

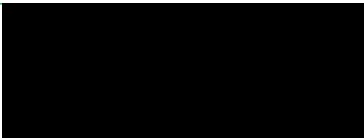
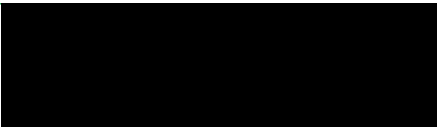
# Evaluatierapport Safety Factor 5-7


Potentiele bedreigingen  
en veiligheidsanalyses

**Vertrouwelijk**

In opdracht van COVRA

rev. nr.	datum	omschrijving
1.0	maart 2020	Na review COVRA
0.2	12/12/2019	Intern commentaar verwerkt
0.1	19/11/2019	1 <sup>e</sup> concept

auteur(s):  reviewed: 

naam: Evaluatierapport Safety Factor goedgekeurd:   
5-7 v0.3b.docx

referentienr.: 24526/20.168103

40 pages 12-3-2020

© NRG 2019

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

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



# Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3	
Afkortingen	5	
Samenvatting	7	
1	Safety Factoren SF5-SF7	9
1.1	Doel	10
1.2	Scope	10
1.3	Toetsingskader	10
1.4	Werkwijze	12
1.4.1	Selectie van de potentiële bedreigingen	13
1.4.2	Evaluatie van de toegepaste veiligheidsanalyses	13
1.4.3	Bepaling van de status van de veiligheidsanalyses	13
1.4.4	Toetsing van de veiligheidsanalyses	14
2	Evaluatie	15
2.1	WENRA Safety Reference Levels	15
2.1.1	SRL P-32: Fundamentele veiligheidsfuncties	15
	Afvalverwerkingsgebouw (AVG)	15
	Opslaggebouw voor laag- en middelradioactief afval (LOG)	16
	Opslaggebouwen voor laag- en middelradioactief afval (VOGgen)	17
	Opslaggebouw voor laag- en middelradioactief afval (COG)	17
	Behandelings- en opslaggebouw voor hoogradioactief afval (HABOG)	17
2.1.2	SRL P-37: Ontwerpbasis	18
2.1.3	SRL P-64: Mobiele installatie	20
2.1.4	SRL P-65: Veiligheidsrapport	21
2.1.5	SRL P-66: Scope van het veiligheidsrapport	22
2.1.6	SRL P-67: Veiligheid van medewerkers en bevolking	23
2.1.7	SRL P-68: Verwerken van nieuwe inzichten	24
Conclusies		26
	De volgende tekortkomingen zijn vastgesteld:	26



De volgende verbeterpunten zijn vastgesteld:	26
De volgende good practices zijn vastgesteld:	28
Referenties	29
Lijst van tabellen	34
Lijst van figuren	34
Lijst van foto's	34
Bijlage A Toetsing van de documenten	35

## 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
Club of Agencies	het samenwerkingsverband waarin 17 Europese radioactief afval management organisaties vertegenwoordigd zijn
COG	Container Opslaggebouw.
Colli	Verpakkingseenheid
COVRA N.V.	Centrale Organisatie Voor Radioactief Afval.
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	Elektriciteitsproductiemaatschappij Zuid-Nederland
ERDO-WG	European Repository Development Organisation WorkingGroup
ERH	Energy Resource Holding B.V.
EURATOM	Europese Gemeenschap voor Atoomenergie
GRI	Global Reporting Initiative
HABOG	Hoogradioactief afvalbehandelings- en opslaggebouw
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
LMRA	Laag- en middelradioactief afval

LOG	Laag- en middelradioactief afval opslaggebouw.
MAK	Monocyclische aromatische koolwaterstoffen.
MDA	Minimum Detectable Activity
Mo-afval	Radioactief afval afkomstig van de productie van Molybdeen 99
MOSAIK	Opslag- en transportcontainer (Type B)
MTR-2	Transportcontainer (Type B)
MVO	Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen
NORM	Naturally occurring radioactive material.
NRG	Nucleair Research en consultancyGroup .
ONDRAF/NIRAS	Belgisch nationale instelling voor het beheer van radioactief afval en verrijkte splijtstoffen
OPERA	OnderzoeksProgramma Eindberging Radioactief Afval
OSO	Operationeel Storings Overleg
PIMBY	Please In My Backyard. Ook: Italiaanse stichting die prijzen toekent aan opvallende prestaties op terreinen waartegen veel maatschappelijke weerstand bestaat
RIVM	RijksInstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne.
SF	Safety Factor
SRL	Safety Reference Level
TOPA	10 jaarlijkse evaluatie van de Technische, Organisatorische, Personele en Administratieve voorzieningen
UNSCEAR	United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation.
VOG	Verarmd uranium opslaggebouw.
VOS	Vluchtige organische stoffen.
WSA	Waste Safety Appraisal
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 Factoren 5 t/m 7 Potentiële bedreigingen en veiligheidsanalyses als onderdeel van de 10 jaarlijkse veiligheidsevaluatie.

De evaluatie betrof de potentiële bedreigingen en veiligheidsanalyses en leert dat er een viertal tekortkomingen zijn en een aantal verbeterpunten, aanbevelingen en twee good practices:

Tekortkoming 1 P-64 : De MCI is als mobiele installatie ontworpen en ondanks dat COVRA momenteel niet voornemens is deze functie te gebruiken kan de MCI niet mobiel gebruikt worden zonder aanvullende veiligheidsanalyse.

Tekortkoming 2 P-64: De MCI is niet traceerbaar getoetst aan de randvoorwaarde van het veiligheidsrapport en daarbij horende onderbouwende documenten.

Tekortkoming 3 P-68 : Update de technische specificaties of het technisch informatiepakket met aangepaste of nieuwe installatieonderdelen om een actueel beeld van COVRA vast te leggen.

Good practice 1 P-37: Er is rekening gehouden met een stijging van 66 cm van de gemiddeld zeespiegel bij het bepalen van de overstromingskans. Dit dekt alle voorspellingen van de KNMI’14 klimaatscenario’s [15] af tot rond 2050. Pas rond 2085 zou deze 66 cm niet toereikend kunnen zijn.

Good practice 2 P-67 : De gevolgen en het risico voor de bevolking ten gevolge van (alle geïdentificeerde, dus ook externe bedreigingen) begingeburtenissen voldoen ruimschoots aan de eisen in de Bkse.



# 1 Safety Factoren SF5-SF7

Algemeen bestaat er het streven naar een voortdurende verdere verbetering van de (bedrijfs)veiligheid van kernreactoren. 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]. 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 factors. Dit laatste gebeurt voor die factoren die onderling zodanig met elkaar verweven zijn dat een gezamenlijke behandeling voor de hand ligt.

Dit rapport bevat de evaluatie van Safety Factoren SF5-SF7: Potentiële bedreigingen en veiligheidsanalyses. De onderwerpen van deze Safety Factoren zijn: deterministische veiligheidsanalyse (SF5), probabilistische veiligheidsanalyse (SF6) en potentiële interne en externe bedreigingen (SF7).

Bij de veiligheidsanalyse van opslagfaciliteiten zoals COVRA is het niet gebruikelijk om een aparte full-scope probabilistische veiligheidsanalyse (PSA) uit te voeren. De IAEA richtlijnen die betrekking hebben op een dergelijke faciliteit, adviseren om wel probabilistische assessment te overwegen (GSR part 4 (rev.1) §4.13). Bij COVRA worden wel probabilistische technieken toegepast bij het inventariseren van de mogelijke faalkansen en het vaststellen van het risico voor de omgeving. Daarom wordt ook in dit document geen apart onderscheid gemaakt tussen deterministische en probabilistische veiligheidsanalyses. De potentiële interne en externe bedreigingen bepalen in belangrijke mate de mogelijke begingebourtenissen en zijn daarmee onlosmakelijk verbonden met de veiligheidsanalyse. Daarom is er voor gekozen om de Safety Factoren SF5 t/m SF7 gezamenlijk te evalueren.

## 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.

Doel van de evaluatie van deze Safety Factoren is te bepalen in hoeverre de veiligheidsanalyses compleet en actueel zijn en of met de resultaten van de veiligheidsanalyse is aangetoond dat de risico's volgens de nieuwste veiligheidsinzichten voldoende laag zijn.

