van de gebouwventilatie de 2^{de} barrière. Dit geldt voor het meeste binnenkomend radioactief afval.

Ook na het verwerken in de verwerkingsinstallaties zijn er minimaal twee barrières aanwezig die voor voldoende insluiting zorgen.

Tabel 2: Barrière overzicht tijdens verschillende verwerkingstappen in het AVG

	Barrière 1	Barrière 2
Ontvangsthal	A en/of B	C en/of D
Transportgang	A en/of B	C en/of D
Bufferopslagruimten	A en/of B	C en/of D
Verwerkingsruimten	A en/of B	D
Verwerkingsinstallaties	-	D
Tussenopslagruimten	A en/of B	D
A = verpakking B = materiaal zelf en/of de immobilisatiematrix C = transportcontainer (afgestemd op de aard, activiteit en dosistempo van de inhoud) D = gebouw (incl. filters van ventilatiesysteem)		

Zoals uit Tabel 2 blijkt, is er tijdens het verwerken van het afval in de verwerkingsinstallaties slechts één barrière aanwezig. Voor de meeste installaties bestaat deze barrière uit het ventilatiesysteem, met haar filters en het door het ventilatiesysteem gecreëerde drukregime. Door dit drukregime wordt verspreiding van luchtgedragen radioactieve nucliden zoveel mogelijk beperkt. De vloeistofoven is niet aangesloten op het ventilatiesysteem, maar op het rookgasreinigingssysteem. De barrière van dit systeem bestaat eveneens uit filters en een door het rookgasreinigingssysteem gecreëerd drukregime. Omdat in beide systemen slechts een barrière aanwezig is, zijn zowel ventilatiesysteem als het rookgasreinigingssysteem voorzien van een nucleaire veiligheidsklasse en redundant uitgevoerd.

Echter, het volledig uitvallen van het ventilatiesysteem en/of het rookgasreinigingssysteem leidt niet direct tot emissies. Zolang het geheel systeem (d.w.z., de verwerkingsinstallatie, afvoerkanalen, rookgasreinigingssysteem, ventilatiesysteem, etc.) intact is, vormt dit een gesloten systeem. De enige manier waarop lucht in het systeem naar buiten kan worden afgevoerd, is via de aanwezige filters. Omdat de filters passieve systemen zijn, blijven deze zonder externe hulpbronnen functioneren. Hierdoor wordt verspreidingen van radioactief materiaal vanuit het AVG naar buiten voorkomen. Dit is alleen van toepassing zolang er zich in de verwerkingsinstallaties, afvoerkanalen, rookgasreinigingssysteem,

ventilatiesysteem, etc. geen alternatieve lekpaden bevinden. Gezien het feit dat de bronterm in elke systeem klein is, zal een eventuele lozing ook beperkt zijn.

Als gevolg van stroomuitval kan de onderdruk in het AVG niet worden gehandhaafd. Hierdoor kunnen radioactieve stoffen zich als gevolg van diffusie gaan verspreiden. Echter, omdat er sprake is van vaste stoffen of vloeistoffen, wordt de hoeveelheid radioactief materiaal die zich op deze manier zal verspreiden verwaarloosbaar geacht [24].

Vaten & immobilisatiematrix

Het meeste afval dat in het AVG wordt verwerkt en in het LOG wordt opgeslagen, zit in metalen vaten. Een uitzondering hierop is het vloeibare afval afkomstig van de MPF. Dit afval wordt opslagen in een 200 liter RVS vat geïmmobiliseerd, welke vervolgens in een 1000 liter magnetietbetoncontainer wordt geplaatst.

Bij alle wijze van opslag wordt het radioactieve afval omringd door grout of beton, welke de immobilisatiematrix vormt. Hiermee wordt het radioactieve afval geconditioneerd voor opslag. In [15] staat beschreven hoeveel beton nodig is om voor voldoende afscherming te zorgen.

Het gebruik van de vaten en de immobilisatiematrix dient voor:

- Zorgen voor een adequate insluiting;
- Zoveel mogelijk vertragen en vermijden van radiologische emissies;
- Beperken van de straling aan het oppervlak van de vaten (zie § 2.4.4).

De immobilisatiematrix die door COVRA wordt gebruikt, wordt op locatie aangemaakt. Hierbij is gekozen voor een matrix op basis van betonklasse XA3, welke geschikt is voor sterk agressieve milieus [33]. Conform procedure C09 test en controleert COVRA periodiek de kwaliteit van de grondstoffen, die als basis voor de matrix dienen [34]. De grondstoffen van de matrix zijn in de regel voorzien van het KOMO certificaat. Hierbij vindt er een visuele controle plaats conform controleprogramma C09 [34].

Indien er grondstoffen gebruikt worden die niet zijn voorzien van een KOMO certificaat, worden per geleverde vracht monsters genomen. Naast de visuele controle en zeefanalyse, worden deze leveringen conform [35] ook gecontroleerd op wateroplosbare chloorzouten, fulvozuurgehalte, humusgehalte, lichtgewichtbestanddelen en waterabsorptie. De grondstoffen worden tussen de levering en het gebruik in het LOG of buiten op het COVRA terrein opgeslagen.

Tijdens de productie van het beton worden er elk dagdeel monsters genomen. Deze monsters worden conform norm NEN-EN 12350-1 genomen en geanalyseerd op zetmaat, luchtgehalte, watergehalte,

soortelijk gewicht, temperatuur en de water/cementfactor. Ook wordt na 28 dagen bepaald of de druksterkte aan de eisen voldoet [34].

Na opslag in het LOG, worden de vaten periodiek controleert. Indien er (bijv. tijdens de controles of herstapelingscampagnes) afwijkingen worden gevonden, worden deze gemeld. In [36] staan mogelijke scenario's beschreven indien blijkt dat vaten niet aan de gestelde eisen voldoen.

Proeven laten zien dat de druksterkte van **een aantal** monsters na 25 jaar nog altijd boven de berekende druksterkte zitten [37] [38] [39]. **Deze resultaten wekken vertrouwen dat de immobilisatiematrix die wordt gebruikt, voldoende sterk is om langdurige de mechanische belasting te kunnen weerstaan.**

KIWA wordt door de COVRA ingehuurd om periodiek kwaliteitscontroles uit te voeren. Bij deze controles wordt gekeken naar alle aspecten die van belang zijn bij het aanmaken van de matrix (ingangscntrole, opslag & dosering grondstoffen, betonspecie, verificatie kwaliteit betonspecie, administratie, etc.). Uit de beschikbare **gestelde rapporten** blijkt dat **COVRA tijdens de zes uitgevoerde inspecties in 2017 en 2018** aan de gestelde eisen **voldeed [33].** **Verwacht wordt dat de inspectierapporten van de andere een gelijk beeld laten zien.**

In verschillende documenten van het KAM systeem (zoals B08 [37] en C09 [34]) worden de eisen die aan de immobilisatiematrix gesteld worden helder omschreven.

LOG

Het afval dat in het LOG ligt opgeslagen, wordt ingesloten door minimaal twee barrières. Een overzicht van de barrières die in het LOG aanwezig zijn staat weergegeven in Tabel 3.

Tabel 3: Barrières in het LOG

	Barrière 1	Barrière 2
Ontvangsthal en –ruimte		
- Verwerkt en verpakt afval	A en/of B	D
- Niet te verwerken afval	B en C	D
Opslagruimten		
- Verwerkt en verpakt afval	A en/of B	D
- Niet te verwerken afval	B en C	D
A = verpakking B = materiaal zelf en/of de immobilisatiematrix C = container (voor niet verwerkt afval) D = gebouw		

De metalen vaten waarin het afval en de immobilisatiematrix zijn aangebracht voorkomen verspreiding van de inhoud van de vaten. Het LOG zelf vormt de tweede barrière voor het afval dat in het LOG ligt opgeslagen. Het doel van het LOG is daarmee het beschermen van de metalen vaten tegen externe invloeden. Om deze reden is een hermetisch gesloten gebouw geen vereiste. In het veiligheidsrapport en

daarbij onderbouwende documenten staat beschreven dat het LOG voldoende bescherming biedt tegen de verwachte externe invloeden [13].

COG & VOG(2)

In het COG en VOG(2) wordt afval opgeslagen dat geen verwerking door COVRA behoeft, zoals verarmd uraniumoxide, natuurlijk voorkomend radioactief materiaal afkomstig van de ertsverwerkende en procesindustrie en grote componenten afkomstig van ontmantelingsactiviteiten. De containers die in het COG en VOG(2) worden opgeslagen, zijn de containers die worden gebruikt tijdens het transport vanaf de productielocaties naar COVRA. Er worden alleen transportcontainers gebruikt die voldoen aan de ADR eisen die hieraan worden gesteld [40]. De transportcontainers voldoen daarmee aan de gestelde insluitings- en afschermingseisen voor wegtransport. De transportcontainers vormen daarmee eerste barrière tijdens de opslag in het COG en VOG(2) (zie Tabel 4).

Tabel 4: Barrières in het COG en VOG(2)

	Barrière 1	Barrière 2
Ontvangsthal en –ruimte (niet te verwerken afval)	C	D
Opslagruimten (niet te verwerken afval)	C	D
C = container (voor niet verwerkt afval) D = gebouw		

De opslaggebouwen waarin de containers worden opgeslagen vormen de tweede barrière. Omdat het afval ligt opgeslagen in de transportcontainers waarin zij zijn vervoerd, hoeven de gebouwen niet hermetisch afgesloten te zijn. Zij dienen slechts de transportcontainers te beschermen tegen externe invloeden die de structurele integriteit negatief beïnvloeden. Aangezien de gebouwen hierin voorzien [13], kunnen zij als een tweede barrière beschouwd worden.

HABOG

Binnen het HABOG wordt voor lange tijd hoog radioactief materiaal opgeslagen. Hieronder vallen o.a. de verbruikte brandstofelementen. Ook wordt er in het HABOG afval opgeslagen wat geen warmte produceert, maar waarvan de activiteit of dosistempo te hoog is voor opslag in de overige opslaggebouwen. Zoals uit Tabel 5 blijkt, zijn er bij alle processtappen altijd minimaal twee barrières aanwezig.

Tabel 5: Overzicht barrières in het HABOG voor warmte producerend en niet warmte producerend afval

	Warmte producerend		Niet warmte producerend	
	Barrière 1	Barrière 2	Barrière 1	Barrière 2
Ontvangsthal	A en/of B	C ⁴	A en/of B	C ⁴
Vorbereidingsruimte	A en/of B	D	A en/of B	D
Ontlaadruimte	A en/of B	D	A en/of B	D
Verpakkingsruimte	A en/of B	D	A en/of B	D
Transportgang / opslagbunker			A en/of B	D
Laadruimte	A en/of B	D		
Opslagcompartimenten	A en/of B	E		

A = verpakking
 B = materiaal zelf en/of de immobilisatiematrix
 C = transportcontainer (afgestemd op de aard, activiteit en dosistempo van de inhoud)
 D = gebouw (inclusief filters van het ventilatiesysteem tijdens behandeling)
 E = opslagbuis

Warmte producerend afval

Binnen het HABOG zijn er twee verschillende afvalstromen van warmte producerend afval:

- Afval dat direct geschikt is voor opslag in de opslagbuizen;
- Afval dat moet worden overgepakt voordat het kan worden opgeslagen in de opslagbuizen.

