

# VIERDE TIENJAARLIJKSE HERZIENING

## DOEL 12

Implementatieverslag van het actieplan



30 november 2020  
v.u. Electrabel nv, Simón Bolívarlaan 34, 1000 Brussel





# Inhoud

|          |                                                                                            |           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding.....</b>                                                                      | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>Conclusies .....</b>                                                                    | <b>9</b>  |
| <b>3</b> | <b>Beschrijving van de geïmplementeerde acties.....</b>                                    | <b>11</b> |
| 3.1      | Veiligheidsfactor plant design (SF1).....                                                  | 11        |
| 3.2      | Veiligheidsfactor actual condition of systems, structures<br>and components (SF2) .....    | 12        |
| 3.3      | Veiligheidsfactor Equipment Qualification (SF3) .....                                      | 13        |
| 3.4      | Veiligheidsfactor ageing (SF4).....                                                        | 15        |
| 3.5      | Veiligheidsfactor deterministic safety analysis (SF5) .....                                | 16        |
| 3.6      | Veiligheidsfactor probabilistic safety analysis (SF6) .....                                | 22        |
| 3.7      | Veiligheidsfactor hazard analysis (SF7) .....                                              | 24        |
| 3.8      | Veiligheidsfactor safety performance (SF8) .....                                           | 29        |
| 3.9      | Veiligheidsfactor use of experience from other plants and<br>research findings (SF9) ..... | 30        |
| 3.10     | Veiligheidsfactor organization and administration (SF10).....                              | 31        |
| 3.11     | Veiligheidsfactor procedures (SF11).....                                                   | 32        |
| 3.12     | Veiligheidsfactor human factor (SF12) .....                                                | 33        |
| 3.13     | Veiligheidsfactor emergency planning (SF13) .....                                          | 34        |
| 3.14     | Veiligheidsfactor radiological impact on the environment<br>(SF14) .....                   | 35        |
| <b>4</b> | <b>Geactualiseerd actieplan .....</b>                                                      | <b>38</b> |
| <b>5</b> | <b>Referenties.....</b>                                                                    | <b>44</b> |
| <b>6</b> | <b>Afkortingen .....</b>                                                                   | <b>45</b> |



# 1 Inleiding

Zoals voorgeschreven in de nota 2010-095 van het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC) daterend van 8 oktober 2013 "Aanpak met betrekking tot de toekomstige periodieke veiligheidsherzieningen van inrichtingen van klasse I" dient een implementatieverslag opgemaakt van het actieplan op het einde van de implementatieperiode van de periodieke veiligheidsherziening [Ref.1].

Paragraaf 5.3 stipuleert het volgende:

## **5.3 Implementatiefase – implementatieverslag van het actieplan**

De derde fase bestaat uit de effectieve uitvoering van de in het actieplan voorziene wijzigingen binnen een maximum bepaalde termijn. De voorziene wijzigingen in het actieplan zijn reglementair vereist.

Alle acties moeten worden uitgevoerd binnen de maximumtermijn vermeld in de tabellen 2 en 3, hieronder, afhankelijk van het soort inrichting.

In geval van onvoorziene moeilijkheden bij de uitvoering ervan, of van wijzigingen voor om het even welke andere reden, moet de exploitant hiervan op voorhand de autoriteiten verwittigen en de aanvaardbaarheid van de voorziene aanpassingen rechtvaardigen. De autoriteit aanvaardt deze voorgestelde wijzigingen al dan niet.

Een **implementatieverslag** wordt op het einde van deze periode opgesteld. Hierin wordt de planning vermeld van de wijzigingen, alsook de data voor de effectieve uitvoering, de eventuele afwijkingen t.o.v. de initieel voorziene wijzigingen en de rechtvaardiging van hun aanvaardbaarheid.

Het implementatieverslag voor de vierde tienjaarlijkse herziening (TJH) of periodic safety review (PSR of PSRII<sup>1</sup>) van de eenheid Doel 12 van de kerncentrale van Doel wordt opgesteld tegen 30/11/2020. Volgens [Ref. 1] had de oplevering van het syntheseverslag moeten vallen op de vierde tienjaarlijkse verjaardag, vastgelegd op 30/04/2015, gevolgd door een implementatieperiode van 5 jaar. Bij de start van de vierde tienjaarlijkse herziening werden alle studies uitgevoerd met het oog op de definitieve stopzetting van D12. Einde 2014 besliste de federale regering dat de uitbating van D12 toch mogelijk was tot 2025. Als gevolg van deze grondige verandering van scope werd de oplevering van het nieuwe PSR syntheseverslag vastgelegd voor ten

---

<sup>1</sup> Naar deze vierde tienjaarlijkse herziening wordt ook verwezen met de term PSRII waarbij II verwijst naar de tweede gemeenschappelijke herziening voor alle eenheden van Doel en Tihange.

laatste op 30/11/2015. De oplevering van het implementatieverslag werd hiermee dan ook vastgelegd voor ten laatste op 30/11/2020.

Omdat dit aangepaste PSR actieplan is uitgevoerd in de context van de Long Term Operation (LTO) van D12 maakt dit deel uit van LTO D12. De LTO wijzigingen en studies maken geen deel uit van het voorliggende implementatieverslag.

ENGIE Electrabel en het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC) zijn overeengekomen om vanaf de derde tienjaarlijkse herziening van de eenheid Doel 3 een nieuwe methodologie toe te passen gebaseerd op de NS-G-2.10 Safety Guide van het Internationaal Atoomenergie Agentschap (IAEA) [Ref.2].

Deze nieuwe methodologie bestaat uit het assessment van de nucleaire veiligheid op basis van de assessments van 14 veiligheidsfactoren en een globale evaluatie, waaruit het actieplan resulteert [Ref.3].

De onderstaande tabel toont de lijst met veiligheidsdomeinen en veiligheidsfactoren zoals gedefinieerd voor een Periodic Safety Review door het IAEA:

| <b>Subject area</b><br><i>(veiligheidsdomein)</i> |    | <b>Safety factor</b><br><i>(veiligheidsfactor)</i>        |
|---------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------|
| <b>Plant</b>                                      | 1  | Plant design                                              |
|                                                   | 2  | Actual condition of systems, structures and components    |
|                                                   | 3  | Equipment qualification                                   |
|                                                   | 4  | Ageing                                                    |
| <b>Safety analysis</b>                            | 5  | Deterministic safety analysis                             |
|                                                   | 6  | Probabilistic safety analysis                             |
|                                                   | 7  | Hazard analysis                                           |
| <b>Performance and feedback of experience</b>     | 8  | Safety performance                                        |
|                                                   | 9  | Use of experience from other plants and research findings |
| <b>Management</b>                                 | 10 | Organization and administration                           |
|                                                   | 11 | Procedures                                                |
|                                                   | 12 | The human factor                                          |
|                                                   | 13 | Emergency planning                                        |
| <b>Environment</b>                                | 14 | Radiological impact on the environment                    |
|                                                   | 15 | Global assessment                                         |

Veiligheidsfactoren in een tienjaarlijkse herziening [Ref.2]

Hoofdstuk 3 van dit rapport beschrijft de effectieve uitvoering van de acties van het actieplan. De acties worden telkens geïdentificeerd met hun veiligheidsfactor (Safety factor of SF) en een volgnummer.

Het bijgewerkte actieplan met de oorspronkelijke planning van de acties en de afwijkingen ten opzichte van deze planning en de data waarop de acties effectief zijn uitgevoerd, wordt gepresenteerd in hoofdstuk 4.



## 2 Conclusies

Met dit actieplan zijn de verbeteringsmaatregelen die voortgekomen zijn uit de vierde tienjaarlijkse herziening van Doel 12, geïmplementeerd.

Dat betekent dat één van de pijlers voor het handhaven van de veilige uitbating tot de volgende tienjaarlijkse herziening van Doel 12 verzekerd is, naast de lopende acties en de continue verbetering van de processen die hier ook toe bijdragen.

In het domein van het ontwerp, classificatie en kwalificatie van veiligheidsgebonden componenten zijn documenten opgesteld die het opzoeken van ontwerpgegevens van veiligheidsgebonden componenten vereenvoudigt, beschikbare informatie consolideert en kwalificatieresultaten borgt.

De uitgevoerde veiligheidsstudies bevestigen dat de installaties robuust genoeg zijn om aan ontwerpongevallen te weerstaan. In een zeer beperkt aantal gevallen (stoomgeneratorpijpbreuk) maken deze studies het mogelijk verbeteringen aan te brengen, hetzij aan de procedures, hetzij aan de installaties. Deze verbeteringen dragen verder bij aan de veilige uitbating. Ze zijn uitgevoerd in het kader van specifieke projecten die door de veiligheidsinstanties werden opgevolgd.

Er zijn wijzigingen aangebracht in de verschillende berekeningstoepassingen, of het nu gaat om het PSA-model van niveau 1 of het berekenen van radiologische effecten of het berekenen van de impact van de omgeving. Deze aanpassingen in de berekeningsmodellen verhogen de betrouwbaarheid van de resultaten en bevestigen de relevantie van de resulterende acties om de veiligheid te verbeteren.

De procedures die gebruikt worden om incidenten en accidenten op te vangen werden geanalyseerd. Bijkomende onderliggende strategie- en berekeningsnota's werden opgesteld en enkele bijkomende controles werden toegevoegd in de procedures.

Studies van natuurlijke fenomenen, zoals het effect op de installaties van een 100-jarige hitte- en koudegolf, gedefinieerd op basis van statistische analyse van de beschikbare gegevens van de meteostations in Woensdrecht en Doel, bevestigen de toereikendheid van de ontwerpbasis met betrekking tot de hitte - en koude bestendigheid van de installaties. In geval van een hitte- of koudegolf zijn enkele aandachtspunten geïdentificeerd waarvoor maatregelen genomen zijn.

Omdat de industriële omgeving rond de site voortdurend verandert, is de analyse van het risico vanuit deze omgeving op Doel 12 bijgewerkt op basis van actuele gegevens over de containerterminals, scheepvaart, spoorwegtransport en pijpleidingen in de omgeving van Doel. Er is een programma ontwikkeld om de ontwikkeling ervan te volgen met een hogere frequentie dan bij eerdere tienjaarlijkse evaluaties.