## 1.2 Scope

De scope van de 10-jaarlijkse veiligheidsevaluatie is de gehele nucleaire installatie op het COVRA terrein zoals benoemd in de vergunning [3]. Dit betreft de gebouwen AVG, COG, LOG, VOG, HABOG en het transport op het COVRA terrein.

Bij de behandeling van de veiligheidsanalyses komen de volgende punten aan de orde:

- Selectie van de potentiële bedreigingen;
- Evaluatie van de toegepaste veiligheidsanalyses;
- Bepaling van de status van de veiligheidsanalyses;
- Toetsing van de veiligheidsanalyses.

## 1.3 Toetsingskader

In Tabel 1 is het toetsingskader beschreven is zoals dit in het basisdocument [2] is opgenomen. Deze is gebaseerd op de Safety Reference Levels (SRL's) opgesteld door WENRA Working Group Waste and Decommissioning (WGWD) [4].

Tabel 1: toetsingskader voor SF 5-7

<i>WENRA safety area</i>	<i>WENRA safety issue</i>	<b>SRL</b>	<b>Omschrijving</b>	<b>SF5</b>	<b>SF6</b>	<b>SF7</b>
Design	Facility design requirements	P-32	The licensee shall design the facility to fulfil the fundamental applicable safety functions including: <ul style="list-style-type: none"> <li>• control of sub-criticality,</li> <li>• removal of heat,</li> <li>• radiation shielding; and,</li> <li>• confinement of radioactive material.</li> </ul> These will apply during normal operation, anticipated operational occurrences and design basis accident conditions	X	X	X
		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).	X		
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.	X	X	X
Safety verification	Contents and updating of the facility safety case	P-65	The licensee shall provide a facility safety case and use it as a basis for continuous support of safe operation throughout the lifetime of a facility and for assessing the safety implications of changes to the facility or to operating practices.	X	X	X
		P-66	The licensee shall ensure the facility safety case covers the facility itself, the radioactive waste, new or modified systems, structures and components and their respective safety-relevant features. The safety case shall include a description of how all the safety aspects of the site, the design, construction and operation, as well as provisions for decommissioning of the facility, and the managerial controls satisfy the regulatory requirements.	X	X	X

<i>WENRA safety area</i>	<i>WENRA safety issue</i>	<b>SRL</b>	<b>Omschrijving</b>	<b>SF5</b>	<b>SF6</b>	<b>SF7</b>
		P-67	The licensee shall provide assurance through the facility safety case that workers and members of the public are and will remain adequately protected against the hazards associated with all activities related to the processing of radioactive waste.	X	X	X
		P-68	The licensee shall update the facility safety case to reflect <ul style="list-style-type: none"> <li>• revised or new regulatory requirements and relevant standards;</li> <li>• results of the periodic safety review; and,</li> <li>• results from the operational feedback programme and analysis of incidents.</li> </ul> Updates shall be carried out as soon as reasonably practicable and in accordance with safety significance.	X	X	X

## 1.4 Werkwijze

Voor het beoordelen zal gebruik gemaakt worden van de veiligheidsrapportages, met name de onderbouwende documenten t.b.v. het veiligheidsrapport. De evaluatie hiervan omvat de taken beschreven bij de volgende vier paragrafen. De evaluatie wordt per SRL uit Tabel 1 uitgevoerd. Bij de beoordeling wordt gebruik gemaakt van de volgende categorisering:

- Tekortkoming: waarbij niet aan het toetsingskader wordt voldaan;
- Verbeterpunt: waarbij gedeeltelijk aan het toetsingskader wordt voldaan;
- Aanbevelingen: waarbij aan de toetsingscriteria is voldaan, maar verdere verbetering mogelijk is.

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

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

#### **1.4.1 Selectie van de potentiële bedreigingen**

Aan de hand van algemene lijsten wordt vergeleken of de interne en externe potentiële bedreigingen opgenomen in het veiligheidsrapport compleet is.

Dit wordt getoetst als onderdeel van SRL P-37: Ontwerpbasis.

#### **1.4.2 Evaluatie van de toegepaste veiligheidsanalyses**

Voor de potentiële bedreigingen die van toepassing zijn op COVRA en daarbij behorende veiligheidsanalyses wordt gekeken of de bepaling van de kans van optreden nog actueel is. Aanpassingen kunnen mogelijk zijn bij veranderingen in ontwerp (inclusief de effectiviteit van procedures en veiligheidsvoorzieningen) en verandering van omgevingsinvloeden. Ook kunnen er nieuwe (internationale) ervaringen zijn met de geselecteerde bedreigingen.

Dit wordt getoetst als onderdeel van SRL P-32: Fundamentele veiligheidsfuncties, SRL P-37: Ontwerpbasis, SRL P-65: Veiligheidsrapport, SRL P-66: Scope van het veiligheidsrapport en SRL P-68: Verwerken van nieuwe inzichten.

#### **1.4.3 Bepaling van de status van de veiligheidsanalyses**

Controle op volledigheid van de lijst van mogelijke faalwijzen en begingebourtenissen, inclusief de gevolgen van wijzigingen van de installatie en/of de omgeving, daarbij zal bijzondere aandacht worden besteed aan het voorkomen van kriticitet;

Controle op correctheid van de uitgevoerde analyses, inclusief de geldigheid van de aannames, validatie van de gehanteerde modellen en methoden, de overeenstemming met de huidige inzichten (voor ontwerp- en buitenontwerp ongevalscondities) en de toepassing van het *Defence in Depth* principe, daarbij zullen de radiologische analyses worden beschouwd.

Dit wordt getoetst als onderdeel van SRL P-32: Fundamentele veiligheidsfuncties, SRL P-64: Mobiele installatie, SRL P-65: Veiligheidsrapport en SRL P-66: Scope van het veiligheidsrapport.

#### **1.4.4 Toetsing van de veiligheidsanalyses**

De toetsing van de veiligheidsanalyses aan de hand van:

- De huidige normen en regelgeving;
- Te gebruiken analyse methodieken.

Dit wordt getoetst als onderdeel van SRL P-67: Veiligheid van medewerkers en bevolking.

## 2 Evaluatie

In dit hoofdstuk worden de verschillende SRL's geëvalueerd die van toepassing zijn op Safety Factoren 5 t/m 7. Tevens worden per SRL de bevindingen van deze evaluatie beschreven.

### 2.1 WENRA Safety Reference Levels

#### 2.1.1 SRL P-32: Fundamentele veiligheidsfuncties

*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*

Deze toetsingsreis wordt ook behandeld als onderdeel van *SF1-ONTWERP*. Als onderdeel van *SF5-7: POTENTIËLE BEDREIGINGEN EN VEILIGHEIDSANALYSES* wordt de geschiktheid van het ontwerp tijdens verwachte gebeurtenissen en ongevallen beschouwd. Geschiktheid voor normaal bedrijf wordt getoetst als onderdeel van *SF1-ONTWERP*.

Verwachte begingebourtenissen en ontwerpongevallen zijn gegeven in [5]. De geschiktheid van deze lijst wordt beoordeeld als onderdeel van SRL P-37: Ontwerpbasis. Afscherming en insluiting worden bij COVRA gezamenlijk behandeld als onderdeel van het IBC principe: Isoleren, Beheersen en Controleren. Deze twee functies worden dan ook gezamenlijk getoetst.

Het voldoen aan de fundamentele veiligheidsfuncties wordt getoetst door te kijken wat de invloed van de geselecteerde begingebourtenissen [5] is op de functies.

#### **Afvalverwerkingsgebouw (AVG)**

In het afvalverwerkingsgebouw worden diverse categorieën laag- en middelradioactief afval verwerkt en verpakt om deze geschikt te maken voor langdurige opslag.