Het afval dat direct geschikt is voor opslag in de opslagbuizen, is afkomstig van de opwerf fabrieken in La Hague (Frankrijk) en Sellafield (Verenigd Koninkrijk). De opwerf fabriek van ORANO in La Hague verwerkt het afval van de vermogenscentrale van EPZ; het afval van de definitief gesloten GNK centrale werd verwerkt in Sellafield.

De specificaties van het afval dat door ORANO naar COVRA wordt gestuurd, worden bij het opstellen van de leveringscontracten vastgelegd. Formeel heeft ORANO hierover contact met EPZ, de eigenaar van het geproduceerde afval. Echter, omdat COVRA namens EPZ het afval opslaat, wordt COVRA bij dergelijke gesprekken betrokken. Het is mogelijk dat ORANO wil afwijken van de vastgestelde specificaties. Indien dit het geval is, dient de WAA haar goedkeuring te geven voordat het verwerkte afval in ontvangst genomen kan worden.

Bureau Veritas is door alle klanten (dus ook COVRA) van ORANO gezamenlijk gevraagd als auditor t.b.v. de kwaliteitscontrole. Omdat Bureau Veritas namens alle klanten toezicht houdt, is het voor COVRA niet mogelijk een andere partij te vragen om toezicht te houden. Vanuit de rol die Bureau Veritas heeft, heeft zij toegang tot alle relevante processen, procedures, etc. die bij ORANO plaatsvinden. Één van de punten waar Bureau Veritas tijdens de inspecties naar kijkt, is of het eindproduct van ORANO

⁴ Het gebouw wordt niet als barrière beschouwd

voldoet aan de specificaties die met de klanten van ORANO zijn overeengekomen. Zie [41] voor de specificaties van de CSD-V canisters die wordt gebruikt voor de opslag van het warmte-producerende afval [15]. Zie D107 [42] voor de controles die COVRA uitvoert op de documentatie zoals die door Bureau Veritas is opgesteld. Lloyds Register speelt een vergelijkbare rol als Bureau Veritas m.b.t. het afval dat in Sellafield wordt verwerkt. Echter, er wordt in Sellafield geen afval meer verwerkt wat in Nederland moet worden opgeslagen.

Het afval is geïmmobiliseerd in een glazen matrix en verpakt in gesloten canisters. De gesloten canisters zijn geschikt voor plaatsing in de opslagbuizen. Na aankomst in het HABOG worden de canisters geïnspecteerd om te verifiëren dat deze voldoen aan de gestelde eisen. Nadat is vastgesteld dat dit het geval is, wordt het afval opgeslagen in de opslagbuizen in het HABOG.

Naast afval afkomstig van EPZ, wordt in het HABOG ook warmte producerend afval opgeslagen wat afkomstig is van NRG en het RID. Hierbij gaat het om brandstofelementen, regelstaven, UCW filters, etc. Het afval wordt in transportcontainers zoals de MTR-2 aangeleverd en wordt voordat het wordt opgeslagen overgepakt in canisters. De procedures die gevolgd worden rondom het ontvangen van een MTR-2 container staan beschreven in procedure D60 [43].

Nadat bij aankomst in het HABOG is vastgesteld dat het afval aan de gestelde eisen voldoet, wordt het afval overgepakt in canisters. Nadat het afval succesvol is overgepakt, worden de canisters vacuüm getrokken (- 0,995 bar) en gevuld met helium (+ 0,54 bar). Na het dichtlassen van de canisters wordt deze gecontroleerd op lektheid; zie [43] voor de volledige procedure. Hierdoor wordt gegarandeerd dat de canister lekdicht is.

Per 5 worden de canisters in opslagbuizen opgeslagen. Nadat is vastgesteld dat de opslagbuizen lekdicht zijn, worden deze met argon gevuld en op overdruk gehouden [44]. Door periodiek gasmonsters van de opslagbuizen te nemen, wordt ervoor gezorgd dat eventuele lekkages tijdig worden opgemerkt. Het gebruik van zowel helium als argon maakt het mogelijk de locatie van lekkages eenvoudiger vast te stellen.

Niet warmte producerend

Het niet-warmte producerende afval wordt aangeleverd in afgesloten canisters. Tijdens het transport van de producent naar het HABOG zijn deze canisters verpakt in transportcontainers. Bij aankomst in het HABOG worden de canisters uit de transportcontainers gehaald en geïnspecteerd. Nadat is vastgesteld dat de canisters aan de gestelde eisen voldoen, worden zij opgeslagen in de daarvoor bestemde opslagbunkers.



Omdat het niet warmte producerende afval in afgesloten canisters wordt aangeleverd, heeft COVRA beperkt inzicht in de kwaliteit van canisters. Bureau Veritas vervult m.b.t. het niet warmte producerende afval dezelfde rol als die zij vervult bij het warmte producerende afval [45]. Hierbij borgt Bureau Veritas dat de gevulde CSD-B canisters en CSD-C canisters aan de vastgestelde specificaties voldoen (zie [46] voor de CSD-B specificaties en [47] voor de CSD-C specificaties). In D107 [42] staat beschreven welke controles COVRA uitvoert op de documentatie die door Bureau Veritas wordt aangeleverd; waarbij gebruik wordt gemaakt van de specificaties van de desbetreffende canister. Door deze werkwijze wordt geborgd dat de canisters voldoen aan de eisen die er door COVRA aan worden gesteld.

2.4.2 Evaluatie van behoud van sub-kriticiteit

Door middel van een aantal verschillende maatregelen wordt gegarandeerd dat er zich geen kritische massa kan vormen. De maatregelen staan hieronder per gebouw beschreven:

AVG

In het AVG wordt vloeibaar afval afkomstig van de molybdeenproductie met kleine hoeveelheden splijtstofhoudend materiaal verwerkt. Het kan niet per definitie worden uitgesloten dat alle andere afvalstromen volledig vrij zijn van splijtbaar materiaal.

Met betrekking tot de verwerking van vloeibaar molybdeenafval laten een kriticiteitsevaluatie van dit proces zien dat er sub-kriticiteit gegarandeerd is wanneer de onderstaande voorgestelde maatregel uitgevoerd is [48]:

1. Een maximum stellen aan de hoeveelheid U-235 die per collo aanwezig mag zijn; de waarde is bepaald en ruim hoger dan de tot nu toe gedetecteerde hoogste waarde van een collo.

Echter op termijn kan kriticiteit in de tijdelijke opslagtanks (KMKs) niet uitgesloten worden, tenzij onderstaande voorgestelde maatregel is uitgevoerd:

2. Het uitwerken van één of meerdere alternatieven; met als doel een meer realistische berekening te kunnen maken.

Voor zover bekend is er nog geen van beide aanbevelingen geïmplementeerd.

COVRA beschikt niet over de meetapparatuur waarmee de hoeveel U-235 in het vloeibaar molybdeenafval kan worden vastgesteld. Daarom maakt COVRA gebruik van de informatie die NRG aanlevert. Door periodiek audits bij NRG uit te voeren, borgt COVRA dat zij kan vertrouwen op de informatie die door NRG wordt aangeleverd. Echter, het ontbreekt op dit moment in het KAM systeem aan een meerjarenplanning voor deze audits [49].

Ook ander afvalstromen die in het AVG worden verwerkt, kunnen kleine hoeveelheden splijtstofhoudend materiaal bevatten. Ondanks een kleine kans van optreden, ontbreekt voor deze afvalstromen een evaluatie die aantoont dat een criticiteitsincident uit kan worden gesloten of dat de kans hierop te verwaarlozen is.

LOG

In het LOG worden het verwerkte en verpakte afval van het AVG opgeslagen. In [48] is aangetoond dat een criticiteitsincident met het geïmmobiliseerde vloeibare molybdeenafval verwaarloosbaar is als bovenstaande maatregel 1 is geïmplementeerd. Als gevolg hiervan, wordt voldaan aan de eisen die er gesteld worden m.b.t. sub-kriticiteit.

Echter er zijn ook kleine hoeveelheden splijtstofhoudend materiaal opgeslagen die afkomstig zijn van andere processen. Ondanks een kleine kans van optreden, ontbreekt hiervoor een evaluatie die aantoont dat een criticiteitsincident uit te sluiten is of de kans erop te verwaarlozen is.

COG

Het COG is bestemd voor de opslag van afval wat geen splijtstofhoudend materiaal bevat. Hierdoor wordt sub-kriticiteit gegarandeerd.

VOG(2)

In het VOG(2) worden containers met verarmd uranium opgeslagen, afkomstig van de uranium verrijkinginstallatie van URENCO in Almelo. Onderdeel van dit proces is dat er een afvalstromen wordt gevormd welke bestaat uit verarmd uranium. Omdat er sprake is van verarmd uranium (~0,7 wt% U-235), is het per definitie onmogelijk om een kritische massa te krijgen.

HABOG

Omdat er sprake is van significante hoeveelheden splijtbaar materiaal, zijn er een aantal maatregelen genomen die ervoor zorgen dat er geen kritische massa kan ontstaan. Het doel is om te waarborgen dat onder alle omstandigheden K_{eff} kleiner is dan 0,95. Bij deze maatregelen wordt het verglaasde afval afkomstig van EPZ buiten beschouwing gelaten, conform de uitgangspunten die bij het ontwerp van het HABOG zijn geformuleerd [50].

Voor de overige afvalstromen die in het HABOG worden opgeslagen wordt sub-kriticiteit dankzij de volgende maatregelen gegarandeerd:

- De hoeveelheid en configuratie afval van de UCW filters zijn per canister dusdanig dat sub-kriticiteit onder alle omstandigheden is gegarandeerd [51];

- Brandstofelementen en regelstaven worden in zgn. metalen manden in de canisters geplaatst. Op strategische punten in de metalen manden is gebruik gemaakt van een staal/boor legering om neutronen te absorberen [23] [52];
- Dankzij de helium en argon wat aan de canisters is toegevoegd (zie 2.4.1) is er geen water aanwezig dat als moderator kan dienen.

SRL P-32 is ook een onderdeel van het toetsingskader van de safety factoren SF5-7, daar is een aanbeveling t.a.v. de documentatie van beheersing van criticiteit.

2.4.3 Evaluatie van afvoer van vervalwarmte

Het afval dat in het AVG, LOG, COG en VOG(2) wordt opgeslagen, produceert geen vervalwarmte. Om deze reden zijn de gebouwen niet voorzien van koelsystemen die de vervalwarmte afvoeren [13] [24].

Alleen in het HABOG wordt afval opgeslagen waarbij significante hoeveelheden vervalwarmte vrij komen. Dit maakt permanente koeling noodzakelijk om veilige langdurige opslag mogelijk te maken.

Omwille van een zo hoog mogelijke beschikbaarheid wordt er gebruik gemaakt van een passief koelsysteem op basis van natuurlijke convectie. De lucht rondom de opslagbuizen warmt als gevolg van de vervalwarmte op en wordt via de schoorstenen afgevoerd. Hierdoor ontstaat een natuurlijke trek, die koude lucht van buiten aanzuigt. Door deze natuurlijke trek wordt ervoor gezorgd dat de temperatuur binnen de gestelde limieten blijft.