Tenslotte zijn op het vlak van de radiologische impact op de omgeving de overwaking van de RM-systemen versterkt, enkele meetketens verbeterd of vervangen en radiologische impactgegevens geactualiseerd op basis van recente meteorologische gegevens.

Tijdens de uitvoeringsfase van het actieplan werden enkele bijkomende verbeterpunten geïdentificeerd, die door de veiligheidsinstanties verder worden opgevolgd in het kader van specifieke projecten en controle in uitbating.

Concluderend werden alle acties die voortvloeien uit de evaluatie van de vierde tienjaarlijkse herziening van Doel 12 uitgevoerd en afgesloten binnen de termijn voorzien voor de uitvoering van het PSRII-actieplan, namelijk 5 jaar na publicatie van het syntheseverslag.

# 3 Beschrijving van de geïmplementeerde acties

## 3.1 Veiligheidsfactor plant design (SF1)

### SF1-101 Werkwijze voor het bepalen van de onderkoeling in de ERG procedures verfijnen.

Hiertoe werd onderzocht of de werkwijze die op D12 in gebruik was, in lijn kon gebracht worden met de gedetailleerde werkwijze zoals opgenomen in de ERG procedures van D3 en D4.

#### >Beschrijving van de implementatie:

*Uit de analyse van de huidige werkwijze in het procedurepakket werd besloten dat de werkwijze D12 anders is opgebouwd dan op D3 en D4 maar equivalent is op het gebied van nucleaire veiligheid. Alle handelingen worden uitgevoerd op basis van een dubbele onafhankelijke verificatie. De Westinghouse methodologie wordt gevolgd en er wordt rekening gehouden met de meetfouten in post-accidentele omstandigheden. Het bleek niet noodzakelijk om de goed ingeburgerde werkwijze van D12 aan te passen.*

### SF1-102 Documenteren van de limietwaarden voor de parameters gebruikt in de ontwerpbasis

Hiertoe werd naar analogie met de andere eenheden een zoekhandleiding opgesteld die moet toelaten om alle ontwerpdocumenten bij Tractebel terug te vinden.

#### >Beschrijving van de implementatie:

*Voor Doel 12 zijn twee opzoekgidsen opgesteld die het zoeken naar de documenten die verband houden met de ontwerpbasis van Doel 12 vereenvoudigen :*

- *De documenten die deel uitmaken van de ontwerpbasis van Doel 12 en die gekoppeld zijn aan de initiële constructie of aan grote projecten (bouw GNS tijdens de Eerste Tienjaarlijkse Herziening, project Vervanging Stoomgeneratoren, voorgaande Tienjaarlijkse Herzieningen) zijn opgelijst en verwerkt in een opzoekgids;*
- *Een tweede opzoekgids biedt een overzicht van de wijze waarop het ontwerp gedocumenteerd is, van de belangrijkste geldende procedures bij aanpassing van het ontwerp en van IIde belangrijkste operationele procedures en werkdocumenten.*

## **3.2 Veiligheidsfactor actual condition of systems, structures and components (SF2)**

Voor deze safety factor werd er geen nieuwe actie vastgelegd voor D12.

In het actieplan van de PSRII D4 werd voor deze safety factor reeds een actie uitgevoerd met betrekking tot de organisatie van de afdeling system engineering en component engineering die toepasselijk was voor de ganse site Doel.

## 3.3 Veiligheidsfactor Equipment Qualification (SF3)

### SF3-1: Opstellen van kwalificatierapporten voor de actieve veiligheidsgebonden pompen en ventilatoren

Opstellen van kwalificatierapporten voor alle actieve veiligheidsgebonden pompen en ventilatoren aan de hand van bestaande stressrapporten, testrapporten en informatie van de originele fabrikant.

### SF3-2: Opstellen van kwalificatierapporten voor alle actieve veiligheidsgebonden afsluiters met hun aandrijving

Aan de hand van bestaande kwalificatierapporten en informatie van de originele fabrikant nagaan of de combinatie van de afsluiter en aandrijving voldoende gekwalificeerd is.

#### >Beschrijving van de implementatie voor acties SF3-1 en SF3-2

*Op basis van de Probabilistic Safety Assessment (PSA) studies zijn actieve veiligheidsgebonden mechanische componenten zoals pompen, ventilatoren en afsluiters geïdentificeerd waarvan de functie kritisch is bij het succesvol opvangen van ongevallen en die tijdens ongevalsomstandigheden zwaar belast worden door strenger wordende omgevingscondities.*

*Dit identificatieproces heeft geleid tot de selectie van 26 representatieve tuigen. Deze vertegenwoordigen 90 dikwijls redundante tuigen die in de installatie zijn opgesteld. Omdat meerdere tuigen identiek zijn en aan dezelfde omgevingsomstandigheden zijn blootgesteld werden deze gegroepeerd. Op deze manier zijn 15 Equipment Qualification Files (EQF) opgesteld om aan te tonen :*

- dat geen enkel onderdeel vatbaar is voor degradatie onder de meest ongunstige omstandigheden en dit tijdens de ganse missietijd van deze componenten;*
- dat ze correct gekwalificeerd zijn en correct worden onderhouden gedurende de gehele uitbatingstermijn;*
- dat deze apparatuur in het verleden niet is onderworpen aan abnormale gebruiksomstandigheden.*

*Daarnaast werd ook de onderhouds- en uitbatingshistoriek geanalyseerd om de huidige staat van de betreffende apparatuur te beoordelen.*

*Er is op een conservatieve manier rekening gehouden met elk effect dat mogelijk van invloed is op veroudering en elk degradatiemechanisme dat versterkt wordt door verslechterde en moeilijke omstandigheden en dit met betrekking tot de onderdelen van de betreffende component.*

*Opvolging van de betrouwbaarheid van de componenten is ook ingebouwd in het proces, omdat het kan helpen om bijkomende installatie- en onderhoudsvereisten aan het licht te brengen.*

*Al deze elementen werden gesynthetiseerd en gedocumenteerd in een EQF.*

### **SF3-3: De lijst van de 1E3-meetinstrumenten up to date brengen en valideren**

Overwegen om deze 1E3-lijst op te nemen in het veiligheidsrapport zoals 1E1 en 1E2. De levensduurdatabank of zijn opvolger (Q-lijst) aanvullen indien nodig.

#### >Beschrijving van de implementatie:

*Tot nu toe stonden de 1E3 meetketens niet expliciet opgenomen in het veiligheidsrapport van D12. Dit in tegenstelling met de belangrijkere 1E1 en 1E2 meetketens. Er werd enkel verwezen naar referenties waarin de 1E3 meetketens opgenomen waren. In het kader van het LTO en PSR project werden alle meetketens samengebracht in de zogenaamde "Qualification" lijst (Q-lijst) en tegelijkertijd werd het statuut van alle ketens gecontroleerd en waar nodig aangepast.*

*Alle 1E3 ketens zijn opgenomen in de Q-lijst.  
De lijst met 1E3 ketens wordt nu expliciet opgenomen in het veiligheidsrapport.*

## 3.4 Veiligheidsfactor ageing (SF4)

Voor deze safety factor werd er naar aanleiding van de PSR safety evaluations geen nieuwe actie meer gestart voor D12. Op dat ogenblik was de voorbereiding van LTO D12 reeds bezig. De veroudering van de installatie werd daar uitgebreid aangepakt in meerdere deelprojecten. Dit resulteerde in een uitgebreid pakket uitbreidingen, verbeteringen en vervangingen in de installatie.

## 3.5 Veiligheidsfactor deterministic safety analysis (SF5)

### SF5-1.1 : Uitvoeren van een plant specifieke SGPB-studie

Uitvoeren van een plant-specifieke SGPB-studie voor Doel 12 en deze documenteren in het veiligheidsrapport.

Taak 7: overvulsscenario's;

#### >Beschrijving van de implementatie:

*In het kader van de PSRII-actieplannen voor Doel 1 en 2, Doel 3 en Doel 4 zijn voor elke eenheid specifieke studies uitgevoerd voor de breuk van een stoomgeneratorpijp (SGPB) op basis van een gemeenschappelijke aanpak die werd ontwikkeld in het kader van het PSRII-actieplan van Doel 3. Die aanpak omvat 8 taken, waaronder 5 generieke taken uitgevoerd in het kader van de PSRII Doel 3 (genummerd 1 tot en met 4 en 6) en 3 specifieke taken uitgevoerd als onderdeel van het PSRII-actieplan voor elke eenheid.*

*De studies en taken werden daarom ook uitgevoerd voor Doel 12. Onder hen, diepgaande studies over het vullen van de stoomgeneratoren na de pijpbreuk (taak 7).*

*Deze oefening heeft geholpen bij het identificeren van verbeterpunten die de gevolgen van een dergelijke gebeurtenis aanzienlijk verminderen in het zeer onwaarschijnlijke geval dat die gebeurtenis zich zou voordoen.*

*Om die verbeterpunten te realiseren is voor de 4 eenheden van Doel een gemeenschappelijk SGPB-actieplan gerealiseerd. De acties zijn gegroepeerd in verschillende families, voor Doel 12 zijn de belangrijkste hieronder opgesomd :*

- *Verbeteren en vernieuwen van de RM-ketens die de activiteit aan de secundaire kant van de stoomgeneratoren overwaken. Zie ook actie D12-SF14-14.*
- *Aanpassing van de operationele procedures, zodat de operatoren het optreden en de gevolgen van een SGPB sneller kunnen identificeren en stabiliseren:*
  - *Controle van het peil in de stoomgeneratoren en van de secundaire activiteit naar voor brengen in de diagnose procedure om zo sneller naar de pijpbreuk procedure over te kunnen gaan;*
  - *Verwijderen onnodige redundante stappen in de procedure;*
  - *Verbetering van de primaire drukverlaging en afkoelingsfase door het gebruik van de ontlastingskleppen op het drukregelvat.*

*De aanpassing van de procedures om de lozingen na een stoomgeneratorpijpbreuk sneller te stoppen werd verder opgevolgd met de vervolgactie SF05-1.1/V3.*

