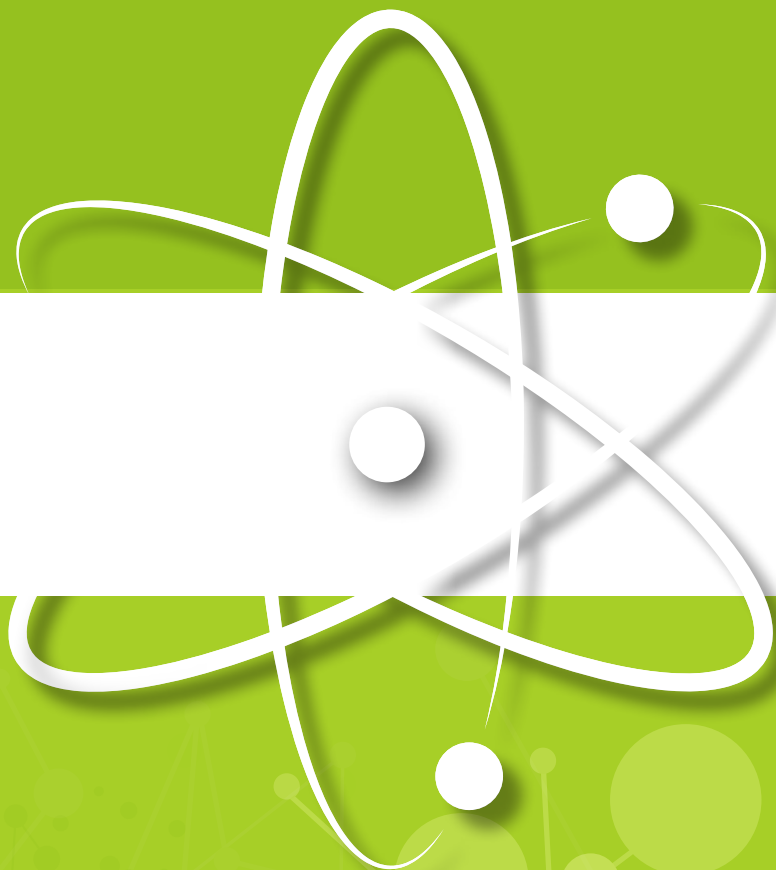


BELV

JAARVERSLAG 2019



MEMBER OF

ETSON

EUROPEAN
TECHNICAL SAFETY
ORGANISATIONS
NETWORK

INHOUD

Bericht van de voorzitter	3
Voorwoord	4
Editoriaal	6

1 REGLEMENTAIRE ACTIVITEITEN IN BELGIË **8**

1.1 Overzicht van inspecties in de kerncentrales	10
1.2 Overzicht van inspecties in andere nucleaire installaties	12
1.3 Voorbereiding en respons op noodsituaties	16

2 VEILIGHEIDSEVALUATIES EN NATIONALE PROJECTEN **18**

2.1 Probabilistische veiligheidsanalyse (PSA – Probabilistic Safety Assessment)	19
2.2 Periodieke veiligheidsrevaluatie (PSR – Periodic Safety Review)	19
2.3 Long-Term Operation (LTO) – Tihange 1	20
2.4 Long-Term Operation (LTO) – Doel 1/2	21
2.5 Langetermijuitbating (LTO) – G2	21
2.6 Decommissioning & Dismantling	21
2.7 BEST-project	22
2.8 Beheer van radioactief afval	22
2.9 MYRRHA	23
2.10 SF2 - faciliteiten voor de opslag van bestraalde splijtstof	24
2.11 RECUMO	25
2.12 Smart 4F	25

3 INTERNATIONALE ACTIVITEITEN EN PROJECTEN **26**

3.1 Activiteiten van de OESO en het IAEA	27
3.2 Samenwerking met veiligheidsinstanties	28
3.3 Samenwerking met technische veiligheidsorganisaties	29
3.4 Door de Europese Commissie gefinancierde bijstandsprojecten	31