In het ontwerp van het koelsysteem is er rekening mee gehouden dat een gedeelte van de luchtinlaat of luchtuitlaat niet beschikbaar is. Minimaal 5% van de luchtinlaten, luchtuitlaten en het koelsysteem moet beschikbaar zijn om in voldoende koelcapaciteit voor het warmte producerende afval te voorzien [13] [23].

2.4.4 Evaluatie van voldoende afscherming

Alle transportbewegingen die door COVRA worden uitgevoerd (zowel op het COVRA terrein als daarbuiten) voldoen aan de ADR richtlijn [32] [40]. Hiermee voldoen de transport containers die gebruikt worden tijdens het weg- of treintransporten aan de gestelde afschermingsnormen. De gevulde transportcontainers die in het COG en VOG(2) worden opgeslagen voorzien – in combinatie met de betonnen gebouwconstructies – voor voldoende afscherming [24]. Additionele maatregelen of afscherming zijn daarom ook niet noodzakelijk. Daarentegen dienen er in het AVG, LOG en HABOG voor additionele afscherming gezorgd te worden.

AVG

Bij nieuwe ontwerpen of modificaties wordt tijdens de ontwerpfase de dosis berekend waaraan medewerkers worden blootgesteld. Hierbij wordt gebruik gemaakt van het ALARA principe. Daarnaast dragen medewerkers elektronische persoonlijke dosimeters het stralingsniveau waaraan de medewerkers worden blootgesteld continu gemeten. Indien blijkt dat tijdens het verwerken afvalstromen in het AVG additionele afscherming gewenst is, wordt deze geplaatst. In het evaluatierapport van SF14-15 wordt er aandacht aan stralingshygiëne besteed [53].

LOG

Nadat het afval in de vaten is geplaatst, wordt in het AVG de metalen vaten gevuld met de immobilisatiematrix. In het LOG worden vaten met hoger dosistempo in het midden van de rijen met afvalvaten geplaatst. Bovenop en meer naar buiten komen staan de gevulde vaten met een lager dosistempo. Op deze manier wordt er voor extra afscherming gezorgd. Indien noodzakelijk kan er voor extra afscherming gezorgd worden door het plaatsen van zgn. betonnen megablokken. Deze megablokken kunnen gebruikt worden om secties met extra afscherming te creëren.

In het PvE van het LOG wordt aangegeven dat er gebruik gemaakt dient te worden van beton als constructiemateriaal voor de gevels, de vloer en het dak [17]. Eén van de redenen hiervoor is de goede afschermende eigenschappen die beton heeft.

HABOG

De opslagcontainers en -buizen waarin het afval in het HABOG is opgeslagen zorgen voor onvoldoende afscherming. Om voor voldoende afscherming in de canisterhal (de ruimte waar vandaan de opslagbuizen gevuld worden) te zorgen, worden de opslagcontainers door 1,40 meter gewapend beton afgeschermd. Hierdoor is er in de canisterhal een maximaal dosistempo van 0,025 mSv per uur [54].

De buitenmuren van het HABOG moeten voldoende dik zijn om te waarborgen dat de stralingsbelasting aan de terreingrens binnen de gestelde normen blijft. Om daaraan te voldoen is besloten de buitenmuren van 1,70 meter gewapend beton te maken. Berekeningen laten zien dat hierdoor de straling aan de terreingrens wordt beperkt tot 0,10 mSv per uur [54].

2.4.5 Beoordeling

Om een veilige opslag van afval te realiseren, maakt COVRA gebruik van vier basisveiligheidsprincipes zoals deze door de WENRA WGWD vanuit de IAEA zijn gedefinieerd. Op de manier waarop COVRA hier invulling aangeeft, voldoet COVRA grotendeels aan de eisen die uit de SRL P-32 voortvloeien. Echter, er zijn een aantal bevindingen geconstateerd die hieronder staan weergegeven:



Tekortkomingen:

- Met de huidige conservatieve aannames is op termijn een criticiteitsincident in het AVG ten gevolge van de verwerking van vloeibare molybdeenafval niet uit te sluiten. Vooral nog zijn de voorgestelde maatregelen niet uitgevoerd;
- Naast het vloeibare molybdeenafval worden in het AVG afvalstromen verwerkt die ook kleine hoeveelheden splijtstofhoudend materiaal kunnen bevatten. Er ontbreekt een evaluatie die aantoont dat de kans op een criticiteitsincident verwaarloosbaar is of zelfs volledig kan worden uitgesloten.
- In het LOG bevindt zich kleine hoeveelheden splijtstofhoudend materiaal die afkomstig zijn van andere processen dan de verwerking van vloeibare molybdeenafval. Ondanks een kleine kans van optreden, ontbreekt er een evaluatie die aantoont dat een criticiteitsincident uit te sluiten is of de kans erop te verwaarlozen is.

Verbeterpunten:

- Een meerjarenplanning in het KAM systeem opnemen om te borgen dat COVRA periodiek bij NRG een audit uitvoert t.b.v. de bepaling van de hoeveelheid splijtbaar materiaal in het vloeibare molybdeen afval.

Aanbevelingen:

- N.v.t.

Good Practices:

- N.v.t.

2.5 P-35: Veiligheidssystemen

P-35: “The licensee shall design the facility to ensure that safety is achieved through the use of safety features with preference of passive safety features as far as practicable. The licensee shall give preference to prevention over mitigation”

2.5.1 Introductie

Daar waar mogelijk heeft COVRA gebruik gemaakt van passieve systemen. Hieronder staat beschreven waar dit van toepassing is. Ook is beschreven waar gebruik wordt gemaakt van actieve systemen. Hierbij is tevens de impact beschreven van het uitvallen van actieve systemen.

2.5.2 Evaluatie van passieve veiligheidssystemen

COVRA maakt zoveel mogelijk gebruik van passieve veiligheidssystemen om invulling te geven aan de vier basisveiligheidsfuncties die zijn beschreven in § 2.4. Hieronder staat op hoofdlijnen beschreven welke systemen dit zijn:

- Permanente insluiting door gebruik te maken van **de mative** of afgesloten canisters (zie § 2.4.1);
- Sub-kriticiteit wordt gegarandeerd als gevolg van de verwerkingsprocessen en opslagmethoden (zie § 2.4.2);
- Natuurlijke convectie wordt gebruikt om het warmte producerend afval in het HABOG te koelen (zie § 2.4.3);
- In voldoende afscherming wordt voorzien door gebruik te maken van immobilisatie matrices, de manier van afval stapelen en het ontwerp van de opslaggebouwen (zie § 2.4.4).

2.5.3 Evaluatie van actieve veiligheidssystemen

Een aantal systemen in het AVG en HABOG hebben elektriciteit nodig om te functioneren. Hierbij gaat het met name om systemen die belangrijk zijn voor de ventilatie, de kwaliteitsmonitoring en de elektrische kranen. Op het moment dat de elektriciteit uitvalt, zullen noodaggregaten in het AVG en HABOG deze systemen van elektriciteit voorzien. Hierdoor zullen de systemen operationeel blijven. Als de noodaggregaten niet langer beschikbaar zijn, zullen deze systemen uitvallen. Hieronder staat de impact van stroomuitval beschreven voor het ventilatiesysteem van het AVG en de kranen in het HABOG. Het COG, LOG en VOG(2) worden in deze paragraaf niet besproken omdat in deze gebouwen geen actieve veiligheidssystemen aanwezig zijn.

Het ventilatiesysteem is binnen het AVG verantwoordelijk is voor het behouden van de onderdruk. Ook zorgen de ventilatoren voor een goede luchtafzuiging van de verwerkingsinstallaties en de luchtstroom door de filters.

Op het moment dat de elektriciteitsvoorziening uitvalt zullen de filters nog steeds als barrière aanwezig zijn. Verspreidingen van radioactief materiaal buiten het AVG wordt zo voorkomen. Hiervoor is het van belang dat er geen lekpaden tussen de afzuigpunten en de filters aanwezig zijn.

Als gevolg van stroomuitval kan de onderdruk in het AVG niet worden gehandhaafd. Radioactieve stoffen kunnen zich dan als gevolg van diffusie gaan verspreiden. Echter, de hoeveelheid radioactief materiaal die zich op deze manier verspreiden zal worden wordt verwaarloosbaar geacht [24].

Daarnaast hebben sommige systemen perslucht nodig om te kunnen functioneren. Om de beschikbaarheid van deze systemen te verhogen, zijn de luchtcompressorenumits van het werk- en instrumentatielucht systeem aangesloten op de noodstroomvoorziening. Echter, perslucht is niet nodig voor veiligheidssystemen om hun veiligheidsfunctie uit te kunnen voeren. Deze systemen zijn fail safe zodat bij het uitvallen van de persluchtvoorziening het systeem automatisch een veilige toestand bereikt.

HABOG

Indien de elektriciteit in het HABOG uitvalt, kunnen de hijskranen niet langer bediend worden. Mocht de stroom uitvallen tijdens het uitladen van transportcontainers, dan zullen de werkzaamheden gestaakt moeten worden. Indien het wenselijk is, heeft COVRA de mogelijkheid om handmatig de last nog te verplaatsen. Hierbij maakt COVRA gebruik van procedures waarin is beschreven hoe wordt voorkomen dat er gevaarlijke situaties kunnen ontstaan [55].

Verder is in de CSA aannemelijk gemaakt dat er tijdens alle processtappen (d.w.z. tussen het ontvangst in de ontvangsthal en de opslag in de opslagbuizen) er voldoende passieve koelcapaciteit beschikbaar is [23].

2.5.4 Evaluatie (actieve) monitorsystemen

Indien de elektrische voorzieningen uitvallen, zullen ook de monitorsystemen (temperatuur, toezichtcamera's, etc.) uitvallen. Hierdoor is het niet meer mogelijk om belangrijke parameters in het AVG en HABOG te monitoren. Hoewel dit zeer onwenselijk is, heeft dit niet direct invloed op de nucleaire veiligheid [23] [24].

2.5.5 Beoordeling

COVRA maakt zoveel mogelijk gebruik van passieve systemen om de veiligheid te garanderen. Alleen waar geen passieve systemen mogelijk zijn, wordt er gebruik gemaakt van actieve systemen. Hoewel het uitvallen van bepaalde actieve systemen ongewenst is, heeft het uitvallen van dergelijke systemen geen invloed op de nucleaire veiligheid. Daarmee voldoet COVRA aan de eisen die voortvloeien uit SRL P-35. Er is één bevinding geconstateerd, welke hieronder is weergegeven:

Tekortkomingen:

- N.v.t.

Verbeterpunten:

- N.v.t.

Aanbevelingen:

- N.v.t.

Good Practices:

- De nucleaire veiligheid bij COVRA is gebaseerd op passieve veiligheidssystemen. Hierdoor is de veiligheid gegarandeerd, ook als voorzieningen zoals elektriciteit uitvallen.

3 Dagelijkse werkzaamheden

3.1 P-38: Brandveiligheid

P-38: “The licensee shall make design arrangements for fire safety on the basis of a fire safety analysis and implementation of defence in depth (prevention, detection, control and mitigation of a fire)”

3.1.1 Introductie

Verspreid over het terrein en de verschillende gebouwen zijn verschillende maatregelen zijn genomen om (de gevolgen van) brand te voorkomen en/of beperken. In deze evaluatie wordt met name gekeken naar de technische maatregelen die zijn genomen. De organisatorische maatregelen die zijn genomen worden geëvalueerd in het evaluatierapport over Safety Factor 13 [56] en vallen daarmee buiten de scope van deze evaluatie.