De invloed van de geselecteerde begingebourtenissen op criticiteit is niet per begingebourtenis vastgelegd. Er zijn verschillende studies uitgevoerd naar criticiteit in de vloeibare en vaste afvalstromen

in het afvalverwerkingsgebouw. Voor de vaste afvalstromen zijn er verschillende factoren die kriticiiteit voorkomen: beperkte hoeveelheid splijtstof, ongunstige geometrie en afwezigheid van een moderator [6]. Voor de vloeibare afvalstromen is de afwezigheid van kriticiiteit gewaarborgd indien het gebouw intact blijft, de vloer niet lekt en de opslagtanks niet vervormen [7].

Aanbeveling 1 P-32: Sluit per relevante begingebourtenissen de invloed op de functie “beheersen van kriticiiteit” traceerbaar uit voor het AVG, specifiek voor de voorwaarden van intact gebouw, lekdichte vloer en onvervormde opslagtanks, door dit te beschrijven in de documentatie van de veiligheidsanalyses.

Het te verwerken afval heeft geen koeling nodig. De verwachte begingebourtenissen kunnen deze functie niet bedreigen.

Afval in het AVG wordt te allen tijde door minimaal één barrière omhuld (het AVG-gebouw) en meestal door meerdere (transportcontainer, verpakking, het materiaal zelf of een immobilisatiematrix, een verwerkingsinstallatie of gebouw). De situatie met één barrière doet zich voor tijdens het verwerken van afval. De invloed van de begingebourtenissen op het gebouw of een andere barrière is getoetst.

### **Opslaggebouw voor laag- en middelradioactief afval (LOG)**

In het LOG wordt radioactief afval opgeslagen met geringe hoeveelheden splijtbaar materiaal.

Kriticiiteit wordt voorkomen door beperking van concentratie, hoeveelheid en configuratie. Het afval is niet warmte producerend. De invloed van de geselecteerde begingebourtenissen op kriticiiteit is niet traceerbaar vastgelegd.

Aanbeveling 2 P-32: Sluit per relevante begingebourtenis de invloed op de functie “beheersen van kriticiiteit” traceerbaar uit voor het LOG, door dit te beschrijven in de documentatie van de veiligheidsanalyses.

Het opgeslagen afval heeft geen koeling nodig. De verwachte begingebourtenissen kunnen deze functie niet bedreigen.

Afscherming en insluiting wordt verzorgd door de verpakking en/of het materiaal zelf (of immobilisatiematrix) en het LOG zelf. De invloed van de begingebourtenissen op het gebouw of een andere barrière is getoetst.



### **Opslaggebouwen voor laag- en middelradioactief afval (VOGgen)**

In het VOG wordt verarmd uranium opgeslagen. De verarming ( $\sim 0.7\text{wt}\% \text{ }^{235}\text{U}$ ) geldt als garantie voor de onderkriticiteit (ver beneden de  $5\text{wt}\% \text{ }^{235}\text{U}$ ) [6]. De invloed van de geselecteerde begingebourtenissen op kriticiteit is niet traceerbaar vastgelegd.

Aanbeveling 3 P-32: Geef per begingebourtenis aan of beheersing van kriticiteit voldoende is voor het VOG door in de documentatie van de veiligheidsanalyse op te nemen dat de verarming van het verarmd uranium een garantie is voor de onderkriticiteit.

Het verarmd uranium heeft geen koeling nodig. De verwachte begingebourtenissen kunnen deze functie niet bedreigen.

Afscherming en insluiting wordt verzorgd door de verpakking en/of het materiaal zelf (of immobilisatiematrix) en het VOG zelf. De invloed van de begingebourtenissen op het gebouw of een andere barrière is getoetst.

### **Opslaggebouw voor laag- en middelradioactief afval (COG)**

In het COG wordt laag- en middenradioactief afval opgeslagen zonder dat dit afval eerst verwerkt hoeft te worden door COVRA. Dit afval bevat geen splijtstof en is niet warmte-producerend. De eerste twee veiligheidsfuncties worden dus nooit aangesproken.

Afscherming en insluiting wordt verzorgd door de verpakking en/of het materiaal zelf (of immobilisatiematrix) en het COG zelf. De invloed van de begingebourtenissen op het gebouw of een andere barrière is getoetst.

### **Behandelings- en opslaggebouw voor hoogradioactief afval (HABOG)**

In het behandelings- en opslaggebouw voor hoogradioactief afval wordt splijtstof en opwerkingsafval opgeslagen. Een deel van dit afval is splijtbaar en warmte-producerend.

Kriticiteit wordt voorkomen door beheersing van de massa, verrijking, configuratie en omgeving. De eis aan de vermenigvuldigingsfactor is  $k_{\text{eff}} < 0.95$ , ook bij inundatie met water. De invloed van de geselecteerde begingebourtenissen op kriticiteit is niet traceerbaar vastgelegd.

Aanbeveling .4 P-32 SEQ P32 : Geef per begingebourtenis aan of beheersing van kriticiteit voldoende is voor het HABOG, door dit te beschrijven in de documentatie van de veiligheidsanalyses. Denk hierbij aan het uitsluiten van moderatie (door water) en het uitsluiten van deformaties. Koeling van het warmte-producerend afval wordt bereikt met een passief koelsysteem. De overcapaciteit is dusdanig dat 5% van

de nominale luchtstroom voldoende koeling bewerkstelligt. De invloed van de geselecteerde begingebourtenissen op de warmteafvoer is niet traceerbaar vastgelegd.

Aanbeveling 5 P-32: Beschrijf in de documentatie van de veiligheidsanalyses dat per begingebourtenis de invloed op de functie “warmte-afvoer” traceerbaar voor het HABOG kan worden uitgesloten.

Afscherming en insluiting wordt verzorgd door de verpakking en/of het materiaal zelf (of immobilisatiematrix). De 2<sup>de</sup> barrière wordt afhankelijk van de ruimte in het HABOG verzorgd door de transportcontainer of het HABOG zelf met daarin gehandhaafde onderdruk of het containment van de opslagbuizen. De invloed van de begingebourtenissen op het gebouw of een andere barrière is getoetst.

### **2.1.2 SRL P-37: Ontwerpbasis**

*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).*

Verwachte begingebourtenissen en ontwerpongevallen zijn gegeven in [5]. De selectie van begingebourtenissen is in 2012 geactualiseerd en is uitgegaan van begingebourtenissen gegeven door IAEA DS284 [8], IAEA SSG-3 [9], WENRA Waste and Spent Fuel Storage Reference Levels 2.1 [10] en de eerdere versies van het COVRA veiligheidsrapport [11] [12]. IAEA DS284 [8] is niet meer actueel en vervangen door IAEA GSG-3 [13]. WENRA Waste and Spent Fuel Storage Reference Levels 2.1 [10] is niet meer actueel en vervangen door WENRA Waste and Spent Fuel Storage Reference Levels 2.2 [14]. De inhoud van de lijsten is niet verandert.

De begingebourtenissen zijn in vier categorieën onderverdeeld: extreme natuurlijke begingebourtenissen, externe begingebourtenissen van menselijke oorsprong, algemene interne begingebourtenissen en specifieke interne begingebourtenissen. Waar mogelijk zijn het AVG, VOGgen, COG en LOG gezamenlijk behandeld met betrekking tot de invloed van de begingebourtenissen. Bij het bepalen van de frequentie van de begingebourtenissen is het van belang om na te gaan of deze frequenties in de loop der tijd veranderd zijn.