- *Wijziging van de Technische Specificaties om de beschikbaarheid van de activiteitsmeetketens die een stoomgeneratorpijpbreuk detecteren te verhogen.*
- *Automatiseren van een kritische operatoractie waardoor deze sneller en gegarandeerd doorkomt. Dit werd verder opgevolgd met de vervolgacties SF5-1.1/V1 en SF5-1.1/V2.*

*Het veiligheidsrapport werd ook aangepast.*

*Ten gevolge van dit actieplan is de veilige uitbating van Doel 12 bij een SGPB versterkt.*

### **SF5-1.1/V1: Vervolgactie 1, Nieuw SI signaal bij zeer laag peil drukregelvat (Doel 1).**

#### >Beschrijving van de implementatie:

*Er is een volledig nieuw Safety Injection (SI) veiligheidssignaal ingevoerd. Van zodra het peil in het drukregelvat zeer laag wordt zal het SI veiligheidssignaal opkomen. Dat zal onder andere het voedingswater naar de stoomgeneratoren automatisch onderbreken. Vroeger was dit een manuele operatoractie. Dankzij dit nieuw automatisme zal de bijvulling van de stoomgeneratoren trager gebeuren waardoor een overvulling vermeden wordt.*

### **SF5-1.1/V2: Vervolgactie 2, Nieuw SI signaal bij zeer laag peil drukregelvat (Doel 2).**

#### >Beschrijving van de implementatie:

*Identiek aan de actie SF5-1.1/V1 op Doel 1.*

### **SF5-1.1/V3: Vervolgactie 3, Aanpassen ERG's D1 en D2 om afwikkeling SGTR te versnellen zoals voorgesteld in de studies.**

#### >Beschrijving van de implementatie:

*De procedureaanpassingen die voorgesteld werden in de studies van SF5-1.1 werden verwerkt in de noodprocedures en getraind op de simulator.*

### **SF5-1.2 : Uitvoeren van een plant specifieke SGPB-studie, breukontbloting scenario's**

Uitvoeren van een plant-specifieke SGPB-studie voor Doel 1 en Doel 2 en deze documenteren in het veiligheidsrapport :

Taak 5: breukontbloting scenario's;

Taak 8: synthesesnota.

#### >Beschrijving van de implementatie:

*In het kader van de PSRII-actieplannen voor Doel 1 en 2, Doel 3 en Doel 4 zijn voor elke eenheid specifieke studies uitgevoerd voor de breuk van een stoomgeneratorpijp (SGPB) op basis van een gemeenschappelijke aanpak die werd ontwikkeld in het kader van het PSRII-actieplan van Doel 3. Die aanpak omvat 8 taken, waaronder 5 generieke taken uitgevoerd in het kader van de PSRII Doel 3 (genummerd 1 tot en met 4 en 6) en 3 specifieke taken uitgevoerd als onderdeel van het PSRII-actieplan voor elke eenheid.*

*De studies en taken werden daarom ook uitgevoerd voor Doel 12. Onder hen, diepgaande impactstudies over het ontbloten van gebroken pijpen (taak 5) en 'Defense in Depth' analyses die de robuustheid van de stoomleidingen bij overvulling van de stoomgeneratoren bevestigen en het opstellen van een samenvattende nota (taak 8).*

*Deze oefening toonde aan dat de criteria ruim gehaald worden.*

*Het veiligheidsrapport werd ook aangepast.*

### **SF5-5: Verantwoording van het niet onderzoeken van de operatorfout bij onvrijwillige boorverdunning**

Verantwoording in het veiligheidsrapport toevoegen die aangeeft dat er op een ontijdige boorverdunning door een operator meerdere waarschuwingen en signalen volgen. Enkel als die genegeerd worden, leidt deze fout mogelijk tot een faling. Het is hierdoor niet nodig om een operatorfout als enkelvoudige fout in rekening te brengen.

#### >Beschrijving van de implementatie:

*Er is een verantwoordingsnota opgesteld voor het niet in rekening brengen van een operatorfout in de studie van een ongecontroleerde boorzuurverdunning in Doel 12.*

*Door een verificatie van de verschillende procedures die de operator volgt en de stappen die hij hierin doorloopt werd gecontroleerd of er een operatorfout mogelijk is die als gevolg heeft dat de conclusies van de studie van een ongecontroleerde boorzuurverdunning beschreven in het veiligheidsrapport niet meer geldig zouden zijn. Uiteindelijk werd nog zo één operatorfout geïdentificeerd. De uitbatingsprocedure werd aansluitend aangepast om ook dit specifieke scenario te kunnen uitsluiten.*

*Dankzij deze aanpassing is bevestigd dat de studie van de ongecontroleerde boorzuurverdunning geldig blijft.*

*Dit is gedocumenteerd in het veiligheidsrapport.*

### **SF5-15: Uitvoeren van een nieuwe radiologische gevolgstudie voor de voedingswaterleidingbreuk**

Er wordt rekening gehouden met de actuele aannames rond het spiking-model, de specifieke primaire activiteit, de maximale lek primair-secundair en de duur van de transiënt. Deze studie wordt gedocumenteerd in het Veiligheidsrapport.

#### >Beschrijving van de implementatie:

*Deze studie berekent de radiologische gevolgen voor de kritische persoon aan de rand van de site ten gevolge van een voedingswaterleidingbreuk.*

*Tijdens het PSR assessment werd al een eerste studie uitgevoerd. In het kader van het actieplan werd deze studie gereviseerd om de impact van een hele reeks gewijzigde uitbatingsparameters, aanpassingen aan het ontwerp en nieuwe inzichten (zoals o.a. een conservatievere berekening van de afkoelingstransiënt) in rekening te brengen.*

*Uit de resultaten van deze nieuwe studie blijkt dat de schildklierdosis, te wijten aan de uitstoot van jodium-isotopen, voor de kritische persoon beduidend lager is dan de vooropgestelde criteria.*

*Voor de gehele lichaamsdosis, te wijten aan de uitstoot van edelgassen, valt op te merken dat deze net zoals in het verleden verwaarloosbaar is.*

*De aanvaardingscriteria voor de schildklierdosis en de gehele lichaamsdosis worden ruimschoots gerespecteerd. Er zijn geen aanpassingen nodig, noch aan de installatie noch aan de procedures.*

*De resultaten van de studie zijn gedocumenteerd in het veiligheidsrapport.*

## **SF5-18: Aanvullen van het BK-strategiedocument met Severe Accident-scenario's voor de splijstofdokken en stilstandtoestanden**

### >Beschrijving van de implementatie:

*Doel 12 beschikt reeds een 25 tal jaren over een uitgebreide set van BK-procedures om ook de buiten ontwerp ongevallen op te vangen. Dit zijn de zogenaamde "Severe Accidents" waarbij ook kernbeschadiging optreedt. Ook de lessen geleerd uit de Fukushima kernramp waren hier al in verwerkt. Niettegenstaande voor deze procedures de nodige background documenten bestonden die dit alles documenteerden was er nog geen globale strategienota. Deze strategienota is nu opgesteld. Hierbij werd extra aandacht besteed aan de Severe Accident-scenario's voor de splijstofdokken en stilstandtoestanden. Daarbij werd rekening gehouden met de 'Operating Experience' van Fukushima, gebaseerd op de rapporten en richtlijnen van het Electric Power Research Institute (EPRI) en de Westinghouse Owners Group (WOG) met betrekking tot 'Severe Accident' managementstrategieën.*

## **SF5-101: Uitvoeren van een specifieke studie 'slechte werking van het CV-systeem' en deze documenteren in het veiligheidsrapport**

### >Beschrijving van de implementatie:

*Er werd een veiligheidsstudie uitgevoerd om de slechte werking van het CV- systeem te onderzoeken. Door een storing op de meting van het peil in het drukregelvat, kan de ladingspomp van het CV-systeem versnellen en zal de ontladingslijn geïsoleerd worden. Hierdoor zal het waterpeil in het drukregelvat toenemen. Niettegenstaande de veiligheidskleppen perfect in staat zijn om het overtollige water af te voeren moet een overvulling van het drukregelvat vermeden worden. Er is aangetoond dat de operator over voldoende tijd beschikt om de nodige acties te nemen om de overvulling te vermijden.*

*Dit is gedocumenteerd in het veiligheidsrapport.*

## SF5-102: Diverse aanvullingen in hoofdstuk 15 van het veiligheidsrapport

Tijdens de assessments werden hier en daar onvolledigheden in het veiligheidsrapport vastgesteld of werd gevraagd om bepaalde scenario's beter te rechtvaardigen. Deze werden allemaal onder actie SF5-102 samengebracht.

### >Beschrijving van de implementatie:

*Een overzichtstabel is opgesteld met de belangrijkste parameters gebruikt in de radiologische gevolgstudies van de ongevallen beschreven in hoofdstuk 15 van het veiligheidsrapport, de te verifiëren en te respecteren veiligheidscriteria en de referenties naar de recentste studies. Deze tabel werd toegevoegd in het veiligheidsrapport § 15.0.*

*De resultaten van de reeds bestaande studies over de radiologische gevolgen van het verlies van de uitwendige elektrische voedingen werden toegevoegd in hoofdstuk 15 van het veiligheidsrapport.*

*De paragraaf over de radiologische gevolgen van een grote LOCA werd aangepast om een verbeterde berekening van de gehele lichaamsdosis te documenteren.*

*Er is in hoofdstuk 15 van het veiligheidsrapport toegevoegd bij welke ongevallen de breukschijf van de ontlastingstank van het drukregelvat intact moet blijven.*

## SF5-103 : Inventariseren van de veiligheidsstudies voor de verschillende eenheden (D1234,T123).

Er wordt een matrix opgesteld van de verschillende eenheden met daarin voor de beschouwde Potential Initiating Events (PIE's) :

- de gebruikte methodologie (klassiek, of gekoppeld);
- de beschouwde veiligheidscriteria;
- de beschikbaarheid van een radiologische studie.

Deze matrix heeft als doel de kennis te borgen die dankzij de SF5 assessments voor de verschillende eenheden is samengebracht.