De informatie in deze paragraaf is afkomstig uit het veiligheidsrapport [13], tenzij anders is aangegeven. Daarnaast is de volgorde waarop de gebouwen worden geëvalueerd anders dan de volgorde zoals deze is beschreven in §1.5. Eerst worden de maatregelen geëvalueerd die betrekking hebben op alle gebouwen. Vervolgens worden de gebouwen geëvalueerd waarvoor specifieke maatregelen gelden.

3.1.2 Evaluatie van generieke maatregelen

COVRA heeft een aantal generieke maatregelen genomen die de gevolgen van brand zo klein mogelijk moeten maken. Zo heeft COVRA expliciet in de PvE's van alle gebouwen [17] - [21] de eis opgenomen dat het gebruik van brandbare materialen zoveel mogelijk vermeden dient te worden. Ook is aangegeven dat bepaalde sporadisch werkzaamheden (zoals slijpen, lassen, etc.) de kans op brand verhogen. Dergelijke activiteiten mogen alleen plaatsvinden indien er een 'heet werk' werkvergunning verstrekt is [57]. Tot slot zijn alle gebouwen voorzien van een bliksemafleiding die voldoet aan de NEN 1014 norm (“bliksembeveiliging”) [23] [24].

Daarnaast is er op het COVRA terrein een bluswaternetwerk aangelegd. Dit netwerk wordt door middel van drie brandbluspompen op druk gehouden en kan door de brandweer gebruikt worden. De drie pompen zijn aangesloten op de noodstroomvoorziening. Hierdoor is het systeem ook beschikbaar op de momenten dat er geen elektriciteit van het net beschikbaar is. De pompen zuigen het water uit de zgn. lage vijver.

3.1.3 Evaluatie van LOG, COG en VOG(2)

Voor het LOG, COG en VOG(2) geldt dat er tijdens normaal bedrijf geen activiteiten plaatsvinden die de kans op brand verhogen (werkzaamheden met een hoge temperatuur, slijpen, etc.). Daarnaast liggen er in de regel geen brandbare of explosieve materialen in deze gebouwen en wordt er niet met dergelijke stoffen gewerkt. Hierdoor wordt het risico op brand sterk verminderd.

Indien er wel brand uitbreekt, zijn er rook- en handmelders aanwezig. Tot slot zijn er – om een beginnende brand te kunnen blussen – CO₂ blussers aanwezig en zijn er verspreid door de gebouwen aansluitingen op het bluswaternetwerk.

3.1.4 Evaluatie van het HABOG

In het HABOG worden de canisters met warmte producerend afval afkomstig van het RID en de HFR dichtgelast. Tijdens deze werkzaamheden wordt er gebruik gemaakt van werkinstructie D-60 [43]. Met uitzondering van het dichtlassen van canisters vinden normaal gesproken in het HABOG geen werkzaamheden plaats waarbij hoge temperaturen, brandbare materialen en/of explosieve materialen worden gebruikt.

Net zoals de hiervoor geëvalueerde opslaggebouwen, is het HABOG uitgerust met brand- en rookmelders. Daarnaast is het HABOG ook uitgerust met temperatuursensoren. De melding van deze sensoren gaat in eerste instantie naar de HABOG controlekamer. Indien de controlekamer in het HABOG onbemand is, wordt het alarm naar de CCK doorgestuurd. Ook zijn er – ter aanvulling op de CO₂ blussers en het bluswaternetwerk – poederblussers aanwezig.

Daarnaast is er in de noodstroomcentrale een automatische blusinstallaties aanwezig. Bij het ontdekken van een (beginnende) brand zal de automatische installatie met watermist blussing proberen de (beginnende) brand te blussen. De blusinstallatie zal na één bluscyclus automatisch stoppen met blussen omdat een beperkte hoeveelheid bluswater in de opslagtanks aanwezig is [58].

Tot slot is het HABOG ontworpen op basis van brandcompartimenten. De verschillende compartimenten zijn gescheiden door branddoorvoeringen en brandwerende deuren [58]. Doel hiervan is het voorkomen (of in ieder geval vertragen) dat de brand zich verspreid binnen het gebouw.

3.1.5 Evaluatie van het AVG

Als gevolg van de dagelijkse werkzaamheden is de kans op brand in het AVG groter dan in de overige gebouwen. Om die reden zijn er ten opzichte van het LOG, COG en VOG(2) een aantal aanvullende maatregelen genomen.

Een aantal installaties (telpotjesinstallatie, kadaveroven en de VLI installatie) zijn voorzien van een interne CO₂ blusinstallatie [24]. Nadat het blussysteem door de operator zijn geactiveerd worden beginnende branden in de installaties zo snel mogelijk geblust. Daarnaast zijn in de ventilatiekanalen van het AVG brandkleppen [24] in combinatie met smelt-patronen geïnstalleerd [59]. Doel van deze brandkleppen is dat wordt voorkomen dat de brand zich via de ventilatiekanalen kan verspreiden. Tot slot is het AVG, net als het HABOG, ontworpen op basis van brandcompartimenten. De verschillende compartimenten zijn gescheiden door branddoorvoeringen en brandwerende deuren [24]. Doel hiervan is het voorkomen (of in ieder geval vertragen) dat de brand zich verspreid binnen het gebouw.

3.1.6 Beoordeling

Verspreid over de verschillende gebouwen heeft COVRA uitgebreide maatregelen genomen om de kans op (en gevolgen van) brand zo klein mogelijk te maken. Hierbij zijn de maatregelen afgestemd op de activiteiten die in de verschillende gebouwen plaatsvinden. Als gevolg hiervan voldoet COVRA aan de eisen die voortvloeien uit SRL P-38. Met betrekking tot de brandveiligheid van COVRA is er één bevinding:

Tekortkomingen:

- N.v.t.

Verbeterpunten:

- N.v.t.

Aanbevelingen:

- N.v.t.

Good Practices:

- COVRA heeft uitgebreide maatregelen getroffen om zowel de kans op brand als het ongecontroleerd verspreiden van brand zo klein mogelijk te maken.

3.2 P-63 & P-64: Plaatsing en gebruik van mobiele apparatuur

P-63: “Mobile processing equipment used by the licensee shall have clearly defined, safe interfaces to the hosting facility”

P-64: “The licensee shall provide a safety case for the use of the mobile waste processing equipment. The safety case shall take into account among other things the installation, maintenance, decontamination and de-installation phases, as well as the operational phase”

3.2.1 Evaluatie

Alle installaties bij COVRA zijn ontworpen om op een vaste positie te staan, behalve de MOSS en de MCI (opvolger van de MOSS). Beide mobiele installaties zijn ontworpen om op locatie vloeibaar afval in vaten te verpakken.

Tijdens de gebruikersperiode van de MOSS, heeft deze periodiek bij EPZ gestaan. Hierbij was COVRA verantwoordelijk voor het transport van en naar EPZ. Formulier FB522 voorziet in een checklijst, waarin wordt bepaald of de MOSS correct is aangesloten voordat deze in bedrijf wordt genomen [60]. In tegenstelling tot de MOSS, is de MCI sinds de plaatsing in het AVG nog niet verplaatst.

Tijdens de voorbereidingen op het verplaatsen van de MCI, kan er gebruikt gemaakt worden van de handleiding die door de fabrikant is opgesteld. Hierin staan de aansluitingen beschreven die voor het veilig bedienen van de MCI noodzakelijk zijn [61]. Belangrijke informatie over diameter van de aansluiting, minimale en maximale druk, e.d. zijn hierin opgenomen.

Echter, de handleiding beperkt zich tot het beschrijven van de mechanische aansluiten van de MCI. Indien COVRA besluit de MCI te verplaatsen, dienen de noodzakelijke handelingen, risico's en verantwoordelijkheden duidelijk te zijn. Documenten waarin deze handelingen en informatie staat beschreven zijn niet gevonden.

Zolang er geen intenties zijn om de MCI te verplaatsen, wordt dit niet als een bevinding gezien. Echter, op het moment dat de MCI verplaatst wordt, dienen vooraf de noodzakelijke taken, risico's, controles en verantwoordelijkheden te worden gedefinieerd, vastgelegd en goedgekeurd. Op basis van [57] is geconcludeerd dat er een werkvergunning nodig is voordat de MCI verplaatst kan worden. Daarmee wordt aangenomen dat voldoende geborgd is dat in de noodzakelijke documenten worden **voorzien op het moment dat COVRA de MCI zou willen gaan verplaatsen. Echter COVRA heeft momenteel geen intentie**

de mobiele functie te gaan gebruiken. Het wordt dan ook aanbevolen om de naam van de MCI aan te passen zodat duidelijk wordt aangegeven dat de MCI niet mobiel gebruikt kan worden.

Op basis van een radiologische RI&E op de MCI die in 2018 is uitgevoerd, is geconcludeerd dat het risico voor medewerkers van de bedrijfsvoering voldoende klein is [62]. Echter, het ontbreekt aan een nucleaire veiligheidsanalyse waaruit tevens blijkt dat de MCI binnen de huidige vergunning gebruikt kan worden. Het feit dat de MCI al geruime tijd in proefbedrijf is (zie 4.1 voor meer informatie over proefbedrijf) zonder dat er zich incidenten hebben voorgedaan die bij de ANVS gemeld moeten worden [56], geeft vertrouwen in het ontwerp en opgestelde procedures. Echter, dit kan niet gezien worden als een volwaardige vervanging van een dergelijke analyse.

3.2.2 Beoordeling

COVRA heeft in naam één mobiele installatie, maar heeft niet de intentie de mobiele functie te gebruiken. Voor de MCI ontbreekt op dit moment een nucleaire veiligheidsbeschouwing, waarbij tevens aangetoond wordt dat de MCI binnen de huidige vergunning gebruikt kan worden. Met het opstellen van een dergelijke beschouwing t.a.v. de mobiele functie voldoet COVRA aan SRL's P-63 en P-64.

Tekortkomingen:

- N.v.t.

Verbeterpunten:

- Op dit moment is er voor de MCI geen nucleaire veiligheidsanalyse beschikbaar, waarin wordt aangetoond dat de nucleaire veiligheid voldoende geborgd is en tevens dat de MCI binnen de huidige vergunning gebruikt kan worden. Een dergelijke document dient opgesteld te zijn, voordat de in proefbedrijf status opgeheven wordt.

Aanbevelingen:

- Hernoem de MCI, zodat niet gesuggereerd wordt dat deze mobiel is. De MCI kan alleen mobiel worden ingezet na een veiligheidsbeschouwing waarin aangetoond wordt dat de nucleaire veiligheid t.a.v. de mobiele functie voldoende gewaarborgd wordt.

Good practices:

- N.v.t.

3.3 P-40: Inspecties, testen en onderhoud SSC's

P-40: "The licensee shall make design provisions for maintenance, testing, and inspection of Structures, Systems and Components (SSCs)"

3.3.1 Evaluatie

In principe is het mogelijk om in de ruimtes van alle gebouwen inspecties te doen en onderhoud te plegen [63]. Dankzij de lage stralingsintensiteit is het uitvoeren van inspecties of onderhoud in de meeste ruimtes (alle ruimtes van VOG(2), LOG en het COG; de meeste ruimtes van het AVG en HABOG) mogelijk zonder specifieke voorbereidende werkzaamheden [63].