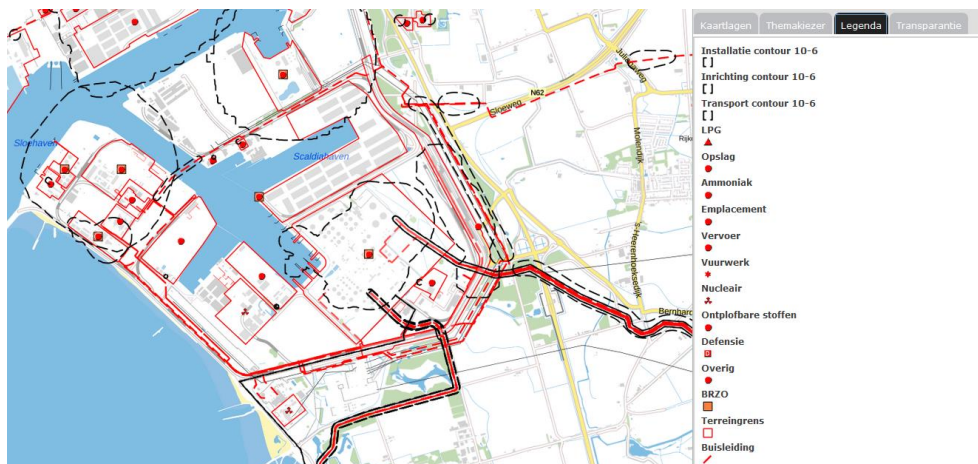
Wat betreft het onderdeel meteorologische aspecten van de extreme natuurlijke begingebourtenissen is gekeken naar het KNMI rapport Climate Change Scenarios [15] en voor sneeuwval naar een specifieke KNMI studie [16]. Hieruit blijkt:

- Er geen significante veranderingen te verwachten zijn in het windklimaat;

- De extremen qua temperatuur, neerslag, onweer (inclusief hagel) zullen toenemen. De temperatuurextremen hebben geen invloed op ongevalsscenario's. De beschikbaarheid van verwerkingsinstallaties kan afnemen doordat procesparameters, zoals temperatuur in gebouwen, niet meer behaald worden waardoor het verwerken met installaties tijdelijk gestaakt moet worden. De toegenomen neerslagextremen kunnen zorgen voor een grotere kans op overschrijding van de ontwerpwaarden van de gebouwen en interne overstroming;
- De kans op sneeuwval en grote sneeuwhoeveelheden afneemt; hierdoor zal de marge voor de sneeuwbelasting op de gebouwen toenemen.
- De gemiddelde zeespiegel stijgt. Hiermee is al rekening gehouden bij het bepalen van het nucleair ontwerppeil.

Good practice 1 P-37: Er is rekening gehouden met een stijging **5.1.b** van de gemiddeld zeespiegel bij het bepalen van de overstromingskans. Dit dekt alle voorspellingen van de KNMI'14 klimaatscenario's [15] af tot rond 2050. Pas rond 2085 zou deze **5.1.b** niet toereikend kunnen zijn.

Wat betreft onderdeel externe begingebourtenissen is de risicokaart [17] opnieuw geraadpleegd. Hieruit blijkt dat het risicocontour van de propaanopslag van Heerema inmiddels niet meer het COVRA terrein bereikt en er geen nieuwe contouren op het terrein zijn komen te liggen. In de nabije omgeving heeft Zeeland Refinery een nieuw aanmeerpunt voor schepen in gebruik. Het effect daarvan zal vergelijkbaar zijn met de huidige evaluatie. Voor vliegtuigongevallen is de neerstortfrequentie bepaald in 2010. Gegeven de geringe toename in het vliegverkeer boven Nederland, de trend van veiligere vliegtuigen en de grote statistische onzekerheid hoeft de neerstortfrequentie niet aangepast te worden. Indien hiervoor toch gekozen wordt is de verwachting dat de neerstortfrequentie afneemt. De oppervlaktes waarmee gerekend zijn de grondoppervlaktes van de gebouwen. De huidige stand der techniek beveelt aan om het effectieve oppervlak van gebouwen te gebruiken om de neerstortfrequentie op een gebouw te bepalen. Het effectieve oppervlak wordt bepaald door de afmetingen van een gebouw, de glijafstand van een neerstortende vliegtuig en de hoek waaronder het vliegtuig neerstort. Een structurele evaluatie van de gebouwsterktes kan vervolgens uitgevoerd worden om het verband tussen het neerstorten van een vliegtuig en het verspreiding van radionucliden te vinden.



Figuur 2-1: Risicokaart rond COVRA augustus 2019 [17].

Wat betreft de interne begingebourtenissen is het van belang om na te gaan of de aannames die gedaan zijn voor het bepalen van de ongevalsfrequenties nog valide zijn. Uit de evaluatie van P-68 is gebleken dat er geen incidenten zijn geweest die van invloed zijn op deze aannames.

Aanbeveling 6 P-37: Update het begingebourtenissenrapport zodat de lijst van begingebourtenissen gebaseerd wordt op de laatste, huidige standaarden, IAEA GSG-3 [13] en WENRA Waste and Spent Fuel Storage Reference Levels 2.2 [14].

Verbeterpunt 1 P-37: Bepaal of de toename van extreme neerslag onacceptabele gevolgen heeft voor de overstromingsfrequentie.

Verbeterpunt 2 P-37: Bepaal de vliegtuigongevalsfrequentie aan de hand van het effectieve oppervlak van de verschillende gebouwen en herzie de begingebourtenis ‘vliegtuig neerstorten’ hiermee en de mogelijke wijziging in de selectie van begingebourtenis.

### 2.1.3 SRL P-64: Mobiele installatie

*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.*

Deze toetsingsreis wordt ook behandeld als onderdeel van *SF1: ONTWERP*, *SF2-4: HUIDIGE CONDITIE, KWALIFICATIE EN VEROUDERING VAN SSC's* en *SF10-12: ORGANISATIE, MANAGEMENTSYSTEEM (INCL. PROCEDURES)*, *VEILIGHEIDSCULTUUR EN MENSELIJKE FACTOREN*. Als onderdeel van *SF5-7: POTENTIËLE BEDREIGINGEN EN VEILIGHEIDSANALYSES* wordt de invloed van verwachte gebeurtenissen en ongevallen op de installatie beschouwd.

COVRA heeft de beschikking over een mobiele cementeerinstallatie. Deze mobiele installatie wordt enkel gebruikt in het AVG en wordt behandeld als een vast onderdeel van het AVG. Deze installatie wordt beschreven in het veiligheidsrapport. De invloed van verwachte gebeurtenissen en ongevallen is beschouwd op het AVG en waar nodig op de verschillende installatieonderdelen binnen het AVG waaronder de mobiele cementeerinstallatie. De mobiele cementeer installatie als afzonderlijk onderdeel is niet beschouwd in de veiligheidsanalyses.

Echter momenteel is er een project waarbij deze installatie (gehuurde MOSS genoemd) vervangen wordt door een andere gelijksoortige installatie (MCI genoemd). De status (2019) van het project is dat de MOSS teruggegaan is naar de eigenaar EPZ en dat de MCI in proefbedrijf is. De beschrijving in het veiligheidsrapport is ook van toepassing op de MCI. Er is geen referentie gevonden, waaruit blijkt dat deze wijziging geen invloed heeft op de veiligheidsonderbouwing van COVRA.

Tekortkoming 1 P-64 : De MCI is als mobiele installatie ontworpen en ondanks dat COVRA momenteel niet voornemens is deze functie te gebruiken kan de MCI kan niet mobiel gebruikt worden zonder aanvullende veiligheidsanalyse.

Tekortkoming 2 P-64: De MCI is niet traceerbaar getoetst aan de randvoorwaarde van het veiligheidsrapport en daarbij horende onderbouwende documenten.

Aanbeveling .7 P-64: Hernoem de Mobiele Cementeer Installatie zodat er niet gesuggereerd wordt dat deze mobiel is.

#### **2.1.4 SRL P-65: Veiligheidsrapport**

*The licensee shall provide a facility safety case and use it as a basis for continuous support of safe operation throughout the lifetime of a facility and for assessing the safety implications of changes to the facility or to operating practices.*

Het veiligheidsrapport van COVRA omvat de gehele levensduur van de faciliteit inclusief ontmanteling. Wijzigingen aan de faciliteit of bedrijfsvoeringen worden in het KAM systeem vastgelegd. Het KAM document A3: Technische Specificaties heeft geen expliciete verbinding met het veiligheidsrapport, wijzigingen aan de installaties moeten echter wel worden voorgelegd aan de toezichthouder (is in de vergunning vastgelegd). De KAM procedure B01: KAM-documenten bevat ook geen verwijzing naar het veiligheidsrapport bij het opstellen of herzien van KAM documenten. Het Technisch Informatie Pakket HABOG bevat wel een directe koppeling met het veiligheidsrapport.

Verbeterpunt 3 P-65: Maak de verbinding tussen de Technische Specificaties en het Veiligheidsrapport duidelijk.