### >Beschrijving van de implementatie:

*De referenties van alle Design Basis Accidents die gedocumenteerd staan in hoofdstuk 15 van het veiligheidsrapport van Tihange en Doel werden samengebracht in één studienota. Voor elke eenheid werden de aanvaardingscriteria en de resultaten onder elkaar opgelijst. Met dit document kunnen alle studieresultaten snel vergeleken worden. Tijdens de uitvoering van deze studie werd nog een onvolledigheid in het veiligheidsrapport vastgesteld die in het kader van deze actie is rechtgezet.*

## SF5-104: Evalueren van lozingen ten gevolge van een breuk in een Gas Waste tank.

De resultaten worden opgenomen in het Veiligheidsrapport.

### >Beschrijving van de implementatie:

*De studie van de radiologische gevolgen van de breuk van een tank met radioactieve gassen is uitgevoerd en toont aan dat de radiologische gevolgen ver onder de voorgeschreven limieten en aanvaardingscriteria voor dit soort gebeurtenissen liggen.*

*De gebruikte methode is als volgt:*

- *Vertrek van een situatie waarbij de gevolgen maximaal zijn : maximale opvulling van de tank en hoogst mogelijke activiteit. Er werd rekening gehouden met de fysische parameters van het gas en de routes voor lozingen naar buiten.*
- *Bereken de dosis voor:*
  - *De schildklier van een jong kind;*
  - *Het gehele lichaam;*
- *Vergelijk de berekende dosis met de criteria vermeld in de regelgeving.*

*Deze resultaten zijn opgenomen in het veiligheidsrapport.*

## SF5-105: Evalueren van lozingen ten gevolge van faling van een tank met vloeibaar afval.

De resultaten worden opgenomen in het Veiligheidsrapport.

### >Beschrijving van de implementatie:

*De studie van de radiologische gevolgen van de breuk van een tank met radioactieve afvalstoffen is uitgevoerd en toont aan dat de radiologische gevolgen ver onder de voorgeschreven limieten en aanvaardingscriteria voor dit soort gebeurtenissen liggen.*

*De gebruikte methode is als volgt :*

- *Bepaal het reservoir met radioactieve vloeistoffen dat het meeste impact heeft, op basis van het vloeistofvolume, de aard van de verontreiniging van de vloeistof, de fysische parameters van de vloeistof, de routes voor lozingen naar buiten en de toegepaste hypothesen in verband met lozingen.*
- *Bereken de dosis voor :*
  - *De schildklier van een jong kind;*
  - *Het gehele lichaam.*
- *Vergelijk de berekende dosis met de criteria vermeld in de regelgeving.*

*Deze resultaten zijn opgenomen in het veiligheidsrapport.*

## 3.6 Veiligheidsfactor probabilistic safety analysis (SF6)

### SF6-4 Volledig uitvoeren PSA-actieplan zoals vastgelegd voor Doel 3 maar toegepast op Doel 12

Na de uitgifte van het PSR Syntheserapport zijn de "Opportunities For Improvement" (OFI's) die door Jacobsen Engineering zijn bepaald, opnieuw geëvalueerd door Tractebel en Electrabel. Verschillende OFI's werden extra toegevoegd in het PSA-actieplan. Zelfde actie als D3-SF6-10003. De verdere planning, opvolging en rapportering van deze actie gebeurt via de werkgroep PSA.

#### >Beschrijving van de implementatie:

*De voorziene toepasselijke PSA-acties, voortvloeiend uit de 'Opportunities for Improvement' (OFI's) gedefinieerd na assessment door het ingenieursbureau Jacobsen Engineering, zijn geïmplementeerd in het PSA-model niveau 1 van Doel 12, in de zogenoemde PSA-upgrade.*

*Voorbeelden van deze acties:*

- *Het PSA-model van niveau 1 is symmetrisch gemaakt, zodat de modellen zonder voorkennis van de modellering voor diverse toepassingen gebruikt kunnen worden. Zo kan de impact van ongevallen geanalyseerd worden op basis van de verschillende mogelijke configuraties van de centrale, rekening houdend met de treinen die in stand-by staan of niet beschikbaar zijn.*
- *Een PSA-model voor het hoofdvoedingswater is toegevoegd, naast het bestaande model voor het hulp- en noodvoedingswater.*
- *Een PSA-model voor de ventilatie van de veiligheids- en nooddiesels is toegevoegd.*
- *Er is rekening gehouden met het gemeenschappelijk falen (Common Cause Failures of CCF) van elektrische schakelaars en van de turbo- en motorpompen van het hulpvoedingswater.*

*Daarnaast heeft het model ook een update gekregen rekening houdend met ervaringsgegevens.*

*De resultaten voor het risico op kernschade ('Core Damage Frequency' of CDF) van de PSA-niveau 1 upgrade en update zijn herrekend.*

*Dit alles is beschreven in een syntheseverslag.*

## SF6-101:Onderzoek naar mogelijkheden om gevolgen van BMMT te beperken met bestaande installatie.

Evaluatie van de mogelijkheden van bijkomende mitigatie strategieën in verband met "BaseMat Melt-Through" (BMMT) door de inzet van reeds bestaande middelen. De maatregelen worden in de BK procedures toegevoegd.

### >Beschrijving van de implementatie:

*De veiligheidssystemen zijn ontworpen om Design Basis Accidents op te vangen. Deze zorgen ervoor dat de kern te allen tijde goed gekoeld blijft. Bij falen van deze systemen zal de kern smelten en uiteindelijk op de BaseMat van het reactorgebouw terecht komen. De kans dat na een accident het CORIUM (gesmolten kern) de BaseMat beschadigt en hierdoor in de onderliggende ruimte terecht komt is zeer onwaarschijnlijk. Er is onderzocht wat er met de bestaande middelen nog kan gedaan worden om de gevolgen voor de omgeving te milderen indien dit scenario zich toch zou voordoen. De tijdschaal van dit scenario is onderzocht. Conservatieve berekeningen geven aan dat volledige BMMT niet voor 3 dagen na het ontstaan van de transiënt kan voorkomen. Andere berekeningen komen uit op minstens 10 dagen.*

*Indien het CORIUM door de BaseMat geraakt komt deze terecht in de tussenruimte tussen het primaire en secundaire omhulsel. De eerste maatregelen zijn er op gericht om deze afgezonderd te houden van de atmosfeer door alle lozingspaden gesloten te houden en het waterslot te blijven opvullen. De radioactieve stoffen die vrijkomen in de tussenruimte zal men vangen op de filters door de zuiveringsventilatie maximaal in dienst te houden. De injectie van water moet men blijven verderzetten om het Corium te blijven koelen en de aerosolen vast te houden. De meeste acties waren reeds voorzien in de uitbatingsprocedures.*

## 3.7 Veiligheidsfactor hazard analysis (SF7)

### SF7-4: Nagaan of de NFPA55-norm impact heeft op de stockage van hogedrukgascontainers

Interne brandhaarden: uitvoeren van een studie die nagaat of de NFPA55-norm impact heeft op de stockage van hogedrukgascontainers.

#### >Beschrijving van de implementatie:

*Elk vast reservoir, tank of fles met gas op hoge druk is ter plaatste onderzocht. Op basis van een vooraf opgestelde checklist met de richtlijnen vervat in de NFPA55 norm (norm voor gassen onder druk en cryogene vloeistoffen, opgesteld door de internationale organisatie voor brandveiligheid (NFPA)), zijn objectieve vaststellingen gedaan en beschreven.*

*Verdere analyse was nodig om uit de vaststellingen conclusies te kunnen trekken, wat met onderstaande vervolgactie gebeurd is.*

> Het belang van de vaststellingen in studie SF7-4 is verder geanalyseerd in vervolgactie SF7-4/V1.

### SF7-4/V1: Analyse van de niet-conformiteiten tegen NFPA55

Volgactie V1 van D12-SF07-4 "nagaan of de NFPA55-norm impact heeft op de stockage van hogedrukgascontainers."

De deliverable is een overzicht van de niet-conformiteiten vastgesteld in de studie voor actie SF7-4 en de te nemen maatregelen. Deze kunnen organisatorisch of hardwarematig zijn. Het kan zijn dat er voor sommige niet-conformiteiten geen actie wordt genomen.

#### >Beschrijving van de implementatie:

*Na analyse van de resultaten van de studie uitgevoerd in het kader van actie SF7-4, kan men stellen dat de installaties op een degelijke manier zijn uitgevoerd, dat de nodige procedures beschikbaar zijn en dat de nodige mensen zijn voorzien om in geval van calamiteiten in te grijpen en de juiste acties te ondernemen.*

*De norm NFPA55 is geen verplicht te volgen norm. Deze is gericht op de algemene industrie zonder rekening te houden met de bijzondere aspecten van nucleaire installaties.*

*Niettemin werden er toch nog afwijkingen in kaart gebracht en werd voor de afwijkingen met impact op nucleaire of klassieke veiligheid, voor zover dit geen afwijkingen waren ten gevolge van de bijzondere vereisten voor nucleaire installaties, een actieplan opgesteld.*

>Voor het wegwerken van de afwijkingen werd vervolgactie SF7-4/V2 gedefinieerd:

**SF7-4/V2: De niet-conformiteiten mbt de NFPA55 normen die geselecteerd werden in de actie SF07-4/V1 worden weggewerkt.**

>Beschrijving van de implementatie:

*De ontbrekende labels zijn aangebracht op de reservoirs met verstikkende gassen.*

### **SF7-9: Impact van PSHA (Probabilistic Seismic Hazard Assessment) op de DBE (Design Basis Earthquake) bepalen.**

Het seismisch niveau voor de site van Doel werd bepaald door de seismische experts van de Koninklijke Sterrenwacht in 2015, op basis van recente seismologische gegevens met onafhankelijk nazicht door IRSN. De impact van de resultaten op het seismisch ontwerpniveau van Doel 12 wordt bepaald.

>Beschrijving van de implementatie:

*Er is aangetoond dat de PSHA van 2015 nog altijd geldig is. Het is niet nodig het seismisch risico te herevalueren. De bestaande modellen zijn nog steeds van toepassing.*

### **SF7-11: Controle beschikbare marges bij overschrijden meteorologische ontwerptemperaturen**

De SSC (*Systemen, structuren en componenten*) die geïmpacteerd worden door extreme temperaturen zijn geïdentificeerd.