Een belangrijk uitgangspunt bij de bouw van het AVG was dat onderhoud aan alle ruimtes mogelijk moet zijn [24]. Hierbij is het mogelijk dat – afhankelijk van de ruimte waar het onderhoud plaats zal vinden – voorbereidende werkzaamheden noodzakelijk zijn. Dit geldt bijvoorbeeld bij de KMK-tanks, de MCI of de VLI. In het ontwerp van de MCI is rekening gehouden met het plegen van inspecties, regulier onderhoud en reparaties [61]. In de relevante werkinstructies is vervolgens aangegeven op welke manier deze installaties onderhouden dienen te worden met inachtneming van het stralingsniveau [61] [64].

De opslagbuizen voor warmte producerend afval en opslagbunkers voor niet warmte producerend afval in het HABOG zijn onderhoudsvrij ontworpen. Echter, indien noodzakelijk kunnen deze vrij gemaakt worden om inspecties uit te voeren of om onderhoud te plegen [13]. Om dit veilig te kunnen doen, zullen een aantal voorbereidende werkzaamheden uitgevoerd moeten worden. Onder de voorbereidende werkzaamheden valt het leeghalen van de opslagbuizen en/of opslagbunkers, waarbij de inhoud naar andere opslagbuizen of opslagbunkers verplaats dient te worden. COVRA houdt hiervoor in het HABOG altijd voldoende ruimte beschikbaar.

3.3.2 Beoordeling

COVRA heeft in principe de mogelijkheid om in alle ruimtes inspecties uit te voeren, functionele test te doen en/of onderhoud te plegen. Afhankelijk van de desbetreffende ruimte kan dit direct, of zullen er voorbereidende werkzaamheden getroffen moeten worden. Hiermee voldoet COVRA aan de eisen die voortvloeien uit SRL P-40. Met betrekking tot de mogelijkheden tot inspecties, testen en het uitvoeren van onderhoud, is er één bevinding:

Tekortkomingen:

- N.v.t.



Verbeterpunten:

- N.v.t.

Aanbevelingen:

- N.v.t.

Good Practices:

- Indien noodzakelijk kunnen in alle ruimtes werkzaamheden t.a.v. inspecties, testen en onderhoud plaatsvinden.

4 Modificaties van SSC's

4.1 P-51 & P-52: Stappenplan voor (mogelijke) aanpassingen

P-51: “The licensee shall establish and implement arrangements to control modifications, e.g. of design, equipment, waste processing conditions, waste characteristics, control or management. Proposed modifications shall be subject to planning, assessment, review and authorization arrangements proportionate to the importance to safety of the modification. These arrangements shall ensure that the modifications will not have an unacceptable effect on the safety of the facility or associated facilities, or the quality of the product”

P-52: “Before implementing a modification according to P-51, the licensee shall update all affected documents and train the staff in the revised procedures”

4.2 Evaluatie

Procedure B20 “Wijzigingen van bestaande en reeds vrijgegeven technische installaties” is relevant indien modificaties worden aangebracht aan bestaande installaties [7]. Hierin is duidelijk afgebakend voor welke modificaties deze procedure van toepassing is:

- Drukhoudende systemen;
- Systemen of componenten met een veiligheidsfunctie;
- Systemen of componenten met een stralingsverzwakkende functie;
- Systemen of componenten waardoor de beschreven voorwaarden voor het gebruik van de installaties wijzigen.

Procedure B20 is taakgericht opgesteld en beschrijft daarom op hoofdlijnen de stappen die doorlopen moeten worden. Vanwege de taakgerichte beschrijving kan er per project voor de optimale werkvorm gekozen worden. Dit geldt voor zowel de samenstelling van het projectteam als de planning.

Bij elk project wordt het concept wijzigingsvoorstel beoordeeld door een zgn. PPA-team. Het PPA-team voert een veiligheidsanalyse uit, met als doel het identificeren van mogelijke problemen die kunnen optreden. Naast de probleemhouder, zitten in dit team in ieder geval een medewerker van de afdeling Controle & Zorg en een veiligheidkundig kwaliteitsmedewerker. De Controle & Zorg medewerker en veiligheidkundig medewerker zorgen voor een onafhankelijke beoordeling. Indien dit wenselijk is, worden zij aangevuld met aanvullende expertises.



De manier waarop het proces bij COVRA is ingericht zorgt voor een gestructureerde en goed gedocumenteerde werkwijze van het PPA-team. Het resultaat van de beoordeling is een advies naar de directie om het modificatieproject al dan niet goed te keuren.

Voor wijzigingen die invloed hebben op de vergunning, het veiligheidsrapport en/of de Technische Specificaties, is een verklaring van geen bezwaar van de ANVS vereist. Voordat COVRA een verzoek hiertoe bij de ANVS indient, wordt de voorgestelde modificatie besproken in het MT, OSO en/of veiligheidsoverleg. Dergelijke besprekingen vinden echter niet structureel plaats. Daarnaast is niet geborgd dat de resultaten van het overleg traceerbaar gedocumenteerd worden. **Het wordt daarom geadviseerd dat COVRA er voor zorgt** dat het modificatie proces in lijn met IAEA SSG-24 wordt ingericht [65].

Nadat een nieuwe installatie bij COVRA is **opgebouwd**, volgt er een **test**periode (de SAT). **Tijdens de SAT maakt COVRA onderscheid tussen het proefbedrijf zonder radionucliden (niet actief proefbedrijf) en met radionucliden (actief proefbedrijf).** Een gevolg hiervan is dat er op het gebied van nucleaire veiligheid geen verschil is tussen het proefbedrijf met radionucliden en het operationeel bedrijven van de installatie. Hierdoor zal voor het starten van actief proefbedrijf aangetoond moeten zijn dat de nucleaire veiligheid voldoende gewaarborgd blijft.

Tijdens **de SAT** wordt ook beoordeeld in hoeverre de nieuwe documentatie (werkinstructies, procedures, etc.) bruikbaar en volledig zijn. Indien nodig wordt de documentatie aangepast voordat de definitieve versie wordt opgeleverd [66].

Vervolgens is de KAM-groep verantwoordelijk voor de distributie van de nieuwe documenten onder de relevante medewerkers [67]. Hierbij is het niet toegestaan lokaal een (papieren) kopie van KAM-documenten te hebben. Op deze manier wordt zoveel mogelijk voorkomen dat verouderde versie van documenten worden gebruikt [67]. Het ontbreekt echter aan procedures die borgen dat medewerkers worden getraind in aangepaste werkprocedures of handelingen.

Tot slot ontbreekt het aan een overzicht dat de onderlinge verwijzingen tussen documenten inzichtelijk maakt. Het ontbreken hiervan vergroot de kans dat niet in alle relevante documenten de juiste wijzigingen worden doorgevoerd.

4.3 Beoordeling

COVRA heeft een workflow ingericht die ervoor zorgt dat modificatie voorstellen goed worden opgesteld, beoordeeld en intern worden geautoriseerd. Het is echter onduidelijk hoe COVRA waarborgt

dat relevante documentatie en werkwijzen na de modificatie worden opgesteld en daar waar nodig aangepast. Als gevolg van de bovengenoemde punten voldoet COVRA niet volledig aan de eisen die door SRL P-51 en P-52 gesteld worden. Er zijn in totaal vier bevindingen m.b.t. het uitvoeren van modificaties aan SSC's:

Tekortkomingen:

- Het is onduidelijk hoe COVRA borgt dat alle medewerkers conform de gereviseerde procedure werken.
- Het is onduidelijk op welke manier COVRA er zorg voor draagt dat een wijziging in alle relevante documenten wordt doorgevoerd
- Borg dat pas met het actieve proefbedrijf begonnen mag worden nadat is aangetoond dat de nucleaire veiligheid voldoende gewaarborgd blijft.

Verbeterpunten:

- Er is geen structurele manier waarop modificaties, waarvoor van de ANVS een verklaring van geen bezwaar nodig is, intern bij COVRA worden beoordeeld. Van de interne beoordelingen die wel worden gevoerd, worden de resultaten niet structureel gedocumenteerd;

Aanbevelingen:

- N.v.t.

Good Practices:

- N.v.t.



5 Gegarandeerde kwaliteit

5.1 P-33: Gegarandeerde kwaliteit

P-33: “The licensee shall design the facility in such a way that product quality is assured”

5.2 Evaluatie

Deze SRL kan gezien worden als een samenvatting van de voorgaande hoofdstukken. Indien COVRA de kwaliteit van haar product (d.w.z., het langdurig opslaan van radioactief afval) wil garanderen, dient aan een aantal voorwaarden te voldoen:

- Tijdens het ontwerpproces wordt geborgd dat het uiteindelijke ontwerp aan de gesteld eisen voldoet (zie P-29 en P-36);
- Er moet voldaan worden aan de fundamentele veiligheidseisen (zie P-32);
- Het ontwerp moet zodanig zijn dat de veiligheid is gegarandeerd tijdens de gehele levensduur van de installatie; inclusief externe gebeurtenissen (zie P-34 en P-37);
- Er wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van passieve veiligheidssystemen (zie P-35);
- De kans op brand en de mogelijke gevolgen daarvan moeten geminimaliseerd zijn (zie P-38);
- Er dient een volledig en adequaat overzicht van veiligheidsrelevante SSC's te zijn (zie P-39);
- Met in achtneming van voorbereidende werkzaamheden is inspectie, onderhoud en reparaties in alle ruimtes bij COVRA mogelijk (zie P-40);
- Modificaties vinden alleen plaats na goedkeuring en nadat de relevante documenten, procedures en trainingen zijn aangepast (zie P-51 en P-52);
- Mobiele apparatuur wordt alleen toegepast nadat is vastgesteld dat dit veilig kan gebeuren (zie P-63 en P-64).

Tijdens het evalueren van deze SRL zijn – ten opzichte van de hiervoor uitgevoerde evaluaties – geen nieuwe bevindingen vastgesteld.

5.3 Beoordeling

COVRA voldoet aan de voorwaarden die nodig zijn om het langdurig opslaan van afval mogelijk te maken. Daarmee voldoet COVRA aan de eisen van SRL P-33. M.b.t. dit hoofdstuk zijn er geen bevindingen.

Tekortkomingen:

- N.v.t.

Verbeterpunten:

- N.v.t.

Aanbevelingen:

- N.v.t.

Good Practices:

- N.v.t.

6 Conclusies

Dit rapport bevat de evaluatie van Safety Factor 1: Ontwerp als onderdeel van de 10 jaarlijkse veiligheidsevaluatie over de periode 2009 – 2018. Het algemene beeld dat is ontstaan is dat COVRA op de meeste punten die zijn geëvalueerd voldoet aan de eisen die vanuit de SRL's gesteld worden. Echter, er zijn een aantal tekortkomingen, verbeterpunten en aanbevelingen geïdentificeerd die hieronder staan weergegeven. Als laatste worden de binnen deze evaluatie gevonden good practices weergegeven.