### **2.1.5 SRL P-66: Scope van het veiligheidsrapport**

*The licensee shall ensure the facility safety case covers the facility itself, the radioactive waste, new or modified systems, structures and components and their respective safety-relevant features. The safety case shall include a description of how all the safety aspects of the site, the design, construction and operation, as well as provisions for decommissioning of the facility, and the managerial controls satisfy the regulatory requirements.*

Het veiligheidsrapport beschrijft de faciliteit en de systemen, structuren en componenten met hun veiligheidsfuncties en het geproduceerde radioactief afval. Bij het realiseren van wijzigingen dient COVRA aan te tonen dat wijzigingen voldoen aan de beperkingen en uitgangspunten van het Veiligheidsrapport. Hierdoor wordt geborgd dat de huidige situatie overeenkomt met de situatie zoals beschreven in het veiligheidsrapport. In het veiligheidsrapport is ook aangegeven dat er nog ruimte beschikbaar is voor verschillende nieuwe gebouwen. In de onderbouwende veiligheidsanalyses is reeds rekening gehouden met VOG2 en HABOG+.

In 2016 is COVRA vergunning verleend om overslag te faciliteren van gevulde transportcontainers van vrachtwagen naar goederentrein en vice versa. Hiervoor zijn in beginsel de ADR-eisen van toepassing. Dit was in het veiligheidsrapport reeds opgenomen. De specifieke activiteit is niet opgenomen in het veiligheidsrapport of onderliggende documenten. In 2008 is er bij de jaarlijkse bemonstering van de gevulde wells in het HABOG waterstof aangetroffen in een omgeving waar alleen argon verwacht wordt. Mogelijke oorzaken en oplossingen zijn onderzocht. De aanpassingen in de instructies en processen zijn beschreven in tijdelijke werkinstructies [18].

In de periode 2008-2018 zijn er 54 projecten beschreven in de kwartaalrapportages. Twaalf hiervan hadden betrekking tot nieuwe afvalstromen.

Verbeterpunt 4 P-66 : Update de veiligheidsanalyses met een beschrijving van de nieuwe activiteit: overslag van containers van/naar goederentreinen.

Verbeterpunt 5 P-66: Update de veiligheidsanalyses met een beschrijving van het waterstofprobleem in HABOG.

Aanbeveling 8 P-66 : Update de veiligheidsanalyses met de kennis van het gebouwde VOG2. Toets hierbij of de aannames die destijds gedaan zijn overeenkomen met de huidige situatie . Update de analyses zo snel mogelijk met de kennis van het gebouwde HABOG+.

### **2.1.6 SRL P-67: Veiligheid van medewerkers en bevolking**

*The licensee shall provide assurance through the facility safety case that workers and members of the public are and will remain adequately protected against the hazards associated with all activities related to the processing of radioactive waste.*

Het doel van de veiligheidsanalyses is om te toetsen dat bij normale bedrijfsomstandigheden, storingen en ongevallen nooit een toestand ontstaat waarbij personeel, bevolking en milieu ontoelaatbare schade wordt toegebracht. De normen behorend bij de bescherming van de mens tegen de schadelijke gevolgen van straling worden gegeven in het Besluit Basisveiligheidsnormen Stralingsbescherming (Bbs) [19] en het Besluit kerninstallaties, splijtstoffen en ertsen (Bkse) [20]. De gevaren ten gevolge van de activiteiten van het verwerken van radioactief afval zijn in het veiligheidsrapport geschaard onder interne begingebourtenissen.

Voor alle begingebourtenissen is aangegeven of er: (1) geen gevolgen zijn qua lozing of stralingsbelasting, (2) een extra stralingsbelasting voor personeel, en/of (3) een lozing met dien te gevolge een impact op de omgeving.

Voor begingebourtenissen met gevolg 1 is er logischerwijs geen gevaar voor personeel of de bevolking.

Voor begingebourtenissen met gevolg 2 is er een gevaar voor het personeel. De gevolgen hiervan zijn niet beschreven in het veiligheidsrapport.

Voor de begingebourtenissen met gevolg 3, een lozing, is er een gevaar voor de bevolking. Hiervoor zijn maatgevende ongevalsscenario's gevonden. De gevolgen hiervan, zoals gedefinieerd in de Bkse, zijn berekend. Voor zowel de stralingsbelasting, het individueel risico en groepsrisico voldoet COVRA aan de eisen van de Bkse.

Verbeterpunt 6 P-67 : Geef de gevolgen voor het personeel ten gevolge van verwachte interne begingebourtenissen aan.

Good practice 2 P-67 : De gevolgen en het risico voor de bevolking ten gevolge van (alle geïdentificeerde, dus ook externe bedreigingen) begingebourtenissen voldoen ruimschoots aan de eisen in de Bkse.

## 2.1.7 SRL P-68: Verwerken van nieuwe inzichten

*The licensee shall update the facility safety case to reflect*

- *revised or new regulatory requirements and relevant standards;*
- *results of the periodic safety review;*
- *results from the operational feedback programme and analysis of incidents.*

*Updates shall be carried out as soon as reasonably practicable and in accordance with safety significance.*

Deze toetsingseis wordt ook behandeld als onderdeel van SF8-9: VEILIGHEIDSPRESTATIE EN TERUGKOPPELING VAN EXTERNE ERVARINGEN. Als onderdeel van SF5-7: POTENTIËLE BEDREIGINGEN EN VEILIGHEIDSANALYSES wordt het verwerken van inzichten in het veiligheidsrapport beschouwd.

Gekeken is naar zowel de vorige 10-jaarlijkse evaluatie en de projecten zoals beschreven in de kwartaalrapportages tussen 2009-2018.

Naar aanleiding van de 10-jaarlijkse evaluatie 1998-2008 is er een verbeterplan met 11 maatregelen opgesteld. De volgende maatregelen kunnen invloed hebben op de veiligheid (of het bepalen van het veiligheidsniveau) van werknemers :

1. Het invoeren van een controle van de automatische afschakeling van de oven alvorens in gebruikstelling.
2. De prioritering van de verwerking van organische vloeistoffen in de productieplanning aanpassen zodat de buffervoorraad blijft voldoen aan de gestelde radioactiviteitslimieten.
3. Het uitvoeren van een periodieke controle van de MOV tanks.
5. De verwerkingsfrequentie van radioactieve bronnen intensiveren zodat de totale hoeveelheid opgeslagen bronnen beneden de gestelde radioactiviteitslimiet blijft.
9. De radionuclide- en activiteitsinhoud van het (externe) historische afval moeten via fysische, chemische en radiologische analyse worden ingeschat.
10. Het aantal vliegtuigbewegingen over Nederland is toegenomen. Onderzocht zal moeten worden of er voor Zeeland een toename in de ongevals-frequentie is en wat de mogelijke consequentie is het ongevalsscenario ‘neerstortend vliegtuig’.

De KFD heeft in 2011 een inspectierapport uitgebracht waarin waar aangeven is welke maatregelen uit het implementatieplan uitgevoerd zijn [21]. In de kwartaalrapportage van COVRA uit het eerste kwartaal van 2013 wordt melding gemaakt dat de 10EVA over de periode 1998-2008 voltooid is nadat het VR bijgewerkt is [22]. De technische specificaties (van AVG, VOG, LOG, COG) zijn in 2009 gereviseerd [23]. Het technisch informatiepakket (van HABOG) is in 2002 gereviseerd [24]. Sinds 2009 zijn er de volgende modificatieprojecten geweest of nieuwe installatieonderdelen toegevoegd:



1. Mobiele cementeerinstallatie
2. Inductiedroogunit
3. Aanpassing kadaveroven
4. Modificatie vloeistofscheidingsinstallatie
5. Modificatie manipulator vloeistofleeginstallatie
6. Modificatie vatensluis verschroting
7. Modificatie vloeistofleeginstallatie (VLI)
8. modificatie inductiedrogers
9. Modificatie opslagtanks Mo
10. Demontage slibcementeerinstallatie
11. Vervanging toegangscontrolesysteem

Tekortkoming 3 P-68 : Update de technische specificaties of het technisch informatiepakket met aangepaste of nieuwe installatieonderdelen om een actueel beeld van COVRA vast te leggen.