4 EXPERTISEBEHEER **34**

4.1 Ervaringsfeedback in België	35
4.2 Ervaringsfeedback vanuit het buitenland	35
4.3 Kennisbeheer	36
4.4 Research & Development	36
4.5 Opleiding	43

Financieel verslag	46
Resultatenrekening: toelichtingen	49
Lijst van afkortingen	50



BERICHT VAN DE VOORZITTER

Didier Malherbe
Voorzitter van de raad van bestuur

Bel V werd opgericht onder de vorm van een private stichting als een filiaal van het FANC (Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle), dat aan Bel V activiteiten delegeert binnen het domein van nucleaire veiligheid en stralingsbescherming. Met meer dan 50 jaar ervaring draagt Bel V bij tot de bescherming van de bevolking en van het leefmilieu tegen de gevaren van ioniserende stralingen.

Met de publicatie van het koninklijk besluit van 6 december 2018 kreeg het FANC formeel de mogelijkheid om de controlebezoeken en de veiligheidsevaluaties in de inrichtingen van klasse I en IIa toe te vertrouwen aan Bel V. Het beheercontract tussen het FANC en Bel V legt de praktische modaliteiten vast voor de implementatie van dit nieuw koninklijk besluit. De definitieve versie werd op 23 september 2019 ondertekend door de respectieve voorzitters van de raden van bestuur en de directeurs-generaal. Het contract beschrijft welke opdrachten het FANC aan Bel V toevertrouwt, hoe dit praktisch in zijn werk gaat, en op welke manier het FANC erop toeziet dat de uitbestede opdrachten correct worden uitgevoerd.

De directeurs-generaal van het FANC en Bel V hebben ook een 'samenwerkingsovereenkomst' tussen de twee organisaties goedgekeurd. Deze overeenkomst heeft tot doel om te voorzien in elke andere mogelijke (huidige of toekomstige) samenwerking tussen het FANC en Bel V. Voorbeelden van een dergelijke samenwerking zijn de crisisorganisatie, internationale activiteiten, onderzoek en ontwikkeling, gekruiste inspecties, opleiding, ervarings-feedback, opvolging van wijzigingen in regelgeving enz.

De opdracht van Bel V inzake de opvolging van de veiligheid van de Belgische nucleaire installaties past in het kader van de geïntegreerde inspectie- en controlestrategie. Deze strategie werd in nauwe samenwerking met het FANC opgesteld en in 2019 volop geïmplementeerd en waar nodig verfijnd. Zoals elk jaar ging bijzondere aandacht naar het doeltreffend veiligheidsbeheer door de directies van de verschillende nucleaire installaties. Deze jaarlijkse veiligheidsevaluaties werden voor de verschillende installaties uitgevoerd volgens de normen van ons kwaliteitssysteem. Bel V legt de resultaten van deze jaarlijkse evaluaties voor aan de uitbaters en bespreekt ze met de betreffende directieteams van het FANC.

Voor een doeltreffende uitvoering van de opdracht inzake opvolging en analyse van de veiligheid van nucleaire installaties zal Bel V ook in het toekomstige, gewijzigde nucleaire landschap moeten kunnen rekenen op een multidisciplinair team van experts met een hoog niveau van kennis en vaardigheden. Het is in dit kader essentieel dat het strategisch plan en het geavanceerd programma voor onderzoek en ontwikkeling aan een kritische blik worden onderworpen.

Ik wil graag – in naam van de raad van bestuur – naar het managementteam en naar alle personeelsleden mijn dank en waardering uitspreken voor de behaalde resultaten en voor de professionaliteit die zij bij de uitvoering van hun taken aan de dag leggen.

VOORWOORD

Bel V, een stichting met rechtspersoonlijkheid, werd opgericht op 7 september 2007 door het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC).