Tekortkomingen:

- De taken en verantwoordelijkheden van de Werkgroep AfvalAcceptatie zijn niet geborgd in de organisatie;
- De veiligheidsklassering van het materiaal en/of de immobilisatiematrix en/of verpakking van het radioactief afval ontbreekt. Indien volgens COVRA de matrix niet geklasseerd hoeft te worden, ontbreekt het aan de argumentatie waarom dit het geval is;
- Het proces dat COVRA doorloopt om op basis van 50-SG-D1 tot een klassering van nieuwe SSC's te komen, is niet vastgelegd;
- Voor veiligheidsrelevante SSC's in het AVG is niet traceerbaar vastgelegd welke veiligheidsfunctie zij vervullen;
- De no-break installatie, aarding en bliksembeveiliging, brandblussystemen en middelen, inductie drogingsinstallatie, hogedruk persinstallatie en verschrotingsinstallatie zijn verschillend geklasseerd in het VR en de Technische Specificaties. Deze SSC's dienen in het VR en de Technische Specificatie consistent geklasseerd te zijn;
- Met de huidige conservatieve aannames is op termijn een criticiteitsincident in het AVG ten gevolge van de verwerking van vloeibare molybdeenafval niet uit te sluiten. Vooralnog zijn de voorgestelde maatregelen niet uitgevoerd;
- Naast het vloeibare molybdeenafval worden in het AVG afvalstromen verwerkt die ook kleine hoeveelheden splijtstofhoudend materiaal kunnen bevatten. Er ontbreekt een evaluatie die aantoont dat de kans op een criticiteitsincident verwaarloosbaar is of zelfs volledig kan worden uitgesloten;
- In het LOG bevindt zich kleine hoeveelheden splijtstofhoudend materiaal die afkomstig zijn van andere processen dan de verwerking van vloeibare molybdeenafval. Ondanks een kleine kans van optreden, ontbreekt er een evaluatie die aantoont dat een criticiteitsincident uit te sluiten is of de kans erop te verwaarlozen is;
- Het is onduidelijk hoe COVRA borgt dat alle medewerkers conform de gereviseerde procedure werken;

- Het is onduidelijk op welke manier COVRA er zorg voor draagt dat een wijziging in alle relevante documenten wordt doorgevoerd;
- Borg dat pas met het actieve proefbedrijf begonnen mag worden nadat is aangetoond dat de nucleaire veiligheid voldoende gewaarborgd blijft.

Verbeterpunten:

- Het kwaliteitsplan is niet volledig geïntegreerd in het KAM systeem en wordt er in relevante procedures niet naar het kwaliteitsplan verwezen;
- In het management systeem staat niet beschreven waar de inhoud van het kwaliteitsplan aan moet voldoen;
- Een meerjarenplanning in het KAM systeem opnemen om te borgen dat COVRA periodiek bij NRG een audit uitvoert t.b.v. de bepaling van de hoeveelheid splijtbaar materiaal in het vloeibare molybdeen afval;
- Op dit moment is er voor de MCI geen nucleaire veiligheidsanalyse beschikbaar, waarin wordt aangetoond dat de nucleaire veiligheid voldoende geborgd is en tevens dat de MCI binnen de huidige vergunning gebruikt kan worden. Een dergelijke document dient opgesteld te zijn, voordat de in proefbedrijf status opgeheven wordt;
- Er is geen structurele manier waarop modificaties, waarvoor van de ANVS een verklaring van geen bezwaar nodig is, intern bij COVRA worden beoordeeld. Van de interne beoordelingen die wel worden gevoerd, worden de resultaten niet structureel gedocumenteerd.

Aanbevelingen:

- IAEA 50-SG-D1 is opgevolgd door IAEA SSG-30. Het is onduidelijk in hoeverre het gebruik van de verlopen guide 50-SG-D1 invloed heeft op de nucleaire veiligheid. De gevolgen hiervan dienen in kaart gebracht te worden;
- Hernoem de MCI, zodat niet gesuggereerd wordt dat deze mobiel is. De MCI kan alleen mobiel worden ingezet na een veiligheidsbeschouwing waarin aangetoond wordt dat de nucleaire veiligheid t.a.v. de mobiele functie voldoende gewaarborgd wordt.

Good Practices:

- Door zoveel mogelijk gebruik te maken van materialen die bij reguliere detailhandels verkrijgbaar zijn, borgt COVRA dat materialen op de lange termijn beschikbaar zijn;
- De nucleaire veiligheid bij COVRA is gebaseerd op passieve veiligheidssystemen. Hierdoor is de veiligheid gegarandeerd, ook als voorzieningen zoals elektriciteit uitvallen;
- COVRA heeft uitgebreide maatregelen getroffen om zowel de kans op brand als het ongecontroleerd verspreiden van brand zo klein mogelijk te maken;



- Indien noodzakelijk kunnen in alle ruimtes werkzaamheden t.a.v. inspecties, testen en onderhoud plaatsvinden.

7 Referenties

- [1] International Atomic Energy Agency, „SSG-25: Periodic safety review for nuclear power plants,” IAEA, Wenen, 2013.
- [2] ██████████, „COVRA basisdocument - 10EVA 2009-2018,” NRG-24182/18.151197 versie E, Arnhem, 30 januari 2020.
- [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] Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA), „Kwartaalrapport nr. 103 - week 14 tot en met 26 2013,” COVRA - 13.203, Vlissingen, 2013.
- [6] Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming, „KERNENERGIEWETVERGUNNING VERLEEND AAN COVRA N.V. TEN BEHOEVE VAN DE UITBREIDING COVRA N.V. TEN BEHOEVE VAN DE UITBREIDING KERNENERGIEWETVERGUNNING VAN COVRA N.V.,” Ministerie van Economische Zaken, Den Haag, 2015.
- [7] Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA), „B20: Wijzigingen van bestaande en reeds vrijgegeven technische installaties,” COVRA, Vlissingen, 2011.
- [8] Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA), „B29: Ontwerpbeheersing,” COVRA, Vlissingen, 2008.
- [9] ██████████, „Evaluatie van zuivering van lucht en afvalwater COVRA N.V.,” COVRA - 19.103, Vlissingen, 2019.
- [10] International Atomic Energy Agency, „TECDOC-1817: Selection of Technical Solutions for the Management of Radioactive Waste,” Wenen, 2017.

- [11] Europese Commissie, „UITVOERINGSBESLUIT (EU) 2016/903 [...] tot vaststelling van de BBT-conclusies (best beschikbare techniek) [...] voor gangbare systemen voor gemeenschappelijk(e) behandeling en beheer van afvalwater en afvalgas in de chemiesector,” Europese Commissie, Brussel, 2016.
- [12] Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA), „Milieueffectrapportage,” COVRA, Vlissingen, 2013.
- [13] Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA), „Veiligheidsrapport COVRA,” COVRA, Nieuwland, 2014.
- [14] Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA), „Werkgroep afvalacceptatie opzet,” COVRA, Vlissingen, 2017.
- [15] Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA), „Het Oranje Boekje,” COVRA, Vlissingen, 2017.
- [16] Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA), „Programma van Eisen voor het Afvalverwerkingsgebouw,” COVRA, Vlissingen, 1989.
- [17] Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA), „Programma van Eisen voor het Laag- en middel Radioactief Afvalopslaggebouw,” COVRA, Vlissingen, 1989.
- [18] Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA), „Programma van Eisen - Container Opslaggebouw (COG),” COVRA, Vlissingen, 1999.
- [19] Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA), „Programma van Eisen - Verarmd Uranium Opslaggebouw VOG,” COVRA, Vlissingen, 2003.
- [20] Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA), „Programma van Eisen - Tweede Verarmd Uranium Opslaggebouw (VOG-2),” COVRA, Vlissingen, 2014.
- [21] Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA), „Programma van Eisen - Inhoudsopgave deel 1 - Omschrijving van het project,” COVRA, Vlissingen, 1996.
- [22] ██████████, 20 oktober 2019.

- [23] Nuclear Research Group (NRG), „Complementary Safetymargin Assessment COVRA N.V. (HABOG),” NRG-23254/13.118712, Arnhem, 2013.
- [24] Nuclear Research Group (NRG), „Complementary Safetymargin Assessment COVRA (AVG, COG, LOG and VOG),” NRG-23656/15.134917, Arnhem, 2015.
- [25] Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA), „Kwartaalrapport nr. 113: week 40 tot en met 53,” COVRA, Vlissingen, 2015.
- [26] Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA), „Kwartaalrapport nr. 121: week 40 tot en met 52,” COVRA, Vlissingen, 2017.
- [27] IAEA, „50-SG-D1: Safety Functions and Component Classification for BWR, PWR and PTR,” IAEA, Wenen, 1979.
- [28] Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA), „A3: Technische Specificatie,” COVRA, Vlissingen, 2011.
- [29] ██████████, „Technical Note: Safety Classification,” SGN - HUKTT100E, St. Quentin Yvelines, Frankrijk, 1998.
- [30] International Atomic Energy Agency, „SSG-30: Safety Classification of SCCs in Nuclear Power Plants,” IAEA, Wenen, 2014.
- [31] ██████████ „Evaluatierapport Safety Factor 2-4 v2.0,” NRG 2.4526.20/20.166358, Arnhem, 2020.
- [32] Verenigde Naties - Economische Commissie voor Europa, „Europese overeenkomst voor het internationale vervoer van gevaarlijke goederen over de weg (ADR),” Verenigde Naties - Economische Commissie voor Europa, Geneve, 2017.
- [33] KIWA Nederland, „Controlerapport COVRA,” KIWA - R01691-2018-3, Rijswijk, 2018.
- [34] Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA), „C9: Monsternamen en monstervoorberiding van toeslagmaterialen, betonspecie en beton,” COVRA, Vlissingen, 2015.
- [35] Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA), „FC906: Analyse van droog zand en grind,” COVRA, Vlissingen, 2014.



- [36] Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA), „B31: Beheersing van producten,” COVRA, Vlissingen, 2017.
- [37] Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA), „B8: Afvalverwerking,” COVRA, Vlissingen, 2016.
- [38] Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA), „Drukstekte historische betonkubussen,” COVRA, Vlissingen, 2018.
- [39] F. Koch B.V., „Controle Druksterkte Beton 200 liter vaten LOG,” F. Koch B.V. 150-019, 2015.
- [40] Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming, „Kernenergie wetvergunning verleend aan COVRA N.V. in verband met overslag van nucleaire transporten,” Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Den Haag, 2016.
- [41] H. Berger-Masse, „Specification du colis standard de déchets vitrifiés (CSD-V) avec teneur en actinides augmentée produit à La Hague,” AREVA - 300AQ60Rev00, 2007.
- [42] Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA), „D107: inspectiehandleiding ontvangst van canisters met verglaasd hoogradioactief afval middels een TN-28 container,” COVRA, Vlissingen, 2006.
- [43] Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA), „D60: Behandeling Transportcontainer MTR-2,” COVRA, Vlissingen, 2017.
- [44] Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA), „D148: Verplaatsen afval eenheid uit ontaandcel naar opslagbuis,” COVRA, Vlissingen, 2019.
- [45] ██████████ Email "FW: 10EVA COVRA SF1", 24 februari 2020.
- [46] ██████████, „Specification de colis standard de déchets vitrifiés CSD-B produits à La Hague,” AREVA - 300AQ06100, 2009.
- [47] ██████████, „Specification for compacted waste standard residue from light water reactor fuel,” COGEMA - 300AQ05503, 2001.