## Conclusies

De evaluatie betrof *SF5-7: POTENTIËLE BEDREIGINGEN EN VEILIGHEIDSANALYSES*. Het veiligheidsrapport en waar nodig ondersteunende documenten zijn getoetst aan de onderstaande WENRA Safety Reference Levels:

- SRL P-32: Fundamentele veiligheidsfuncties
- SRL P-37: Ontwerpbasis
- SRL P-64: Mobiele installatie
- SRL P-65: Veiligheidsrapport
- SRL P-66: Scope van het veiligheidsrapport
- SRL P-67: Veiligheid van medewerkers en bevolking
- SRL P-68: Verwerken van nieuwe inzichten

### **De volgende tekortkomingen zijn vastgesteld:**

Tekortkoming 1 P-64 : De MCI is als mobiele installatie ontworpen en ondanks dat COVRA momenteel niet voornemens is deze functie te gebruiken kan de MCI kan niet mobiel gebruikt worden zonder aanvullende veiligheidsanalyse.

Tekortkoming 2 P-64: De MCI is niet traceerbaar getoetst aan de randvoorwaarde van het veiligheidsrapport en daarbij horende onderbouwende documenten.

Tekortkoming 3 P-68 : Update de technische specificaties of het technisch informatiepakket met aangepaste of nieuwe installatieonderdelen om een actueel beeld van COVRA vast te leggen.

### **De volgende verbeterpunten zijn vastgesteld:**

Verbeterpunt 1 P-37 : Bepaal of de toename van extreme neerslag onacceptabele gevolgen heeft voor de overstromingsfrequentie.

Verbeterpunt 2 P-37 : Bepaal de vliegtuigongevalsfrequentie aan de hand van het effectieve oppervlak van de verschillende gebouwen en herzie de begingebourtenis ‘vliegtuig neerstorten’ hiermee en de mogelijke wijziging in de selectie van begingebourtenis.

Verbeterpunt 3 P-65: Maak de verbinding tussen de Technische Specificaties en het Veiligheidsrapport duidelijk.

Verbeterpunt 4 P-66 : Update de veiligheidsanalyses met een beschrijving van de nieuwe activiteit: overslag van containers van/naar goederentreinen.

Verbeterpunt 5 P-66: Update de veiligheidsanalyses met een beschrijving van het waterstofprobleem in HABOG.

Verbeterpunt 6 P-67 : Geef de gevolgen voor het personeel ten gevolge van verwachte interne begingebourtenissen aan.

### **De volgende aanbevelingen zijn gedaan:**

Aanbeveling 1 P-32: Sluit per relevante begingebourtenissen de invloed op de functie “beheersen van criticiteit” traceerbaar uit voor het AVG, specifiek voor de voorwaarden van intact gebouw, lekdichte vloer en onvervormde opslagtanks, door dit te beschrijven in de documentatie van de veiligheidsanalyses.

Aanbeveling 2 P-32: Sluit per relevante begingebourtenis de invloed op de functie “beheersen van criticiteit” traceerbaar uit voor het LOG, door dit te beschrijven in de documentatie van de veiligheidsanalyses.

Aanbeveling 3 P-32: Geef per begingebourtenis aan of beheersing van criticiteit voldoende is voor het VOG door in de documentatie van de veiligheidsanalyse op te nemen dat de verarming van het verarmd uranium een garantie is voor de ondercriticiteit.

Aanbeveling .4 P-32 : Geef per begingebourtenis aan of beheersing van criticiteit voldoende is voor het HABOG, door dit te beschrijven in de documentatie van de veiligheidsanalyses. Denk hierbij aan het uitsluiten van moderatie (door water) en het uitsluiten van deformaties.

Aanbeveling 5 P-32: Beschrijf in de documentatie van de veiligheidsanalyses dat per begingebourtenis de invloed op de functie “warmte-afvoer” traceerbaar voor het HABOG kan worden uitgesloten.

Aanbeveling 6 P-37: Update het begingebourtenissenrapport zodat de lijst van begingebourtenissen gebaseerd wordt op de laatste, huidige standaarden, IAEA GSG-3 [13] en WENRA Waste and Spent Fuel Storage Reference Levels 2.2 [14].

Aanbeveling .7 P-64: Hernoem de Mobiele Cementeer Installatie zodat er niet gesuggereerd wordt dat deze mobiel is.

Aanbeveling 8 P-66: Update de veiligheidsanalyses met de kennis van het gebouwde VOG2. Toets hierbij of de aannames die destijds gedaan zijn overeenkomen met de huidige situatie . Update de analyses zo snel mogelijk met de kennis van het gebouwde HABOG+.

**De volgende good practices zijn vastgesteld:**

Good practice 1 P-37: Er is rekening gehouden met een stijging van **5.1.b** van de gemiddeld zeespiegel bij het bepalen van de overstromingskans. Dit dekt alle voorspellingen van de KNMI'14 klimaatscenario's [15] af tot rond 2050. Pas rond 2085 zou deze **5.1.b** niet toereikend kunnen zijn.

Good practice 2 P-67: De gevolgen en het risico voor de bevolking ten gevolge van (alle geïdentificeerde, dus ook externe bedreigingen) begingebourtenissen voldoen ruimschoots aan de eisen in de Bkse.

## Referenties

- [1] IAEA, „SSG-25: periodic safety review for nuclear power plants,” IAEA, Wenen, 2013.
- [2] ██████████, „COVRA basisdocument,” NRG-24182/18.151197 versie E, Arnhem, januari 2020.
- [3] 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.
- [4] WENRA WGWD, „Radioactive Waste Treatment and Conditioning Safety Reference Levels,” april 2018.
- [5] ██████████, *Selectie van Begingebourtenissen voor COVRA t.b.v. de veiligheidsanalyses*, NRG 23110/12.114252 rev.1, 2013.
- [6] ██████████, *Complementary Safety margin Assessment COVRA (AVG, COG, LOG, and VOG)*, NRG 23656/ 15.134917 v2.0, 2015.
- [7] ██████████, *Criticality safety analysis COVRA tanks*, NRG-23490/14.124931, 2014.
- [8] IAEA, *draft safety standard DS 284 The Safety Case and Safety Assessment for Predisposal Managment of Radioactive Waste*, Vienna, 2011.
- [9] IAEA, „SSG-3: Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessments for Nuclear Power Plants,” IAEA, Wenen, 2010.
- [10] WENRA Working group on Waste and Decommissioning, *Waste and spent fuel storage safety reference levels report 2.1*, Stockholm, 2011.
- [11] COVRA, *Veiligheidsrapport*, Petten, 1989.

- [12] COVRA, *Veiligheidsrapport*, Nieuwdorp, 1995.
- [13] IAEA, „GSG-3: the safety case and safety assessment for the predisposal management of radioactive waste,” IAEA, Vienna, 2013.
- [14] WENRA Working Group on Waste and Decommissioning, *Waste and Spent Fuel Storage Safety Reference Levels 2.2*, WENRA, 2014.
- [15] KNMI, „KNMI'14: Climate Change scenarios for the 21st Century – A Netherlands perspective,” KNMI, 2014.
- [16] KNMI, ██████████, *Future snowfall in western and central Europe projected with a high-resolution regional climate model ensemble*, Geophysical Research Letters, 2014.
- [17] Overheid, *www.risicokaart.nl*, 2019.
- [18] ██████████ Hoeve, *Afronding H2W project Waterstof in wells HABOG*, COVRA 19.054, 2019.
- [19] ANVS, „Verordering basisveiligheidsnormen stralingsbescherming VBS,” ANVS, Den Haag, 2018.
- [20] Ministerie EZ en SWZ, *Besluit van 4 september 1969, tot uitvoering van de artikelen 16, 17, 19, eerste lid, en 21 van de Kernenergiewet Besluit kerninstallaties, splijtstoffen en ertsen (BKSE)*, Soestdijk, 1969.
- [21] KFD, „Inspectierapport VROM, 111-11-06.384.533,” 24 november 2011.
- [22] COVRA, „Kwartaalrapport nr 102, week 1 tot en met 13-2013, 13158,” Nieuwdorp, 28 juni 2013.
- [23] ██████████, *Technische specificaties COVRA N.V. rev 9-9-2009*, COVRA A3, 2011.
- [24] ██████████, *TIP HABOG rev F*, COVRA HUKTS829F, 2002.
- [25] IAEA, „GS-G-3.3: the management system for the processing, handling and storage of radioactive waste,” IAEA, Vienna, 2008.
- [26] IAEA, „GSG-8 Radiation protection of the public and environment,” IAEA, Vienna, 2018.