In het geval van het overschrijden van een limiet moeten de nodige acties getriggerd worden. Deze zijn beschreven in de KCD-studie 'Uitbating site Doel tijdens hittegolf'. De beschikbare marges tegenover de verhoogde waarden worden geëvalueerd. Zo nodig worden marges vrijgemaakt en bijkomende acties gedefinieerd.

>Beschrijving van de implementatie, hittegolf aspect :

*Voor wat de toe te passen temperaturen betreft werd gesteund op wat besloten werd in de studies van de PSR D3 en D4.*

*In een eerste stap werden voor de 4 centrales de temperaturen van een hittegolf in Doel met een terugkeerperiode van 100 jaar en een betrouwbaarheidsinterval van 95% bepaald. Die waarden betreffen piekwaarden en dag-, week- en maandgemiddelden, drogeboltemperaturen (DBT) en natteboltemperaturen (WBT).*

*Hiervoor werd gebruik gemaakt van de statistische studies van meteo-omstandigheden uitgevoerd door het ingenieursbureau IMDC en de resultaten van een representativiteitsstudie van de KCD meteo-data ten opzichte van de metingen in Woensdrecht waarbij een delta in*

*rekening gebracht wordt voor het bepalen van extreem hoge temperaturen in Doel. Er werd ook rekening gehouden met een bijkomende term voor klimaatopwarming.*

*Het conservatieve karakter van de gedefinieerde hittegolf werd bevestigd door vergelijking met de hittegolven van de afgelopen jaren (2015-2018).*

*Specifiek voor D12 werden in een tweede stap de bekomen hittegolftemperaturen vergeleken met de temperaturen waarbij actie moet genomen worden voor de verschillende koelbronnen of waarbij de koelfunctie van deze koelbronnen niet meer eenduidig kan verzekerd worden, zoals beschreven in de hittegolfprocedures van Doel 12.*

*De analyse van de resultaten van die vergelijking met de hittegolfprocedures en van de vergelijking van de hittegolftemperaturen met de ontwerpgegevens van de betrokken systemen heeft tot de volgende besluiten geleid voor D12 :*

- *EC noodkoelkring :*  
*Men zal na een extern ongeval iets langer op stoomgeneratorkoeling moeten blijven in afwachting dat de nakomende warmte voldoende gedaald is om bij extreem hoge temperaturen de afkoeling met de EC noodkoelkring naar stilstandscondities te kunnen aanvatten.*
- *Eerste niveau DGS veiligheidsdiesels :*  
*Met testen is aangetoond dat deze bedrijfsklaar blijven bij temperaturen die ruim boven de nieuw bepaalde hittegolftemperatuur liggen.*
- *Tweede niveau ED nooddiesels :*  
*Uit vollasttesten bleek dat de olietemperaturen de maximum waardes overschrijden zonder dat dit echter aanleiding geeft tot een uitschakeling. Er is een project gestart om de koeling van de oliekring te verbeteren. Aangezien deze diesels nooit op vollast moet draaien na accident blijft de opwarming van de olie beperkt tot toelaatbare waardes.*
- *De CF ventilatiekoelgroepen zullen niet uitschakelen.*
- *PL splijtstofdokken :*  
*Deze kunnen door een gepaste uitbating en hun bufferende capaciteit onder de maximale temperatuur gehouden worden.*
- *De CC/RW koeltorens hebben voldoende marge ten opzichte van de maximale natte boltemperatuur.*

>Beschrijving van de implementatie, koudegolf aspect :

*Tijdens de uitvoering van het actieplan werd de oorspronkelijke scope uitgebreid met een koudegolf actie. in de vorige tienjaarlijkse herziening was de laagst mogelijke temperatuur reeds verlaagd van -15°C naar -17 °C. Voor enkele kringen was nog niet bestudeerd of deze nog bedrijfsklaar zouden blijven bij deze extreem lage temperaturen. Voor deze vier kringen is de isolatie en verwarming gecontroleerd. Er werden enkele drainafsluiters geïdentificeerd die beter geïsoleerd zullen worden.*

### **SF7-18: Uitvoeren van een haalbaarheidsstudie voor de installatie van extra branddetectoren in ventilatiekringen in het reactorgebouw.**

Door bijkomende detectoren te voorzien in de grote VE ventilatiekanalen in het reactorgebouw heeft men een back-up voor de bestaande branddetectie. Door de grote debieten is dit mogelijk niet haalbaar. Bovendien moeten ontijdige alarmen voorkomen worden om een gepaste respons door de operatoren te blijven garanderen. Deze actie loopt voor D3, maar de haalbaarheid voor Doel 1&2 moet nog worden onderzocht.

#### >Beschrijving van de implementatie:

*Voor een gelijkaardige actie op D3 heeft men detectoren gevonden die in staat zijn bij hoog debiet toch nog voldoende nauwkeurig te meten om een kleine brand te detecteren zonder te veel ontijdige alarmen te veroorzaken. Op basis van deze ervaring is er overgegaan tot de installatie van een gelijkaardig systeem. De uitvoering is opgevolgd met de vervolgactie SF7-18/V1 & V2.*

### **SF7-18/V1 & V2: Vervolgactie 1 & 2, Installatie bijkomende branddetectoren in ventilatiekanalen RGB 1 en RGB 2.**

#### >Beschrijving van de implementatie:

*Er werden wijzigingen uitgevoerd om dit te installeren.*

### **SF7-101: Evaluatie risico ontploffende mobiele gasflessen bij brand.**

Er wordt een rondgang gedaan op alle plaatsen waar mobiele gasflessen aanwezig of toegelaten zijn binnen de installatie. Aan de hand van een doelgerichte vragenlijst wordt de kans op ontploffen en de gevolgen voor de installatie ingeschat. Deze vragenlijst zal geïnspireerd zijn door de NFPA 55 vragenlijst die gebruikt is voor de vast opgestelde drukvaten in actie D3-SF7-16.

#### >Beschrijving van de implementatie:

*Op basis van een rondgang en een vooraf opgestelde checklist met de richtlijnen vervat in de NFPA55 norm zijn alle plaatsen met mobiele gasflessen in de installatie van D12 onderzocht met betrekking tot het risico op ontploffen en de gevolgen voor de installatie. Uit de rondgang bleek dat er enkele verbeterpunten zijn. Op enkele plaatsen waren ademersluchtflessen aanwezig die bij een kleine brand een projectiel kunnen worden en de aanwezige veiligheidsuitrustingen kunnen beschadigen. Op één plaats stonden gascilinders in de buurt van belangrijke krachtkabels. Deze laatste plaats mag niet meer gebruikt worden voor gascilinders. De vaststellingen zijn mee opgenomen in het "fire load management" actieplan. De verwachtingen met betrekking tot de stockage van mobiele gasflessen zijn opgenomen in de procedures van de preventiedienst.*

## **SF7-201 : Opvolgen van de ontwikkelingen in de industriële omgeving in de nabijheid van de kerncentrale Doel**

Analyse van het extern risico van de omgeving op Doel 12

### >Beschrijving van de implementatie:

*De veranderingen aan de omgeving en de industriële activiteiten in de nabijheid van Doel zijn in kaart gebracht. De impact van industriële installaties (onder meer Seveso-bedrijven en containerterminals), wegtransport, spoorwegtransport, scheepvaarttransport (zowel via binnenvaart als via zeevaart) , pijpleidingen en toxische stoffen op de site van Doel is geactualiseerd.*

*Op basis daarvan zijn de risico's voor Doel 12 ten gevolge van explosies, brand en het vrijkomen van toxische stoffen vanuit de industriële omgeving in de nabijheid van Doel 12 geactualiseerd. Uit de opsomming van deze verschillende risico's samen met het risico ten gevolge van vliegtuigval op voor de veiligheid belangrijke gebouwen van Doel 12 is geconcludeerd dat het restrisico kleiner is dan het aanvaardingscriterium gehanteerd voor het risico vanuit de industriële omgeving.*

*De resultaten van deze studie zijn opgenomen in het veiligheidsrapport.*

## **3.8 Veiligheidsfactor safety performance (SF8)**

Voor deze safety factor werd er geen nieuwe actie meer vastgelegd voor D12.

In het actieplan van de PSR D3 en D4 werd voor deze safety factor reeds een actie uitgevoerd om het gebruik van Key Performance Indicatoren (KPI's) uit te lijnen op IAEA richtlijnen en het gebruik ervan te versterken. Deze werkwijze is ingevoerd voor gans KCD.

### **3.9    Veiligheidsfactor use of experience from other plants and research findings (SF9)**

Voor deze safety factor werd er geen nieuwe actie meer vastgelegd voor D12.

In het actieplan van de PSR D4 werden voor deze safety factor reeds meerdere acties uitgevoerd om het ervaringsbeheer beter te stroomlijnen tussen alle partijen, de screening te verbeteren en de werkwijze te borgen in operationele procedures. Dit is ingevoerd voor gans KCD.

### **3.10 Veiligheidsfactor organization and administration (SF10)**

Voor de veiligheidsfactor organization & administration werden geen verbeteringsacties gedefinieerd. De globale evaluatie toonde aan dat de bestaande processen en verbeteringsprogramma's in lijn zijn met de verwachtingen en internationale standaarden.

## 3.11 Veiligheidsfactor procedures (SF11)

### SF11-5: Beschrijven van de achtergrond van de drempels in ongevalsprocedures.

De achtergrond bij de drempels voor acties tijdens ongevalsprocedures is beschreven in de achtergronddocumenten. Soms wordt afgeweken van de drempels zoals voorgeschreven door de WOG. Deze afwijkingen moeten in de achtergronddocumenten beter gedocumenteerd worden.

Voor de bepaling van de onderkoeling zal een Statistical Setpoint Study gemaakt worden. De resultaten worden geïntegreerd in de ERG's.