De stichting heeft tot doel om, zonder winstoogmerk, op technisch en wetenschappelijk vlak bij te dragen tot de bescherming van de bevolking en het milieu tegen het gevaar dat voortvloeit uit ioniserende stralingen.

RAAD VAN BESTUUR

Eind 2019 bestond de raad van bestuur uit:

D. Malherbe

voorzitter

J. Annane

voorzitter van de raad van bestuur van het FANC

F. Hardeman

algemeen directeur van het FANC

J. Hens

lid van de raad van bestuur van het FANC

J. Germis

lid van de raad van bestuur van het FANC

S. Vaneycken

lid van de raad van bestuur van het FANC

Ir M. Jurisse

lid



EDITORIAAL

Michel Van haesendonck, Ir
Directeur-generaal

Beste lezer,

Met plezier stellen wij ons jaarverslag 2019 voor.

Waar 2018 vooral een kanteljaar was met een nieuw directiecomité en de eerste aanzet tot aanpassing van onze operationele processen, is 2019 vooral het jaar waarin de uitwerking van deze aanpassingen concrete vorm kreeg. 2019 was een jaar van consolidatie van onze werking, met de blik gericht op de toekomst.

Voor zowel Doel 1 en Doel 2 als voor Tihange 1 lopen Long-Term Operation (LTO)-projecten met omvangrijke actieplannen. In het kader van de opvolging van deze actieplannen vonden in 2019 talrijke specifieke veiligheidsanalyses en inspecties plaats.

De vaststelling van ernstige degradatie van beton en wapening op Tihange 2 en Tihange 3 tijdens het najaar van 2017 maakte dat de uitbater ook in 2019 nog een aantal herstellingswerken uitvoerde, met de vereiste opvolging door Bel V.

De ontmantelingsactiviteiten van Belgonucléaire zijn definitief afgerond en de gebouwen en de site werden onvoorwaardelijk vrijgegeven. Met het koninklijk besluit van 20 december 2019 (Belgisch Staatsblad van 27 december 2019) werd de ontmantelingsvergunning van de NV Belgonucléaire opgeheven en werd de NV Belgonucléaire geschrapt uit de lijst van de ingedeelde inrichtingen klasse I.

Reeds in september 2018 viel de regeringsbeslissing om een financiering van 558 miljoen euro te voorzien voor de studie en realisatie van de MYRRHA/Minerva-installaties. Zoals voorzien vormt dit project een uitdaging met diverse facetten, zoals omvang, technologie en planning. Bel V bouwde hiertoe gestaag specifieke expertise op in een aantal nieuwe domeinen.

Het koninklijk besluit van 6 december 2018 geeft het FANC officieel de mogelijkheid om de controlebezoeken en de veiligheidsevaluaties in de inrichtingen van klasse I en IIa toe te vertrouwen aan Bel V. Deze inrichtingen vertegenwoordigen het grootste risico en omvatten onder meer de kerncentrales, de onderzoeksreactoren, de opslagplaatsen voor radioactief afval en de cyclotrons. Met een beslissing van 1 maart 2019 bevestigde de raad van bestuur van het FANC formeel dat deze taken worden toevertrouwd aan Bel V, voor een termijn van 6 jaar. In 2019 stelde Bel V dan ook het programma voor de inspecties en evaluaties op, ditmaal onder de vorm van een jaarplan. Na goedkeuring door het FANC werd dat jaarplan aan de uitbaters meegedeeld. Deze nieuwe werkwijze en aanpak werden dit jaar voor het eerst toegepast. We vonden het dan ook belangrijk dit in een formeel proces tussen het FANC en Bel V te gieten.

De NEA-werkgroep WGIP (Working Group on Inspection Practices) voerde in 2019 een 'observed inspection' uit in België. Zowel Bel V als het FANC konden van deze gelegenheid gebruik maken om een eerste onafhankelijke evaluatie te krijgen van de geïntegreerde inspectie- en controlestrategie, die zij in nauwe onderlinge samenwerking opstelden.