- [48] ██████████ „Kriticiteitsbeheersing van vloeibaar molybdeenafval afkomstig van de molybdeenfaciliteit in Petten,” COVRA - 19.024, Arnhem, 2019.
- [49] ██████████, „Email "COVRA antwoorden SF2-4",” 15 juni 2020.
- [50] ██████████, „Document de Base - Safety Basic Data Confirmation,” SGN - HUKTS001E, St. Quentin Yvelines, Frankrijk, 2001.
- [51] ██████████, „HABOG criticality analysis - storage of HCL uranium filter waste,” NRG 21423/05.66049/C, Petten, 2005.
- [52] ██████████, „HABOG Criticality Analysis,” ECN-CX-96-114, Petten, 1996.
- [53] ██████████, „Evaluatie rapport SF14 en SF 15,” NRG-24526/20.168109, Arnhem, 2020.
- [54] ██████████, „Technical Note - Design of Wall Shielding Thickness,” SGN - HUKTB001D, St. Quentin Yvelines, Frankrijk, 2002.
- [55] Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA), „B49: Nood terughaalsysteem,” COVRA, Vlissingen, 2006.
- [56] ██████████, „Evaluatierapport Safety Factor 13 v2.0,” NRG 24526/20.166694, Arnhem, 2020.
- [57] Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA), „D13: Werkvergunningen,” COVRA, Vlissingen, 2016.
- [58] ██████████, „Email "Fwd: Brandbescherming COVRA",” 16 april 2019.
- [59] Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA), „B27: Brandweeraanvalsplan COVRA N.V.,” COVRA, Vlissingen, 2018.
- [60] Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA), „FB522: Checklijst voor MOSS-campagne,” COVRA, Vlissingen, 2014.
- [61] DELMECO Projecten B.V., „Gebruikershandleiding Mobiele Cementeer Installatie (M.C.I.),” DELMECO, Goes, 2016.
- [62] ██████████, „Reviewcommentaar SF1,” NRG 2.4526/20.171365 v 0.2, Vlissingen, 2020.

Lijst van tabellen

Tabel 1: Relevante WENRA SRL 's voor het toetsingskader van SF1.....	13
Tabel 2: Barrière overzicht tijdens verschillende verwerkingstappen in het AVG	28
Tabel 3: Barrières in het LOG	30
Tabel 4: Barrières in het COG en VOG(2).....	31
Tabel 5: Overzicht barrières in het HABOG voor warmte producerend en niet warmte producerend afval.....	32

Bijlage A Toetsing van de documenten

P-29: *The licensee shall consider all relevant factors when selecting the processing options: nuclear & radiation safety; discharges; minimization of secondary waste; and ability to apply quality assurance*

Evaluatie:

- Bij aanvang van een project worden de belangrijkste uitgangspunten en randvoorwaarden geformuleerd. Bij het opstellen hiervan maakt COVRA niet alleen gebruik van kennis die bij COVRA zelf aanwezig is; maar ook van ervaringen en kennis uit andere industrieën;
- Op basis van de verzamelde informatie wordt een kwaliteitsplan opgesteld, welke extern op kwaliteit getoetst kan worden. Het kwaliteitsplan vormt de basis voor het Plan van Aanpak;
- Nadat het Plan van Aanpak door de ANVS is goedgekeurd (d.w.z., de verklaring van geen bezwaar is door COVRA ontvangen), wordt op basis van het Plan van Aanpak het detailontwerp opgesteld;
- Om te bepalen in hoeverre installaties voldoen aan de stand der techniek doet COVRA periodiek onderzoek [zoals de interne studie naar de waterbehandeling (AVG) en de luchtzuivering (AVG & HABOG)];
- De WAA heeft als taak het opstellen en actueel houden van de afvalacceptatiespecificaties van COVRA. Om deze taak goed uit te kunnen voeren, zitten het Hoofd C&S, een procestechnoloog van de OO&C afdeling, de KAM coördinator en T&L voorman standaard in de WAA. Indien het wenselijk is, kunnen andere expertises (tijdelijk) aan de werkgroep worden toegevoegd.

Bevindingen & referenties:

Tekortkomingen:

- De taken en verantwoordelijkheden van de Werkgroep AfvalAcceptatie zijn niet geborgd in de organisatie [14] [15] [KAM systeem].

Verbeterpunten:

- Het kwaliteitsplan is niet volledig geïntegreerd in het KAM systeem en wordt er in relevante procedures niet naar het kwaliteitsplan verwezen [KAM systeem] [7] [8];
- In het management systeem staat niet beschreven waar de inhoud van het kwaliteitsplan aan moet voldoen [KAM systeem] [7] [8].

P-32: *The licensee shall design the facility to fulfil the fundamental applicable safety functions including: control of sub-criticality, removal of heat, radiation shielding and confinement of radioactive material. These will apply during normal operation, anticipated operational occurrences and design basis accident conditions*

Evaluatie:

- Insluiting
 - AVG: Met uitzondering van de verwerkingsinstallaties zijn er in ieder geval twee barrières aanwezig. Voor de verwerkingsinstallaties voorkomen het rookgasreinigingssysteem of het ventilatiesysteem dat er emissies plaats vinden. Beide systemen zijn redundant uitgevoerd en aangesloten op de noodstroomvoorzieningen. Zolang er geen alternatieve lekpaden aanwezig zijn, zorgen de filters – ook bij een volledige stroomuitval – dat de eventuele emissies beperkt zijn;
 - AVG & LOG: kwaliteitscontroles zorgen ervoor dat de immobilisatiematrix tijdens de gehele opslagperiode voldoende insluiting zorgt;
 - LOG, COG, VOG(2) & HABOG: er zijn te allen tijde minimaal twee barrières aanwezig die voor voldoende insluiting zorgen;
 - Bureau Veritas zorgt namens COVRA bij ORANO voor de onafhankelijke kwaliteitscontrole voor de canisters die in het HABOG worden opgeslagen. Bureau Veritas doet dit voor zowel de warmte producerende als niet warmte producerende canisters.
- Sub-kriticiteit
 - AVG: in het vloeibaar molybdeen afval en andere afvalstromen die verwerkt worden zijn kleine hoeveelheden splijtstof materiaal aanwezig;
 - LOG: voor het vloeibare molybdeenafval is aangetoond dat na implementatie van eerder gedane aanbevelingen is de kans op een kriticiteitsincident met verwerkt vloeibaar molybdeen afval verwaarloosbaar. Voor de andere – kleine – splijtstofhoudende opslagvaten geldt dat er sprake is van een kleine kans op een kriticiteitsincident;
 - COG: is geen splijtstof aanwezig;
 - VOG(2): alleen verarmd splijtstof (~0,7 wt% U-235) ligt hier opgeslagen waardoor sub-kriticiteit is gegarandeerd;
 - HABOG: het ontwerp van de canisters en opslagmethode zorgt ervoor dat er geen kriticiteitsincidenten plaats kunnen vinden.
- Afvoer vervalwarmte
 - AVG, LOG, COG en VOG(2): geen koeling nodig;
 - HABOG: het ontwerp voorziet in voldoende koelmogelijkheden voor het warmt producerende afval.
- Afscherming
 - AVG: bij nieuwe processen of installaties wordt tijdens het ontwerp een verwachte dosisberekening gemaakt. Mocht blijken dat extra afscherming wenselijk is, kan deze worden geplaatst;
 - LOG: de immobilisatie matrix zorgt voor een groot gedeelte van afscherming. Vaten met een hoger dosistempo worden afgeschermd door deze te omgeven met vaten met een lager dosistempo. Als het nodig is kunnen betonnen megablokken gebruikt worden voor extra afscherming;
 - COG & VOG(2): de transportcontainers en gebouwen geven voldoende afscherming;

- HABOG: de muren zorgen voor voldoende afscherming.

Bevindingen & referenties

Tekortkomingen:

- Met de huidige conservatieve aannames is op termijn een criticiteitsincident in het AVG ten gevolge van de verwerking van vloeibare molybdeenafval niet uit te sluiten. Vooralsnog zijn de voorgestelde maatregelen niet uitgevoerd [48];
- Naast het vloeibare molybdeenafval worden in het AVG afvalstromen verwerkt die ook kleine hoeveelheden splijstofhoudend materiaal kunnen bevatten. Er ontbreekt een evaluatie die aantoont dat de kans op een criticiteitsincident verwaarloosbaar is of zelfs volledig kan worden uitgesloten;
- In het LOG bevindt zich kleine hoeveelheden splijstofhoudend materiaal die afkomstig zijn van andere processen dan de verwerking van vloeibare molybdeenafval. Ondanks een kleine kans van optreden, ontbreekt er een evaluatie die aantoont dat een criticiteitsincident uit te sluiten is of de kans erop te verwaarlozen is [68].

Verbeterpunt:

- Een meerjarenplanning in het KAM systeem opnemen om te borgen dat COVRA periodiek bij NRG een audit uitvoert t.b.v. de bepaling van de hoeveelheid splijtbaar materiaal in het vloeibare molybdeen afval [KAM systeem].

P-33: *The licensee shall design the facility in such a way that product quality can be assured.*

Evaluatie:

Deze SRL wordt gezien als een samenvatting van alle andere SRL's die in dit verslag zijn behandeld.

Bevindingen & referenties:

Tijdens het evalueren van deze SRL zijn – ten opzichte van de hiervoor uitgevoerde evaluaties – geen nieuwe bevindingen vastgesteld.

P-34: *The licensee shall in its design of the facility take into account the expected operational lifetime of the facility to ensure that the safety conditions and the operational limits and conditions identified in the safety documentation will be met.*

Evaluatie:

Waarborgen van de geplande levensduur:

- Voor alle gebouwen is in de PVE gespecificeerd dat de constructie een minimale levensduur moet hebben van 100 jaar;
- Voor hang & sluitwerk, regenafvoer, sloten e.d. geldt een kortere periode levensduur;

- COVRA maakt zoveel mogelijk gebruik van materialen die bij detailhandels verkrijgbaar zijn, om op deze manier te voorkomen dat COVRA afhankelijk wordt van specifieke leveranciers.

Bevindingen & referenties:

Good Practices:

- Door zoveel mogelijk gebruik te maken van materialen die bij reguliere detailhandels verkrijgbaar zijn, borgt COVRA dat materialen op de lange termijn beschikbaar zijn [69] [22].

P-35: *The licensee shall design the facility to ensure that safety is achieved through the use of safety features with preference of passive safety features as far as practicable. The licensee shall give preference to prevention over mitigation.*

Evaluatie:

- De passieve veiligheidssystemen die bij COVRA zorgen voor de insluiting, sub-kriticiteit, afvoer van vervalwarmte en voldoende afscherming zijn geëvalueerd als onderdeel van P-32;
- Actieve veiligheidssystemen zijn in het AVG (persluchtvoorziening, rookgasreinigingssysteem en ventilatiesysteem) en HABOG (bediening van hijskranen) aanwezig. Echter, indien de elektriciteitsvoorziening voor deze systemen volledig uitvalt worden emissies als gevolg hiervan verwaarloosbaar geacht.

Bevindingen & referenties:

Good Practices:

- De nucleaire veiligheid bij COVRA is gebaseerd op passieve veiligheidssystemen. Hierdoor is de veiligheid gegarandeerd, ook als voorzieningen zoals elektriciteit uitvallen [23] [24].