#### >Beschrijving van de implementatie:

*De setpoints die gebruikt worden in de accidentprocedures zijn in een studiedocument samengebracht. De doelstelling van dit document is om de waarden, gebruikt in de procedures beter te begrijpen. In geval van accident kan dit document geraadpleegd worden bij twijfel over een bepaald setpoint of indien men wenst af te wijken van de voorgestelde waarde. De berekende setpoints houden, afhankelijk van de toepasbaarheid, rekening met de drift op de meetketens die zich kan voordoen tijdens accidentele omstandigheden. Dit document maakt het mogelijk om bij versieverhogingen van procedures te controleren of de waarde conform is met onderstaande berekeningen.*

*Eveneens bestaat nu de mogelijkheid om een herberekening uit te voeren bij aanpassingen aan de installatie die een impact kunnen hebben op bepaalde setpoints zoals een vermogensverhoging, vervanging van de stoomgeneratoren of vervangen van een transmitter door een ander type.*

*De setpoints werden berekend volgens de standaard werkwijze zoals voorgeschreven door Westinghouse. Hierbij wordt telkens rekening gehouden met de meetfout in normale en/of accidentele omstandigheden. Om deze meetfout te bepalen werd vertrokken van de statistische studie van de onzekerheden op de drempelwaarden aangevuld met eigen berekeningen voor normale/accidentele omstandigheden.*

## 3.12 Veiligheidsfactor human factor (SF12)

Voor de veiligheidsfactor human factor werden geen verbeteringsacties gedefinieerd. De globale evaluatie toonde aan dat de bestaande processen en verbeteringsprogramma's in lijn zijn met de verwachtingen en internationale standaarden.

### **3.13 Veiligheidsfactor emergency planning (SF13)**

Voor deze safety factor werd er geen nieuwe actie meer vastgelegd voor D12.

In het actieplan van de PSR D4 werden voor deze safety factor reeds twee acties uitgevoerd om de noodplanning te verbeteren. De uitwerking was toepasbaar op gans KCD.

## 3.14 Veiligheidsfactor radiological impact on the environment (SF14)

### SF14-7: De radiologische impactstudies worden geactualiseerd rekening houdend met de aangepaste meteogegevens en de aangepaste voedingsgewoontes

Met de actie D3/SF14-5, die voor Doel 3 al is uitgevoerd, zijn de computermodellen al aangepast rekening houdend met de nieuwe weersomstandigheden. De aangepaste isotopenvector (zie actie D4-SF14-6) wordt enkel toegepast indien de verschillen significant zijn.

#### >Beschrijving van de implementatie:

*De normen die op dit gebied van toepassing zijn, zijn geëvolueerd, evenals de gebruikte berekeningstoepassingen en de lokale context (zoals bijvoorbeeld het weer).*

*De studie van de impact van de radiologische gevolgen van routinematige lozingen werd daarom opnieuw beoordeeld op basis van recente meteorologische gegevens, bijgewerkte gegevens over eetgewoonten en voedselproductie en op basis van een toepasselijk model voor de berekening van atmosferische verspreiding en radiologische gevolgen.*

*De dosis voor de bevolking werd berekend. Deze dosis is een klein beetje hoger dan de dosis die resulteerde uit het oorspronkelijke onderzoek en de resultaten liggen ruim onder de toegestane limietwaarde voor de jaarlijkse dosis voor de bevolking.*

*De update van de impactstudie van de radiologische gevolgen richt zich op de radiologische gevolgen van routinematige lozingen die door lucht en water worden vervoerd. De berekening van de radiologische gevolgen voor de daadwerkelijke lozingen vindt jaarlijks plaats. Bij deze jaarlijkse berekeningen wordt rekening gehouden met de spreiding- en depositiecoëfficiënten die in het kader van deze studie zijn bijgewerkt.*

*De resultaten van de geactualiseerde impactstudie van radiologische gevolgen zijn opgenomen in het veiligheidsrapport van Doel 12.*

### SF14-10: Aanpassen van de detectielimieten voor radioactieve lozingen in het Veiligheidsrapport conform de Euratom-aanbeveling 2004/02

Bepaalde in het Veiligheidsrapport vermelde detectielimieten moeten voldoen aan de Euratom-aanbeveling 2004/02, en overschrijden de aanbevolen waarden. De reële detectielimieten zijn wel lager dan de door Euratom aanbevolen bovengrenzen.

#### >Beschrijving van de implementatie:

*De vereiste aanpassingen aan de detectielimieten zijn met een wijzigingsdossier in het veiligheidsrapport aangepast.*

### **SF14-13 : Opstellen van een System Health Report voor de RM-systemen**

De huidige werkwijze laat niet toe om conclusies te trekken over een onbeschikbaarheidstrend voor de Tech-Spec-monitoring van de radioactiviteit (RMS) voor de eenheid Doel 1 & 2, terwijl RMS een veiligheid gerelateerd systeem is. Er moet bijgevolg een System Health Report voor de RM-ketens opgesteld worden.

#### >Beschrijving van de implementatie:

*Er is een System Health Report opgesteld voor de RM-ketens van Doel 12. Op basis van dit rapport dat een bundeling is van beschikbare systeemgegevens, kan de System Engineer verantwoordelijk voor de RM-systemen op een objectieve manier een oordeel vellen over de beschikbaarheid en betrouwbaarheid van deze systemen.*

*Uit dat rapport is geconcludeerd dat bepaalde componenten van de RM-kring van Doel 12 niet in optimale toestand verkeren. De meeste problemen zijn te wijten aan ageing en obsolescentie: sommige onderdelen zijn verouderd en er is weinig reservemateriaal omdat deze stukken niet meer geleverd worden. Deze problemen zijn allemaal opgelost in het LTO project van D12. Zie ook de acties SF14-14 en SF14-15.*

### **SF14-14 : Verzekeren van de goede werking van de Doel 1&2 RM-ketens uitgerust met TK 240 elektronische componenten, rekening houdend met obsolescentie van deze componenten.**

De obsolescentie van het elektronisch gedeelte (TK 240) gebruikt in sommige RM-ketens, dient te worden beheerd voor het verzekeren van de goede werking van de ketens tijdens de komende 10 jaar. Dit elektronisch materiaal is niet meer beschikbaar bij de leverancier.

#### >Beschrijving van de implementatie:

*De betrokken RM meetketens die gebruikt worden voor het opvangen van een stoomgeneratorpijpbreuk en een 1E classificatie hebben werden vervangen door gekwalificeerd materiaal.*

### **SF14-15 : Renovatie van de RM-ketens 1/2RM40 en 1RM46**

De RM-ketens 1/2RM40 en 1RM46 staan in voor de monsternamen van de containmentatmosfeer, zowel tijdens normaal bedrijf als na ongeval. De detectoren zijn HP Ge (hyperpuur germanium) en worden elektrisch gekoeld. Het koelsysteem van de detectoren van de ketens 1/2RM40 en 1RM46 vereist veel onderhoud en wordt niet meer ondersteund door de leverancier. Het koelsysteem van deze ketens wordt vervangen door een onderhoudsvriendelijker systeem. De renovatie van het koelsysteem gaat altijd samen met de vervanging van de detectoren.

#### >Beschrijving van de implementatie:

*De betrokken RM meetketens hebben een 1E classificatie en werden vervangen door gekwalificeerde elektronica. Voor de eigenlijke activiteitsmeting worden nu scintillatiedetectoren gebruikt. De bedrijfsklaarheid hiervan is beter.*

## **SF14-101: Hoofdstuk 3A van het Veiligheidsrapport in lijn brengen met de laatste revisie van RG1.21 en RG 1.23**

>Beschrijving van de implementatie:

*Hoofdstuk 3A van het veiligheidsrapport is bijgewerkt wat betreft de Regulatory Guide (RG) 1.21 revisie 2 – 'Measuring, Evaluating, and Reporting Radioactive Material in Liquid and Gaseous Effluents and Solid Waste' en RG 1.23 revisie 1 – 'Meteorological monitoring programs for nuclear power plants'.*

*Deze Regulatory Guides zijn opgenomen als gebruikte referentieregels.*

## **SF14-VR: Aanpassingen VR die nog niet meegenomen waren in andere acties.**

Voor deze actie werden geen aanpassingen meer aangebracht in het veiligheidsrapport. Alle vereiste aanpassingen in het veiligheidsrapport werden uitgevoerd in het kader van de voorgaande acties.

## 4 Geactualiseerd actieplan

In de tabel worden alle acties uit het actieplan PSRII Doel 12 opgelijst met hun volledige beschrijving, hun planning of uitvoeringstermijn en de data voor de effectieve uitvoering.

Voor de data voor effectieve uitvoering wordt onderscheid gemaakt tussen een eerste datum waarop de uitbater de eerste studies heeft opgeleverd aan Bel V en een tweede datum waarop de actie definitief wordt afgesloten met akkoord van Bel V:

- Na de eerste datum, de datum van oplevering van de studies door KCD, onderzoekt Bel V de uitvoering van de actie en stelt eventueel vragen over de uitvoering.
- Nadat Bel V heeft kunnen concluderen dat de actie in overeenstemming met de vraagstelling is uitgevoerd en de vragen tot verduidelijking beantwoord zijn, geeft Bel V zijn akkoord voor de afsluiting van de actie. Dit is dan de tweede datum die aangegeven wordt bij de data voor effectieve uitvoering van de actie.

De legende bij de planning is als volgt:

- Volle, groene vakjes geven de initiële planning weer.
- Grize vakjes geven aanpassingen aan de initiële planning weer.