Wij vinden het belangrijk te blijven werken aan de continue verbetering van onze organisatie. Op diverse domeinen werden dan ook acties ondernomen. Onze strategie en het bijhorend operationeel plan en onze processen en procedures werden kritisch onder de loep genomen en aangepast om Bel V voor te bereiden op het wijzigende nucleaire landschap.

Bel V legt de nadruk op veerkracht en adaptabiliteit. De volgende jaren zullen diverse uitdagingen met zich meebrengen. Wij bouwen gestaag verder aan een multidisciplinair en dynamisch team dat met vertrouwen naar de toekomst kan kijken.

Ik wens u veel leesplezier met dit jaarverslag 2019!

1

**Reglementaire
activiteiten
in België**

2

**Veiligheids-
evaluaties en
nationale projecten**

3

**Internationale
activiteiten en
projecten**

4

**Expertise-
beheer**

1

Reglementaire activiteiten in België

INLEIDING

Dirk Asselberghs

Kerncentrales

Voor zowel Doel 1/2 als Tihange 1 lopen Long-Term Operation (LTO)-projecten met omvangrijke actieplannen. In het kader van de opvolging van deze actieplannen heeft Bel V specifieke dossiers onderzocht en inspecties uitgevoerd.

Naar aanleiding van het in 2018 vastgestelde lek op een UPI-leiding¹ van Doel 1 werden op beide eenheden de noodzakelijke herstellingen en inspecties van deze leidingen uitgevoerd. Bel V heeft de veiligheidsdossiers van de UPI-problematiek voor de heropstart van beide eenheden geanalyseerd. Het legde daarop veiligheidsevaluaties voor aan het FANC met een positief advies voor de heropstart van beide eenheden. In de loop van 2019 werden ook verdere inspecties uitgevoerd om de resultaten van de in dit kader aangebrachte instrumentatie op de betrokken leidingen op te volgen.

Nadat ernstige degradatie van beton en wapening werd vastgesteld op Tihange 2 (zoals in het najaar van 2017 in de bunker van Doel 3 en nadien ook op Doel 4, Tihange 2 en Tihange 3), werden herstelwerkzaamheden uitgevoerd aan de lokalen van het bunkergebouw en werd een nieuw dak geplaatst. Ook hier voerde Bel V een doorgedreven analyse uit van alle voorgestelde herstellingswerken en werden de planning en de realisatie van deze herstellingswerken van nabij opgevolgd tijdens inspecties.

Naar aanleiding van het nieuwe koninklijk besluit betreffende het vervoer van gevaarlijke goederen van de klasse 7 (22 oktober 2017) werden in 2018 de modaliteiten vastgelegd voor de implementatie (vanaf 2019) van het 'Référentiel de transport interne de combustible usé' (RTI). In 2019 werd dit RTI volledig geïmplementeerd en toegepast bij het transport van splijtstofcontainers.

Bel V heeft in 2019 ook specifieke aandacht besteed aan de opslagcondities en -capaciteit voor de verschillende afvalstromen op de sites van Doel en Tihange. Naar aanleiding van een audit door de Nationale Instelling voor Radioactief Afval en Verrijkte Splijtstoffen (NIRAS) zijn de erkenningen voor de harsen, en voor de Doel-site voor de concentraten, namelijk nog steeds ingetrokken. Er is een nieuw procedé voor conditionering van harsen ontwikkeld. Warme testen met radioactieve harsen werden opgestart.