P-36: *The licensee shall base the design of the facility on applicable standards, appropriately proven techniques and the use of appropriate materials to ensure that the safety requirements will be met.*

Evaluatie:

- Tijdens het ontwerp proces maakt COVRA zoveel mogelijk gebruik van standaarden uit de nucleaire industrie. Mocht het nodig zijn, maakt COVRA gebruik van relevante standaarden van buiten de nucleaire industrie;
- De keuze voor het uiteindelijke ontwerp wordt onder andere gebaseerd op de mate waarin een ontwerp/techniek zich al heeft kunnen bewijzen, stralingsbelasting, levensduur en de (nucleaire) veiligheidseisen;

- Het uiteindelijke ontwerp wordt door COVRA opgesteld in samenwerking met de uiteindelijke fabrikant. Hierbij worden in principe geen beperkingen opgelegd aan de materialen die wel/niet gebruikt mogen worden. De bewezen kwaliteiten van de fabrikant en veelvuldig contact tussen COVRA en de fabrikant borgen dat alleen geschikte materialen wordt gebruikt.

Bevindingen & referenties:

Voor dit P-nummer zijn geen bevindingen

P-37: *The licensee shall establish a design basis for the facility taking into account normal operation, anticipated operational occurrences and possible accidents derived from a relevant set of Postulated Initiating Events (PIEs).*

Evaluatie:

Het veiligheidsrapport en de twee uitgevoerde Complementary Safetymargin Assessments (voor het HABOG en voor alle overige gebouwen) laten zien dat de radiologische emissies tijdens zowel ontwerpongevallen als buitenontwerp ongevallen binnen de Bkse norm blijven.

Bevindingen & referenties:

Voor dit P-nummer zijn geen bevindingen

P-38: *The licensee shall make design arrangements for fire safety on the basis of a fire safety analysis and implementation of defence in depth (prevention, detection, control and mitigation of a fire).*

Evaluatie:

- COVRA heeft een aantal generieke maatregelen genomen tegen brand: zoveel mogelijk het gebruik van brandbare bouwmaterialen vermijden, alleen slijpen/lassen/etc. nadat een 'heet werk' werkvergunning is afgegeven, gecertificeerde bliksemafleiding voor alle gebouwen en een bluswaternetwerk op het hele terrein;
- Het LOG, COG en VOG(2) zijn uitgerust met rook- en handmelders, CO₂ blussers en aansluitingen op het bluswaternetwerk;
- Het HABOG heeft naast de voorzieningen zoals in het LOG, COG en VOG(2) tevens temperatuursensoren en een automatische blusinstallatie in de noodstroomcentrale. Ook is het HAGOB ingedeeld in brandcompartimenten, waarin brandwerende deuren en doorvoeringen zijn aangebracht;

- Het AVG heeft naast de voorzieningen zoals in LOG, COG en VOG(2) tevens brandkleppen in de ventilatiekanalen. Ook is het AVG ingedeeld op basis van brandcompartimenten. Tot slot zijn de telpotjesinstallatie, kadaveroven en de VLI installatie voorzien van een interne CO₂ blusinstallatie.

Bevindingen & referenties:

Good Practices:

- COVRA heeft uitgebreide maatregelen getroffen om zowel de kans op brand als het ongecontroleerd verspreiden van brand zo klein mogelijk te maken [17] - [24] [58].

P-39: *The licensee shall identify and classify Structures, Systems and Components (SSCs) in accordance with their importance for both operational safety and product quality, applying a graded approach.*

Evaluatie:

- COVRA maakt gebruik van IAEA guide 50-SG-D1 voor het klasseren van SSC's;
- In het COG, LOG en VOG(2) bevinden zich geen SSC's die aantoonbaar geklasseerd zijn;
- In de Technische Specificatie staan de veiligheidsrelevante SSC's van het AVG geklasseerd;
- In de Safety Classification staan de veiligheidsrelevante SSC's van het HABOG geklasseerd;
- Alle geklasseerde SSC's staan gebundeld in het veiligheidsrapport.

Bevindingen & referenties:

Tekortkomingen:

- De veiligheidsklassering van het materiaal en/of de immobilisatiematrix en/of verpakking van het radioactief afval ontbreekt. Indien volgens COVRA de matrix niet geklasseerd hoeft te worden, ontbreekt het aan de argumentatie waarom dit het geval is [13];

- Het proces dat COVRA doorloopt om op basis van 50-SG-D1 tot een klassering van nieuwe SSC's te komen, is niet vastgelegd [*KAM systeem*];
- Voor veiligheidsrelevante SSC's in het AVG is niet traceerbaar vastgelegd welke veiligheidsfunctie zij vervullen [28];
- De no-break installatie, aarding en bliksembeveiliging, brandblussystemen en middelen, inductie drogingsinstallatie, hogedruk persinstallatie en verschrotingsinstallatie zijn verschillend geklasseerd in het VR en de Technische Specificaties. Deze SSC's dienen in het VR als de Technische Specificatie consistent geklasseerd te zijn [13].

Aanbevelingen:

- IAEA 50-SG-D1 is opgevolgd door IAEA SSG-30. Het is onduidelijk in hoeverre het gebruik van de verlopen guide 50-SG-D1 invloed heeft op de nucleaire veiligheid. De gevolgen hiervan dienen in kaart gebracht te worden [30].

P-40: *The licensee shall make design provisions for maintenance, testing, and inspection of Structures, Systems and Components (SSCs).*

Evaluatie:

- In het AVG kan in principe aan alle SSC's onderhoud gepleegd worden. Echter, voor onderhoud aan de KMK tanks, MCI en VLI dienen extra voorzorgsmaatregelen genomen te worden;
- COVRA heeft de mogelijkheid om aan alle SSC's in het LOG, COG en VOG(2) onderhoud te plegen;
- In het HABOG kan aan alle ruimtes onderhoud gepleegd worden. De opslagbuizen voor warmte producerend afval en de opslagbunkers voor niet-warmte producerend zijn i.v.m. de stralingsniveaus moeilijk bereikbaar. Daarom zijn deze onderhoudsvrij ontworpen. Indien het noodzakelijk is dat er onderhoud gepleegd wordt aan de opslagbuizen of opslagbunkers, dienen deze eerst leeg gemaakt te worden. De inhoud van de opslagbuizen of opslagbunkers kan worden overgeplaatst naar lege opslagbuizen of opslagbunkers. COVRA houdt voor dit doel altijd voldoende lege opslagbuizen of opslagbunkers beschikbaar.

Bevindingen & referenties:

Good Practices:

- Indien noodzakelijk kunnen in alle ruimtes werkzaamheden *t.a.v. inspecties, testen en onderhoud* plaatsvinden [63].

P-51: *The licensee shall establish and implement arrangements to control modifications, e.g. of design, equipment, waste processing conditions, waste characteristics, control or management. Proposed modifications shall be subject to planning, assessment, review and authorization arrangements proportionate to the importance to safety of the modification. These arrangements shall ensure that the modifications will not have an unacceptable effect on the safety of the facility or associated facilities, or the quality of the product.*

Evaluatie:

- Wijzigingen aan bestaande installaties worden uitgevoerd conform procedure B20 “Wijzigingen van bestaande en reeds vrijgegeven technische installaties”;
- Het PPA-team zorgt voor een onafhankelijke beoordeling van het modificatievoorstel. In het PPA-team hebben in ieder geval een medewerker van de afdeling Controle & Zorg en een veiligheidskundig kwaliteitsmedewerker zitting. Waar nodig worden zij aangevuld met andere expertises;
- Voor wijzigingen die van invloed zijn op de vergunning, het veiligheidsrapport en/of de Technische Specificaties is een verklaring van geen bezwaar van de ANVS vereist. Voordat het wijzigingsvoorstel bij de ANVS wordt ingediend, wordt het voorstel in het MT, OSO en/of veiligheidsoverleg besproken.

Bevindingen & referenties:

Tekortkoming:

- Borg dat pas met het actieve proefbedrijf begonnen mag worden nadat is aangetoond dat de nucleaire veiligheid voldoende gewaarborgd blijft [KAM systeem].

Verbeterpunten:

- Er is geen structurele manier waarop modificaties, waarvoor van de ANVS een verklaring van geen bezwaar nodig is, intern bij COVRA worden beoordeeld. Van de interne beoordelingen die wel worden gevoerd, worden de resultaten niet structureel gedocumenteerd [KAM systeem] [65].

P-52: *Before implementing a modification according to P-51, the licensee shall update all affected documents and train the staff in the revised procedures.*

Evaluatie:

- De KAM-groep is verantwoordelijk voor de distributie van de nieuwe KAM-documenten. Het is binnen COVRA niet toegestaan om lokaal een (papieren) kopie te hebben van KAM-documenten;
- Tijdens de testperiode wordt gecontroleerd of de (aangepaste) documentatie bruikbaar is en geen fouten bevat. Als het nodig is wordt de documentatie aangepast op basis van de testresultaten.

Bevindingen & referenties:

Tekortkomingen:

- Het is onduidelijk hoe COVRA borgt dat alle medewerkers conform de gereviseerde procedure werken [*KAM systeem*];
- Het is onduidelijk op welke manier COVRA er zorg voor draagt dat een wijziging in alle relevante documenten wordt doorgevoerd [*KAM systeem*].

P-63: *Mobile processing equipment used by the licensee shall have clearly defined, safe interfaces to the hosting facility.*

Evaluatie onderwerpen:

- De MOSS en diens opvolger de MCI zijn als mobiele installaties ontworpen;
- In de handleiding van beide installaties, staat aangegeven welke aansluitingen noodzakelijk zijn voor een veilige bedrijfsvoering. Ook staat hierin gespecificeerd waar de aansluitingen aan moet voldoen om een veilige bedrijfsvoering mogelijk te maken.

Bevindingen & referenties:

Voor dit P-nummer zijn geen bevindingen

P-64: *The licensee shall provide a safety case for the use of the mobile waste processing equipment. The safety case shall take into account among other things the installation, maintenance, decontamination and de-installation phases, as well as the operational phase.*

Evaluatie:

- Sinds de oplevering is de MCI nog niet op naar andere locatie verplaatst. Documenten en procedures voor het verplaatsen zijn daarom nog niet beschikbaar. Echter, via de interne procedures wordt geborgd dat deze beschikbaar zullen zijn indien de MCI verplaatst zal worden;
- Voor de MCI is een radiologische RI&E uitgevoerd op basis waarvan geconcludeerd kan worden dat het risico voor medewerkers van de bedrijfsvoering voldoende klein is.

Bevindingen & referenties:

Verbeterpunten:

- Op dit moment is er voor de MCI geen nucleaire veiligheidsanalyse beschikbaar, waarin wordt aangetoond dat de nucleaire veiligheid voldoende geborgd is en tevens dat de MCI binnen de huidige vergunning gebruikt kan worden. Een dergelijke document dient opgesteld te zijn, voordat de in proefbedrijf status opgeheven wordt.



Aanbevelingen:

- Hernoem de MCI, zodat niet gesuggereerd wordt dat deze mobiel is. De MCI kan alleen mobiel worden ingezet na een veiligheidsbeschouwing waarin aangetoond wordt dat de nucleaire veiligheid t.a.v. de mobiele functie voldoende gewaarborgd wordt.