- [27] IAEA, „GSG-9 Regulatory control of radioactive discharges to the environment,” IAEA, Vienna, 2018.
- [28] IAEA, „GSR part 2: leadership and management for safety,” IAEA, Vienna, 2016.
- [29] IAEA, „GSR part 3: radiation protection and safety of radiation sources,” IAEA, Vienna, 2014.
- [30] IAEA, „GSR part 4 (rev1) Safety assessment for facilities and activities,” IAEA, Vienna, 2016.
- [31] IAEA, „GSR part 5: predisposal management of radioactive waste,” IAEA, Vienna, 2009.
- [32] IAEA, „GSR part 7: preparedness and response for a nuclear or radiological emergency,” IAEA, Vienna, 2015.
- [33] ANVS, „handreiking continu verbeteren van de nucleaire veiligheid,” ANVS, Den Haag, 6 juli 2015.
- [34] IAEA, „NS-G-2.8 Recruitment, qualification and training of personal for nuclear power plants,” IAEA, Vienna, 2002.
- [35] IAEA, „NS-G-4.2 Maintenance, periodic testing and inspection of research reactors,” IAEA, Vienna, 2006.
- [36] ministerie infrastructuur en waterstaat, „regeling basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (Rbs),” ministerie infrastructuur en waterstaat, Den Haag, 2018.
- [37] Minister van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, „Regeling beveiliging nucleaire inrichtingen en splijtstoffen,” Minister van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, Den Haag, 2010.
- [38] ministerie van infrastructuur en milieu, „Regeling nucleaire veiligheid kerninstallatie,” ministerie van infrastructuur en milieu, Den Haag, 2017.
- [39] ministerie van sociale zaken en werkgelegenheid, „Regeling stralingsbescherming beroepsmatige blootstelling R-SZW,” ministerie van sociale zaken en werkgelegenheid, Den Haag, 2018.
- [40] IAEA, „regulatory control of radioactive discharges to the environment,” IAEA, Wenen, 2018.

- [41] IAEA, „SSG-10 Ageing management for research reactors,” IAEA, Vienna, 2010.
- [42] IAEA, „SSG-15: storage of spent nuclear fuel,” IAEA, Vienna, 2012.
- [43] IAEA, „SSG-27 Criticality Safety in the Handling of Fissile Material,” IAEA, Vienna, 2014.
- [44] IAEA, „SSG-27: Criticality Safety in the Handling of Fissile Material,” IAEA, Wenen, 2014.
- [45] IAEA, „SSG-40: predisposal management of radioactive waste from nuclear power plants and research reactors,” IAEA, Vienna, 2016.
- [46] IAEA, „SSG-41: predisposal management of radioactive waste from nuclear fuel cycle facilities,” IAEA, Vienna, 2016.
- [47] IAEA, „SSG45-DS454 predisposal management of radioactive waste from the use of radioactive material,” IAEA, Vienna, 2016.
- [48] IAEA, „SSG-50 Operating experience feedback for nuclear installations,” IAEA, Vienna, 2018.
- [49] IAEA, „SSR-4: safety of nuclear fuel cycle facilities,” IAEA, Vienna, 2017.
- [50] IAEA, „tecdoc1777 methodology for safety assessment applied to predisposla waste management,” IAEA, Vienna, 2015.
- [51] COVRA, „Veiligheidsrapport COVRA,” Nieuwland, 2014.
- [52] ministerie van justitie, „wet aansprakelijkheid kernongevallen,” ministerie van justitie, Den Haag, 1979.
- [53] IAEA, „WS-G-6.1: storage of radioactive waste,” IAEA, Vienna, 2006.
- [54] IAEA, „Specific Safety Guide SSG-27: Criticality Safety in Handling of Fissile Material,” IAEA, Vienna, 2014.
- [55] IAEA, „Safety Standard SF1: Fundamental Safety Principles,” IAEA, Wenen, 2006.
- [56] IAEA, NS-G-2.10: periodic safety review for nuclear power plants, Vienna: IAEA, 2003.



[57] ██████████, verbeterplan van de 10-jaarlijkse veiligheidsevalautie 1998-2008, Nieuwdorp: COVRA, 25 augustus 2010.

[58] US Department of Energy, *Accident Analysis for Aircraft Crash into Hazardous Facilities*, 2006.

[59] KFD, Inspectierapport VROM, 111-11-06.384.533, 24 november 2011.

[60] COVRA N.V., Kwartaalrapport Nr. 102 - Week 1 tot en met 13 2013, 13158, 28 juni 2013.

## Lijst van tabellen

Tabel 1: toetsingskader voor SF 5-7.....	11
--	----

## Lijst van figuren

Figuur 2-1: Risicokaart rond COVRA augustus 2019 [17].....	20
--	----

## Lijst van foto's

**No table of figures entries found.**

## Bijlage A Toetsing van de documenten

Hoofdstuk/bevinding	Evaluatie/Referenties
<p><b>WENRA SRL: P-32.</b> The licensee shall design the facility to fulfil the fundamental applicable safety functions including:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• control of sub-criticality,</li> <li>• removal of heat,</li> <li>• radiation shielding; and,</li> <li>• confinement of radioactive material.</li> </ul> <p>These will apply during normal operation, anticipated operational occurrences and design basis accident conditions</p>	<p>Verwachte begingebourtenissen en ontwerpongevallen zijn gegeven in [5]. De geschiktheid van deze lijst wordt beoordeeld als onderdeel van SRL P-37: Ontwerpbasis. Afscherming en insluiting worden bij COVRA gezamenlijk behandeld als onderdeel van het IBC principe: Isoleren, Beheersen en Controleren. Deze twee functies worden dan ook gezamenlijk getoetst.</p> <p>Het voldoen aan de fundamentele veiligheidsfuncties wordt getoetst door te kijken wat de invloed van de geselecteerde begingebourtenissen [5] is op de functies.</p>
<p><b><u>Aanbeveling 3 P-32:</u></b> Geef per begingebourtenis aan of beheersing van criticiteit voldoende is voor het VOG door in de documentatie van de veiligheidsanalyse op te nemen dat de verarming van het verarmd uranium een garantie is voor de ondercriticiteit. 17</p>	
<p><b><u>Aanbeveling .4 P-32 :</u></b> Geef per begingebourtenis aan of beheersing van criticiteit voldoende is voor het HABOG, door dit te beschrijven in de documentatie van de veiligheidsanalyses. Denk hierbij aan het uitsluiten van moderatie (door water) en het uitsluiten van deformaties. 17</p>	
<p><b><u>Aanbeveling 5 P-32:</u></b> Beschrijf in de documentatie van de veiligheidsanalyses dat per begingebourtenis de invloed op de functie “warmte-afvoer” traceerbaar voor het HABOG kan worden uitgesloten. 18</p>	
<p><b>WENRA SRL: P-37.</b> The licensee shall establish a design basis for the facility taking into account normal operation, anticipated operational</p>	<p>Verwachte begingebourtenissen en ontwerpongevallen zijn gegeven in [5]. De selectie van begingebourtenissen is in 2012</p>

occurrences and possible accidents derived from a relevant set of Postulated Initiating Events (PIEs).

geactualiseerd en is uitgegaan van begingebourtenissen gegeven door IAEA DS284 [8], IAEA SSG-3 [9], WENRA Waste and Spent Fuel Storage Reference Levels 2.1 [10] en de eerdere versies van het COVRA veiligheidsrapport [11] [12]. IAEA DS284 [8] is niet meer actueel en vervangen door IAEA GSG-3 [13]. WENRA Waste and Spent Fuel Storage Reference Levels 2.1 [10] is niet meer actueel en vervangen door WENRA Waste and Spent Fuel Storage Reference Levels 2.2 [14]. De inhoud van de lijsten is niet verandert.