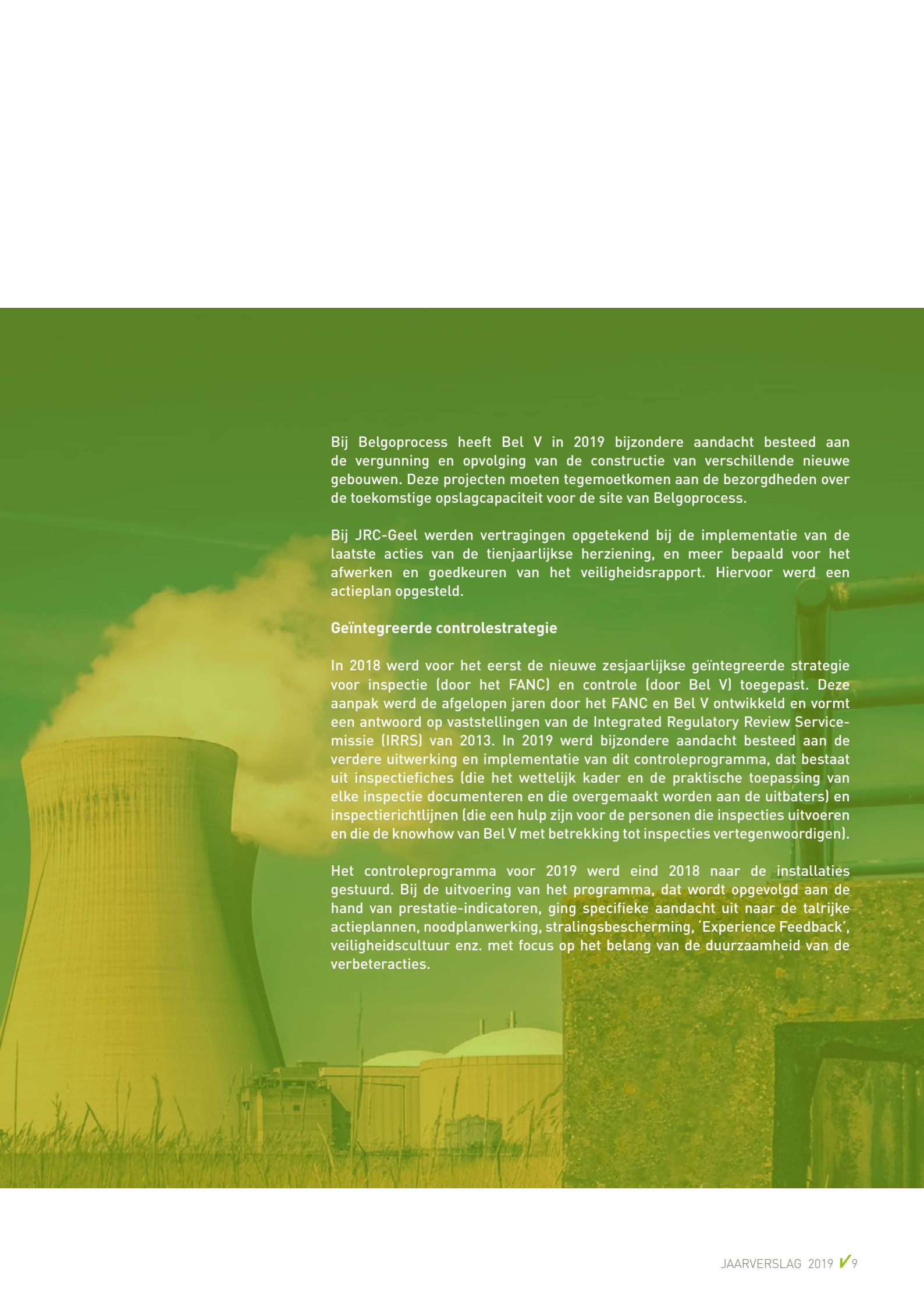
Andere nucleaire installaties

Bij Franco-Belgian Fuel Fabrication (FBFC) gingen de ontmantelingsactiviteiten verder. Er deden zich daarbij geen noemenswaardige besmettingsincidenten voor.