Concreet werd de planning aangepast met goedkeuring van het FANC voor deze acties:

- SF1-101: De uitvoeringstermijn werd verlengd tot het derde kwartaal van 2019;
- SF3-3: De uitvoeringstermijn werd verlengd tot het eerste kwartaal van 2020;
- SF7-11: De uitvoeringstermijn werd verlengd tot het tweede kwartaal van 2019;
- SF7-101: De uitvoeringstermijn werd verlengd tot het eerste kwartaal van 2020;
- SF14-15: De uitvoeringstermijn werd verlengd tot het vierde kwartaal van 2019;

Alle aanpassingen aan de planning zijn gerechtvaardigd en per officiële brief aan de autoriteiten gemeld.

| ACTIE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2013-Q4 | 2014-Q1 | 2014-Q2 | 2014-Q3 | 2014-Q4 | 2015-Q1 | 2015-Q2 | 2015-Q3 | 2015-Q4 | 2016-Q1 | 2016-Q2 | 2016-Q3 | 2016-Q4 | 2017-Q1 | 2017-Q2 | 2017-Q3 | 2017-Q4 | 2018-Q1 | 2018-Q2 | 2018-Q3 | 2018-Q4 | 2019-Q1 | 2019-Q2 | 2019-Q3 | 2019-Q4 | 2020-Q1 | 2020-Q2 | 2020-Q3 | 2020-Q4    | Datum oplevering uitvoering door KCD | Datum akkoord Bel V voor afsluiting |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>SF1-101: Werkwijze voor het bepalen van de onderkoeling in de ERG procedures verfijnen.</b><br>De werkwijze wordt in lijn gebracht met de gedetailleerde werkwijze zoals opgenomen in de ERG procedures van D3 en D4.                                                                                                                                                                                                                                |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 12/09/2019 | 4/11/2020                            |                                     |
| <b>SF1-102 : Documenteren van de limietwaarden voor de parameters gebruikt in de ontwerpbasis</b><br>Hiertoe wordt naar analogie met Tihange een zoekhandleiding opgesteld die moet toelaten om alle ontwerpdocumenten bij TE terug te vinden.                                                                                                                                                                                                          |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 18/08/2017 | 3/05/2018                            |                                     |
| <b>SF3-1: Opstellen van kwalificatierapporten voor de actieve veiligheidsgebonden pompen en ventilatoren</b><br>Opstellen van kwalificatierapporten voor alle actieve veiligheidsgebonden pompen en ventilatoren aan de hand van bestaande stressrapporten, testrapporten en informatie van de originele fabrikant.                                                                                                                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 3/03/2020  | 26/11/2020                           |                                     |
| <b>SF3-2: Opstellen van kwalificatierapporten voor alle actieve veiligheidsgebonden afsluiters met hun aandrijving</b><br>Aan de hand van bestaande kwalificatierapporten en informatie van de originele fabrikant nagaan of de combinatie van afsluiter en aandrijving voldoende gekwalificeerd is.                                                                                                                                                    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 3/03/2020  | 26/11/2020                           |                                     |
| <b>SF3-3: De lijst van de 1E3-meetinstrumenten up to date brengen en valideren</b><br>Overwegen om deze 1E3-lijst op te nemen in het Veiligheidsrapport zoals 1E1 en 1E2. De levensduurdatabank of zijn opvolger (Q-lijst) aanvullen indien nodig.                                                                                                                                                                                                      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 24/03/2020 | 26/11/2020                           |                                     |
| <b>SF5-1.1: Uitvoeren van een plant specifieke SGPB studie.</b><br>Uitvoeren van een plant-specifieke SGPB-studie voor Doel 1&2 en deze documenteren in het veiligheidsrapport.<br>Taak 7 : overvul scenario's                                                                                                                                                                                                                                          |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 29/06/2017 | 10/03/2020                           |                                     |
| <b>SF5-1.1/V1 :Vervolgactie 1, Nieuw SI signaal bij zeer laag peil drukregelvat (Doel 1).</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 19/08/2019 | 5/05/2020                            |                                     |
| <b>SF5-1.1/V2 :Vervolgactie 2, Nieuw SI signaal bij zeer laag peil drukregelvat (Doel 2).</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 19/08/2019 | 5/05/2020                            |                                     |
| <b>SF5-1.1/V3 :Vervolgactie 3, Aanpassen ERG's D1 en D2 om afwikkeling SGTR te versnellen zoals voorgesteld in de studies.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 27/12/2018 | 5/02/2019                            |                                     |
| <b>SF5-1.2: Uitvoeren van een plant specifieke SGPB studie.</b><br>Uitvoeren van een plant-specifieke SGPB-studie voor Doel 1&2 en deze documenteren in het veiligheidsrapport.<br>Taak 5 : breukontbloting scenario's<br>Taak 8 : synthesesnota                                                                                                                                                                                                        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 17/12/2018 | 10/03/2020                           |                                     |
| <b>SF5-5: Verantwoording van het niet onderzoeken van de operatorfout bij onvrijwillige boorverdunning</b><br>Verantwoording in het veiligheidsrapport toevoegen die aangeeft dat er op een ontijdige boorverdunning door een operator meerdere waarschuwingen en signalen volgen. Enkel als die genegeerd worden, leidt deze fout mogelijk tot een falen. Het is hierdoor niet nodig om een operatorfout als enkelvoudige fout in rekening te brengen. |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 29/06/2017 | 9/07/2020                            |                                     |



| ACTIE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2013-Q4 | 2014-Q1 | 2014-Q2 | 2014-Q3 | 2014-Q4 | 2015-Q1 | 2015-Q2 | 2015-Q3 | 2015-Q4 | 2016-Q1 | 2016-Q2 | 2016-Q3 | 2016-Q4 | 2017-Q1 | 2017-Q2 | 2017-Q3 | 2017-Q4 | 2018-Q1 | 2018-Q2 | 2018-Q3 | 2018-Q4 | 2019-Q1 | 2019-Q2 | 2019-Q3 | 2019-Q4 | 2020-Q1 | 2020-Q2 | 2020-Q3 | 2020-Q4    | Datum oplevering uitvoering door KCD | Datum akkoord Bel V voor afsluiting |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>SF6-101:Onderzoek naar mogelijkheden om gevolgen van BMMT te beperken met bestaande installatie.</b><br>Evaluatie van de mogelijkheden van bijkomende mitigatie strategieën in verband met "BaseMat Melt-Through" door de inzet van reeds bestaande middelen.<br>De maatregelen worden in de BK procedures toegevoegd.                                                                                                                                                                                                                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 30/03/2018 | 26/11/2020                           |                                     |
| <b>SF7-4: Nagaan of de NFPA55-norm impact heeft op de stockage van hogedrukgascontainers</b><br>Interne brandhaarden: uitvoeren van een studie om na te gaan of de NFPA55-norm impact heeft op de stockage van hogedrukgascontainers.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 8/02/2018  | 3/10/2018                            |                                     |
| <b>SF7-4/V1: Analyse van de niet-conformiteiten tegen NFPA55.</b><br>Vervolgactie V1 van SF07-4, "nagaan of de NFPA55-norm impact heeft op de stockage van hogedrukgascontainers." De deliverable is een overzicht van de niet-conformiteiten vastgesteld in studie LTO-D12/4NT/583155/000/00 en de te nemen maatregelen. Deze kunnen organisatorisch of hardwarematig zijn. Het kan zijn dat er voor sommige niet-conformiteiten geen actie wordt genomen.                                                                                                   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 27/12/2018 | 5/02/2019                            |                                     |
| <b>SF7-4/V2: De niet-conformiteiten mbt de NFPA55 normen die geselecteerd werden in de actie SF07-4/V1 worden weggewerkt.</b><br>Vervolgactie V2 van SF07-4/V1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 8/07/2019  | 12/09/2019                           |                                     |
| <b>SF7-9:Impact van PSHA (Probabilistic Seismic Hazard Assessment) op de DBE (Design Basis Earthquake) bepalen.</b><br>Het seismisch niveau voor de site van Doel werd bepaald door de seismische experts van de Koninklijke Sterrenwacht in 2015, op basis van recente seismologische gegevens met onafhankelijk nazicht door IRSN. De impact van de resultaten op het seismisch ontwerpniveau van Doel 1&2 wordt bepaald.                                                                                                                                   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 24/11/2017 | 5/05/2020                            |                                     |
| <b>SF7-11: Controle beschikbare marges bij overschrijden meteorologische ontwerptemperaturen</b><br>De SSC die geïmpacteerd worden door extreme temperaturen zijn geïdentificeerd.<br>In het geval van het overschrijden van een limiet moeten de nodige acties getriggerd worden. Deze zijn beschreven in de KCD studie 'Uitbating site Doel tijdens hittegolf'. De beschikbare marges tegenover de verhoogde waardes worden geëvalueerd. Zo nodig worden marges vrijgemaakt en bijkomende acties gedefinieerd.                                              |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 28/03/2019 | 26/11/2020                           |                                     |
| <b>SF7-18: Uitvoeren van een haalbaarheidsstudie voor de installatie van extra branddetectoren in ventilatiekringen in het reactorgebouw</b><br>Door bijkomende detectoren te voorzien in de grote VE kanalen in het reactorgebouw heeft men een back-up voor de bestaande branddetectie. Door de grote debieten is dit mogelijk niet haalbaar. Bovendien moeten ontijdige alarmen voorkomen worden om een gepaste respons door de operatoren te blijven garanderen. Deze actie loopt voor D3, maar de haalbaarheid voor Doel 1&2 moet nog worden onderzocht. |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 1/10/2018  | 17/10/2018                           |                                     |
| <b>SF7-18/V1 :Vervolgactie 1, Installatie bijkomende branddetectoren in ventilatiekanalen RGB 1.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 19/06/2019 | 5/05/2020                            |                                     |
| <b>SF7-18/V2 :Vervolgactie 2, Installatie bijkomende branddetectoren in ventilatiekanalen RGB 2.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 19/06/2019 | 5/05/2020                            |                                     |