De begingebourtenissen zijn in vier categorieën onderverdeeld: extreme natuurlijke begingebourtenissen, externe begingebourtenissen van menselijke oorsprong, algemene interne begingebourtenissen en specifieke interne begingebourtenissen. Waar mogelijk zijn het AVG, VOGgen, COG en LOG gezamenlijk behandeld met betrekking tot de invloed van de begingebourtenissen. Bij het bepalen van de frequentie van de begingebourtenissen is het van belang om na te gaan of deze frequenties in de loop der tijd veranderd zijn.

**Good practice 1 P-37: Er is rekening gehouden met een stijging van 5.1.b van de gemiddeld zeespiegel bij het bepalen van de overstromingskans. Dit dekt alle voorspellingen van de KNMI'14 klimaatscenario's [15] af tot rond 2050. Pas rond 2085 zou deze 5.1.b niet toereikend kunnen zijn.** 19

**Aanbeveling 6 P-37: Update het begingebourtenissenrapport zodat de lijst van begingebourtenissen gebaseerd wordt op de laatste, huidige standaarden, IAEA GSG-3 [13] en WENRA Waste and Spent Fuel Storage Reference Levels 2.2 [14].** 20

<p><b><u>Verbeterpunt 1 P-37</u> : Bepaal of de toename van extreme neerslag onacceptabele gevolgen heeft voor de overstromingsfrequentie. 20</b></p> <p><b><u>Verbeterpunt 2 P-37</u> : Bepaal de vliegtuigongevalsfrequentie aan de hand van het effectieve oppervlak van de verschillende gebouwen en herzie de begingebourtenis ‘vliegtuig neerstorten’ hiermee en de mogelijke wijziging in de selectie van begingebourtenis. 20</b></p>	
<p><b>WENRA SRL: P-64.</b> 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.</p>	<p>COVRA heeft de beschikking over een mobiele cementeerinstallatie. Deze mobiele installatie wordt enkel gebruikt in het AVG en wordt behandeld als een vast onderdeel van het AVG. Deze installatie wordt beschreven in het veiligheidsrapport. De invloed van verwachte gebeurtenissen en ongevallen is beschouwd op het AVG en waar nodig op de verschillende installatieonderdelen binnen het AVG waaronder de mobiele cementeerinstallatie. De mobiele cementeer installatie als afzonderlijk onderdeel is niet beschouwd in de veiligheidsanalyses.</p>
<p><b><u>Tekortkoming 1 P-64</u> : De MCI is als mobiele installatie ontworpen en ondanks dat COVRA momenteel niet voornemens is deze functie te gebruiken kan de MCI kan niet mobiel gebruikt worden zonder aanvullende veiligheidsanalyse. 21</b></p> <p><b><u>Tekortkoming 2 P-64:</u> De MCI is niet traceerbaar getoetst aan de randvoorwaarde van het veiligheidsrapport en daarbij horende onderbouwende documenten. 21</b></p> <p><b><u>Aanbeveling .7 P-64:</u> Hernoem de Mobiele Cementeer Installatie zodat er niet gesuggereerd wordt dat deze mobiel is. 21</b></p>	
<p><b>WENRA SRL P-65.</b> The licensee shall provide a facility safety case and use it as a basis for continuous support of safe operation</p>	<p>Het veiligheidsrapport van COVRA omvat de gehele levensduur van de faciliteit inclusief ontmanteling. Wijzigingen aan de faciliteit of bedrijfsvoeringen worden in het KAM systeem</p>

<p><b>throughout the lifetime of a facility and for assessing the safety implications of changes to the facility or to operating practices.</b></p>	<p>vastgelegd. Het KAM document A3: Technische Specificaties heeft geen expliciete verbinding met het veiligheidsrapport, wijzigingen aan de installaties moeten echter wel worden voorgelegd aan de toezichthouder (is in de vergunning vastgelegd). De KAM procedure B01: KAM-documenten bevat ook geen verwijzing naar het veiligheidsrapport bij het opstellen of herzien van KAM documenten. Het Technisch Informatie Pakket HABOG bevat wel een directe koppeling met het veiligheidsrapport.</p>
<p><b><u>Verbeterpunt 3 P-65:</u> Maak de verbinding tussen de Technische Specificaties en het Veiligheidsrapport duidelijk.</b></p>	
<p><b>WENRA SRL: P-66.</b> The licensee shall ensure the facility safety case covers the facility itself, the radioactive waste, new or modified systems, structures and components and their respective safety-relevant features. The safety case shall include a description of how all the safety aspects of the site, the design, construction and operation, as well as provisions for decommissioning of the facility, and the managerial controls satisfy the regulatory requirements.</p>	<p>Het veiligheidsrapport beschrijft de faciliteit en de systemen, structuren en componenten met hun veiligheidsfuncties en het geproduceerde radioactief afval. Bij het realiseren van wijzigingen dient COVRA aan te tonen dat wijzigingen voldoen aan de beperkingen en uitgangspunten van het Veiligheidsrapport. Hierdoor wordt geborgd dat de huidige situatie overeenkomt met de situatie zoals beschreven in het veiligheidsrapport. In het veiligheidsrapport is ook rekening gehouden met het (destijds nog te realiseren) VOG2 en HABOG+.</p>
<p><b><u>Verbeterpunt 4 P-66 :</u> Update de veiligheidsanalyses met een beschrijving van de nieuwe activiteit: overslag van containers van/naar goederentreinen.</b></p>	
<p><b><u>Verbeterpunt 5 P-66:</u> Update de veiligheidsanalyses met een beschrijving van het waterstofprobleem in HABOG.</b></p>	

<p><b><u>Aanbeveling 8 P-66</u> : Update de veiligheidsanalyses met de kennis van het gebouwde VOG2. Toets hierbij of de aannames die destijds gedaan zijn overeenkomen met de huidige situatie . Update de analyses zo snel mogelijk met de kennis van het gebouwde HABOG+.</b></p>	<p style="text-align: right;"><b>23</b></p>
<p><b>WENRA SRL: P-67.</b> The licensee shall provide assurance through the facility safety case that workers and members of the public are and will remain adequately protected against the hazards associated with all activities related to the processing of radioactive waste.</p>	<p>Het doel van de veiligheidsanalyses is om te toetsen dat bij normale bedrijfsomstandigheden, storingen en ongevallen nooit een toestand ontstaat waarbij personeel, bevolking en milieu ontoelaatbare schade wordt toegebracht. De normen behorend bij de bescherming van de mens tegen de schadelijke gevolgen van straling worden gegeven in het Besluit stralingsbescherming (Bs) [19] en het Besluit kerninstallaties, splijtstoffen en ertsen (Bkse) [20]. De gevaren ten gevolge van de activiteiten van het verwerken van radioactief afval zijn in het veiligheidsrapport geschaard onder interne begingebourtenissen.</p>
<p><b><u>Verbeterpunt 6 P-67</u> : Geef de gevolgen voor het personeel ten gevolge van verwachte interne begingebourtenissen aan.</b></p>	<p style="text-align: right;"><b>23</b></p>
<p><b><u>Good practice 2 P-67</u> : De gevolgen en het risico voor de bevolking ten gevolge van (alle geïdentificeerde, dus ook externe bedreigingen) begingebourtenissen voldoen ruimschoots aan de eisen in de Bkse.</b></p>	<p style="text-align: right;"><b>23</b></p>
<p><b>WENRA SRL: P-68.</b> The licensee shall update the facility safety case to reflect</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• revised or new regulatory requirements and relevant standards;</li> <li>• results of the periodic safety review; and,</li> </ul>	<p>Gekeken is naar zowel de vorige 10-jaarlijkse evaluatie en de projecten zoals beschreven in de kwartaalrapportages tussen 2009-2018.</p>

• results from the operational feedback programme and analysis of incidents.  
Updates shall be carried out as soon as reasonably practicable and in accordance with safety significance.

**Tekortkoming 3 P-68 : Update de technische specificaties of het technisch informatiepakket met aangepaste of nieuwe installatieonderdelen om een actueel beeld van COVRA vast te leggen.** **25**