Bij Belgonucleaire werden de laatste gebouwen vrijgegeven en daarna gesloopt en werden staalnames uitgevoerd voor vrijgave van de site. Het finaal ontmantelingsplan werd opgesteld door Belgonucleaire en goedgekeurd door het FANC en Bel V. Met het koninklijk besluit nr. FANC AD-0054400 van 20 december 2019 (BS 27/12/2019) werd het koninklijk besluit van 26 februari 2008 houdende de ontmantelingsvergunning betreffende de installaties van de MOX-splijtstofabriek van de NV Belgonucleaire te Dessel opgeheven en Belgonucleaire werd bijgevolg geschrapt uit de lijst van ingedeelde inrichtingen van klasse I.

Het management van het Nationaal Instituut voor Radioelementen (IRE) staat nog steeds voor belangrijke uitdagingen. Er lopen momenteel een aantal projecten, zoals conversie van hoogverrijkt uranium (HEU) naar laagverrijkt uranium (LEU) voor de bestraalde doelwitten en de ontwerpstudie van een nieuwe installatie. Er worden verschillende actieplannen geïmplementeerd, onder meer voor het opruimen van historisch afval.

¹ Upper Plenum Injection: veiligheidsinjectie (SI) die rechtstreeks boven de splijtstofelementen water injecteert.



Bij Belgoproces heeft Bel V in 2019 bijzondere aandacht besteed aan de vergunning en opvolging van de constructie van verschillende nieuwe gebouwen. Deze projecten moeten tegemoetkomen aan de bezorgdheden over de toekomstige opslagcapaciteit voor de site van Belgoproces.

Bij JRC-Geel werden vertragingen opgetekend bij de implementatie van de laatste acties van de tienjaarlijkse herziening, en meer bepaald voor het afwerken en goedkeuren van het veiligheidsrapport. Hiervoor werd een actieplan opgesteld.

Geïntegreerde controlestrategie

In 2018 werd voor het eerst de nieuwe zesjaarlijkse geïntegreerde strategie voor inspectie (door het FANC) en controle (door Bel V) toegepast. Deze aanpak werd de afgelopen jaren door het FANC en Bel V ontwikkeld en vormt een antwoord op vaststellingen van de Integrated Regulatory Review Service-missie (IRRS) van 2013. In 2019 werd bijzondere aandacht besteed aan de verdere uitwerking en implementatie van dit controleprogramma, dat bestaat uit inspectiefiches (die het wettelijk kader en de praktische toepassing van elke inspectie documenteren en die overgemaakt worden aan de uitbaters) en inspectierichtlijnen (die een hulp zijn voor de personen die inspecties uitvoeren en die de knowhow van Bel V met betrekking tot inspecties vertegenwoordigen).

Het controleprogramma voor 2019 werd eind 2018 naar de installaties gestuurd. Bij de uitvoering van het programma, dat wordt opgevolgd aan de hand van prestatie-indicatoren, ging specifieke aandacht uit naar de talrijke actieplannen, noodplanwerking, stralingsbescherming, 'Experience Feedback', veiligheidscultuur enz. met focus op het belang van de duurzaamheid van de verbeteracties.

1

Reglementaire activiteiten in België

1.1 Overzicht van inspecties in de kerncentrales

1.1.1 Doel 1/2

- Naar aanleiding van het in 2018 vastgestelde lek op een UPI-leiding van Doel 1 werden op beide eenheden de noodzakelijke herstellingen en inspecties van deze leidingen uitgevoerd. Bel V heeft de veiligheidsdossiers van de UPI-problematiek voor de heropstart van beide eenheden geanalyseerd. Het legde daarop veiligheidsevaluaties voor aan het FANC met een positief advies voor de heropstart van beide eenheden.
- De succesvolle herkwalificatie van de uitgevoerde wijzigingen werd door Bel V geverifieerd. Bel V heeft ook de revisiegebonden LTO-acties goedgekeurd die na uitvoering ter afsluiting werden voorgelegd.
- Na goedkeuring van bovenstaande elementen door het FANC zijn beide eenheden eind januari (Doel 2) en eind februari (Doel 1) opgestart.
- Doel 2 was op vol vermogen tot eind september. Dan werd de eenheid afgekoppeld van het net voor het begin van de revisie, nl. het tweede deel van de implementatie van de nodige wijzigingen in kader van Long Term Operation-project.
- Doel 1 was sinds de opstart in februari op vol vermogen en werd begin oktober afgekoppeld van het net, eveneens in het kader van het Long Term Operation-project.