| ACTIE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2013-04 | 2014-01 | 2014-02 | 2014-03 | 2014-04 | 2015-01 | 2015-02 | 2015-03 | 2015-04 | 2016-01 | 2016-02 | 2016-03 | 2016-04 | 2017-01 | 2017-02 | 2017-03 | 2018-01 | 2018-02 | 2018-03 | 2018-04 | 2019-01 | 2019-02 | 2019-03 | 2019-04 | 2020-01 | 2020-02 | 2020-03 | 2020-04 | Datum oplevering uitvoering door KCD | Datum akkoord Bel V voor afsluiting |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>SF7-101: Evaluatie risico ontplofende mobiele gasflessen bij brand.</b><br>Er wordt een rondgang gedaan op alle plaatsen waar mobiele gasflessen aanwezig of toegelaten zijn binnen de installatie. Aan de hand van een doelgerichte vragenlijst wordt de kans op ontploffen en de gevolgen voor de installatie ingeschat. Deze vragenlijst zal geïnspireerd zijn door de NFPA 55 vragenlijst die gebruikt is voor de vast opgestelde drukvaten in actie D3 SF7-16.                                    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 24/03/2020                           | 5/05/2020                           |
| <b>SF7-201 : Opvolgen van de ontwikkelingen in de industriële omgeving in de nabijheid van de kerncentrale Doel.</b><br>Analyse van het extern risico van de omgeving op Doel 12. Achteraf toegevoegde actie.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 29/03/2019                           | 26/11/2020                          |
| <b>SF11-5:Beschrijven van de achtergrond van de drempels in ongevalsprocedures.</b><br>De achtergrond bij de drempels voor acties tijdens ongevalsprocedures is beschreven in de achtergronddocumenten. Soms wordt afgeweken van de drempels zoals voorgeschreven door de WOG. Deze afwijkingen moeten in de achtergronddocumenten beter gedocumenteerd worden.<br>Voor de bepaling van de onderkoeling zal een Statistical Setpoint Study gemaakt worden. De resultaten worden geïntegreerd in de ERG's. |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 4/09/2017                            | 10/11/2017                          |
| <b>SF14-7: De radiologische impactstudies worden geactualiseerd rekening houdend met de aangepaste meteorogegevens en de aangepaste voedingsgewoontes</b><br>Met de actie D3/SF14-5, die voor Doel 3 reeds is uitgevoerd, zijn de computermodellen reeds aangepast rekening houdend met de nieuwe weersomstandigheden. De aangepaste isotopenvector (zie actie D4-SF14-6) wordt enkel toegepast indien de verschillen significant zijn.                                                                   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 8/12/2017                            | 24/04/2019                          |
| <b>SF14-10: Aanpassen van de detectielimieten voor radioactieve lozingen in het Veiligheidsrapport conform de Euratom-aanbeveling 2004/02</b><br>Bepaalde in het Veiligheidsrapport vermelde detectielimieten moeten voldoen aan de Euratom-aanbeveling 2004/02, en overschrijden de aanbevolen waarden. De reële detectielimieten zijn wel lager dan de door Euratom aanbevolen bovengrenzen.                                                                                                            |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 14/12/2017                           | 3/05/2018                           |
| <b>SF14-13: Opstellen van een System Health Report voor de RM-systemen</b><br>De huidige werkwijze laat niet toe om conclusies te trekken over een onbeschikbaarheidstrend voor de Tech-Spec-monitoring van de radioactiviteit (RMS) voor de eenheden Doel 1&2, terwijl RMS een veiligheidsgerelateerd systeem is. Er moet een system health report voor de RM-ketens opgesteld worden.                                                                                                                   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 15/12/2016                           | 1/02/2017                           |
| <b>SF14-14: Verzekeren van de goede werking van de Doel 1&amp;2 RM-ketens uitgerust met TK 240 elektronische componenten, rekening houdend met obsolescentie van deze componenten.</b><br>De obsolescentie van het elektronisch gedeelte (TK 240) gebruikt in sommige RM-ketens, dient te worden beheerd voor het verzekeren van de goede werking van de ketens tijdens de komende 10 jaar. Dit elektronisch materiaal is niet meer beschikbaar bij de leverancier.                                       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 27/06/2019                           | 5/05/2020                           |

| ACTIE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2013-Q4 | 2014-Q1 | 2014-Q2 | 2014-Q3 | 2014-Q4 | 2015-Q1 | 2015-Q2 | 2015-Q3 | 2015-Q4 | 2016-Q1 | 2016-Q2 | 2016-Q3 | 2016-Q4 | 2017-Q1 | 2017-Q2 | 2017-Q3 | 2017-Q4 | 2018-Q1 | 2018-Q2 | 2018-Q3 | 2018-Q4 | 2019-Q1 | 2019-Q2 | 2019-Q3 | 2019-Q4 | 2020-Q1 | 2020-Q2 | 2020-Q3 | 2020-Q4 | Datum oplevering uitvoering door KCD | Datum akkoord Bel V voor afsluiting |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>SF14-15: Renovatie van de RM-ketens 1/2RM40 en 1RM46</b><br>De RM-ketens 1/2RM40 en 1RM46 staan in voor de monsterneming van de containmentatmosfeer, zowel tijdens normaal bedrijf als na ongeval. De detectoren zijn HP Ge (hyperpuur germanium) en worden elektrisch gekoeld. Het koelsysteem van de detectoren van de ketens 1/2RM40 en 1RM46 vereist veel onderhoud en wordt niet meer ondersteund door de leverancier. Het koelsysteem van deze ketens wordt vervangen door een onderhoudsvriendelijker systeem. De renovatie van het koelsysteem gaat altijd samen met de vervanging van de detectoren. |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 7/01/2019                            | 5/05/2020                           |
| <b>SF14-101: Hoofdstuk 3A van het Veiligheidsrapport in lijn brengen met de laatste revisie van RG1.21 en RG 1.23</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 3/10/2018                            | 10/03/2020                          |
| <b>SF 14-VR:Aanpassingen VR die nog niet meegenomen waren in andere acties.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | pm                                   | 5/05/2020                           |

## 5 Referenties

- [Ref.1] 10010436423/000/00 - Nota FANC 2010-095 - Aanpak met betrekking tot de toekomstige periodieke veiligheidsherzieningen van inrichtingen van klasse I, 8/10/2013
- [Ref.2] Periodic Safety Review of Nuclear Power Plants, IAEA NS-G-2.10, IAEA, Vienna, 2003
- [Ref.3] 10010581559/000/00 – Vierde Tienjaarlijkse herziening – LTO, kerncentrale Doel 1&2 - syntheserapport.
- [Ref.4] FANC: Belgian Stress tests – national action plan for nuclear power plants, 20th December 2012  
[https://fanc.fgov.be/nl/system/files/national\\_action\\_plan\\_for\\_nuclear\\_power\\_plants\\_2012.pdf](https://fanc.fgov.be/nl/system/files/national_action_plan_for_nuclear_power_plants_2012.pdf)

## 6 Afkortingen

| <b>Afkorting</b>    | <b>Betekenis</b>                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1E                  | Veiligheidsgebonden elektrische uitrustingen                                                                                                                                                                                       |
| 1E1                 | Beveiligingskringen van de reactor, PAMS en automatismen of regelingen die essentieel zijn voor de correcte uitvoering van een veiligheidsfunctie en waarvan het defect niet tijdig door een manuele actie kan gecorrigeerd worden |
| 1E2                 | Meetkringen van klasse 1E, automatismen of regelingen die niet 'essentieel' zijn voor de correcte uitvoering van een veiligheidsfunctie of waarvan het defect tijdig gecorrigeerd kan worden door een manuele handeling            |
| 1E3                 | Andere instrumentatie met veiligheidsfunctie                                                                                                                                                                                       |
| Bel V               | Organisme voor controle van nucleaire installaties (filiaal van het FANC)                                                                                                                                                          |
| BK<br>(-procedures) | BedrijfsKamer (procedures toegepast in de bedrijfskamer bij 'Severe Accidents')                                                                                                                                                    |
| CC                  | Tussenkoelkring primair                                                                                                                                                                                                            |
| CDF                 | Core Damage Frequency                                                                                                                                                                                                              |
| D4                  | Doel 4                                                                                                                                                                                                                             |
| DBT                 | Drogeboltemperatuur                                                                                                                                                                                                                |
| ECNSD               | Electrabel Corporate Nuclear Safety Department                                                                                                                                                                                     |
| E I&C               | Electricity, Instrumentation and Controls – Elektriciteit, Instrumentatie en Controle                                                                                                                                              |
| EQF                 | Equipment Qualification File                                                                                                                                                                                                       |
| FANC                | Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle                                                                                                                                                                                        |
| GNH                 | Gebouw voor nucleaire hulpdiensten                                                                                                                                                                                                 |
| GNS                 | Gebouw met NoodSystemen.                                                                                                                                                                                                           |
| IAEA                | International Atomic Energy Agency – Internationaal Atoomenergie Agentschap                                                                                                                                                        |
| KCD                 | Kencentrale Doel                                                                                                                                                                                                                   |
| LOCA                | Loss of coolant accident                                                                                                                                                                                                           |
| LTO                 | Long-Term Operation – langetermijnnuitbating                                                                                                                                                                                       |
| N16                 | Stikstof 16                                                                                                                                                                                                                        |
| NFPA                | National Fire Protection Association                                                                                                                                                                                               |
| NFPA55              | NFPA-norm voor gasen onder druk en cryogene vloeistoffen                                                                                                                                                                           |
| NPP                 | Nuclear Power Plant                                                                                                                                                                                                                |
| OFI                 | Opportunity for Improvement                                                                                                                                                                                                        |
| PORC                | Plant Operations Review Committee                                                                                                                                                                                                  |

| <b>Afkorting</b> | <b>Betekenis</b>                                                                                                      |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PRT              | Ontlastingtank drukregelvat ('Pressurizer Relief Tank')                                                               |
| PSA              | Probabilistic Safety Assessment                                                                                       |
| PSR              | Periodic safety review – tienjaarlijkse herziening                                                                    |
| PSRII<br>PSR2    | Tweede gemeenschappelijke tienjaarlijkse herziening (stemt overeen met vierde tienjaarlijkse herziening voor Doel 12) |
| QA               | Quality Assurance                                                                                                     |
| RG               | Regulatory Guide                                                                                                      |
| RL               | Richtlijnen (gebruikt in WENRA-context)                                                                               |
| RM               | Radiation Monitoring (System)                                                                                         |
| RSQ              | Rapport Synthétique de Qualification (voor E I&C uitrustingen)                                                        |
| SFxx             | Safety factor met volgnummer xx zoals opgelijst in de tabel in hoofdstuk 1                                            |
| SGPB             | StoomGeneratorPijpBreuk                                                                                               |
| SHR              | System Health Reports                                                                                                 |
| SSC              | Systemen, structuren en componenten                                                                                   |
| T10              | Tienjaarlijkse verjaardag gerekend vanaf het moment dat de centrale op vollast draait                                 |
| TJH              | Tienjaarlijkse Herziening                                                                                             |
| TUR              | Tussenruimte (de ruimte tussen het reactorgebouw en het gebouw voor nucleaire hulpdiensten)                           |
| VWLB             | Voedingswater Leidingbreuk                                                                                            |
| WAB              | Water- en Afval- Behandelingsinstallatie                                                                              |
| WBT              | Natteboltemperatuur of 'Wet Bulb Temperature'                                                                         |
| WENRA            | Western European Nuclear Regulators' Association                                                                      |