1.1.2 Doel 3

Doel 3 werd zonder onderbreking en op vol vermogen uitgebaat, behalve:

- tijdens een geplande stop van 21 tot 26 februari, toen Doel 3 naar koude stilstand werd gebracht wegens problemen met een 220V-wisselrichter, die tijdens de stop werd vervangen;
- tijdens de geplande stop (van 7 juli tot 27 juli) voor herlading en onderhoud.

Eén gebeurtenis werd geklasseerd op niveau 1 van de International Nuclear Events Scale (INES): uitbating met twee ingeschakelde verwarmingsweerstand in een veiligheidsinjectieaccumulator, wat niet overeenstemt met de uitbatingslimieten van de technische specificaties.

1.1.3 Doel 4

Doel 4 kon na de geplande stop (van 21 december tot 27 december 2018) slechts langzaam naar vol vermogen worden gebracht door problemen met de waterkwaliteit in de secundaire kring.

De eenheid was opnieuw op vol vermogen op 7 januari en werd daarna zonder onderbreking en op vol vermogen uitgebaat, behalve:

- gedurende ongeveer 24 uur op 16 en 17 januari, waarbij de eenheid op gereduceerd vermogen (71%) werd uitgebaat nadat een verkeerd ingestelde veiligheidsklep werd vastgesteld op een stoomgenerator;
- in de periode van 24 juli tot 26 juli, waarbij de eenheid op gereduceerd vermogen (60%) werd uitgebaat wegens werken door Elia op het lokale 380kV-schakelveld;
- in de periode van 23 augustus tot 6 september, waarbij de eenheid op gereduceerd vermogen (60%) werd uitgebaat wegens een lek in de condensator.

1.1.4 Doel gemeenschappelijk (WAB, SCG)

WAB:

De uitbater heeft de realisaties binnen de drie luiken van het Actieplan WAB 2018-2020 geconsolideerd en verder uitgewerkt:

- Organisatiestructuur van Operations WAB en van Maintenance: het nieuwe organogram is volledig ingevuld.
- Installaties WAB: een aantal verbeteringen aan de installaties opgenomen in de projectportfolio worden gerealiseerd. De vooruitgang van de andere projecten wordt nauwgezet opgevolgd.
- Erkenningen: in samenwerking met het Franse Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) is een nieuw procedé voor conditionering van harsen ontwikkeld. Warme testen met radioactieve harsen werden opgestart binnen het WAB.

Bel V blijft dit actieplan van nabij opvolgen.

De uitbater heeft de nodige acties ondernomen rond het beheer van de afvalstromen binnen het WAB om tegemoet te komen aan de specifieke voorschriften voor de installaties voor de opslag van colli met radioactief afval uit Hoofdstuk 4 van het koninklijk besluit van 30 november 2011 (KB WENRA). Bel V blijft de naleving van deze voorschriften van nabij opvolgen.

SCG:

Naar aanleiding van het nieuwe koninklijk besluit betreffende het vervoer van gevaarlijke goederen van de klasse 7 (22 oktober 2017) werden in 2018 de modaliteiten vastgelegd voor de implementatie (vanaf 2019) van het 'Référentiel de transport interne de combustible usé' (RTI). In 2019 werd dit RTI volledig geïmplementeerd en toegepast bij het transport van splijfstofcontainers.

De uitbater heeft een evaluatie uitgevoerd waarin gejustifieerd wordt dat de opslag van splijfstofcontainers in het SCG voldoet aan de specifieke voorschriften voor de installaties voor opslag van verbruikte kernbrandstof uit Hoofdstuk 4 van het koninklijk besluit van 30 november 2011 (KB WENRA). Bel V blijft de naleving van deze voorschriften van nabij opvolgen.

1.1.5 Doel-site

Het Bel V-controleprogramma op de site werd als volgt uitgevoerd:

- Er werden vergaderingen belegd met de hoofden van de verschillende departementen (Maintenance, Operations, Care, Engineering) en diensten om hun organisatie en het beheer van de verschillende processen rond nucleaire veiligheid en stralingsbescherming te beoordelen.
- Er werd meer aandacht besteed aan noodplanwerking, stralingsbescherming, ervaringsfeedback, veiligheids-cultuur enz. met focus op het belang van de duurzaamheid van de verbeteracties.
- Er werden specifieke inspecties uitgevoerd om onderwerpen te bespreken die van toepassing zijn op verschillende eenheden (betonveroudering, herstelling van het bunkergebouw enz.).

Bel V gaf steun aan het FANC in het kader van hun inspecties, vooral de managementinspectie en de inspecties betreffende fysische controle, radiologische impact, Long-Term Operation van Doel 1/2, veiligheids-/nooddiesels en het beheer van bestraalde brandstof. Ook voor de evaluatie van de vooruitgang in termen van nucleaire veiligheid en veiligheidscultuur werd steun verleend aan het FANC.

We vermelden ook de opvolging van de actieplannen in het kader van de periodieke veiligheidsrevaluatie voor Doel 3 en Doel 4 (en het actieplan voor Doel 1/2, dat opgenomen is in het LTO-actieplan), die zich elk vertalen in wijzigingen aan de installaties, de procedures en het veiligheidsrapport.

1.1.6 Tihange 1

De eenheid was op vol vermogen gedurende het hele jaar, behalve tijdens:

- een noodstop van de reactor op 4 december na een defect in een niet-veiligheidsgerelateerde kring. De eenheid werd opnieuw in dienst genomen op vol vermogen zodra de vereiste controles en acties waren uitgevoerd;
- vanaf de aanvang van een vermogensdaling op 30 december rond 23 u. voor de stillegging voor de geplande jaarlijkse stop van 2019-2020 voor de voltooiing van het LTO-actieplan.

Ter info: de aanvang van de stop van 2019 was eerst gepland voor 3 augustus. Uit de analyse van de stand van zaken van de voorbereiding voor die stop in de loop van juni door de kerncentrale van Tihange bleek dat die voorbereiding vertraging had opgelopen. De kerncentrale van Tihange heeft dan aan het FANC voorgesteld om de aanvang van de stop van Tihange 1 uit te stellen tot 29 december. Het uitstel van de stillegging van Tihange 1 voor de stop van 2019-2020 werd goedgekeurd door het FANC en Bel V.

1.1.7 Tihange 2

De eenheid werd in verlengde stop gehouden tot 3 juli om de remediëring van het beton van het plafond van de stoomklepuitlaatruidtes (die ook het dak van het gebouw vormen) uit te voeren, waarvan degradatie was vastgesteld bij een periodieke visuele inspectie. Er werd met name een extra dakplaat geplaatst.

1

Reglementaire activiteiten in België

De eenheid was daarna op vol vermogen, behalve op de volgende momenten:

- van 6 oktober tot 17 november nadat een verhoogde temperatuur werd vastgesteld bij de motor van een van de primaire pompen. Dit was het gevolg van de vervuiling van een warmtewisselaar door boorafzettingen afkomstig van een lek ter hoogte van een afsluiter van een naburige primaire kring. De afsluiter werd hersteld en andere mogelijk beschadigde afsluiters werden onderzocht;
- van 20 tot 22 november, door een groot lek in de persklep van een pomp van de (niet-veiligheidsgerelateerde) tertiaire kring waarvoor een vermogensdaling tot circa 80% van het volle vermogen nodig was om de pomp te kunnen loskoppelen en het lek te herstellen.

Eén gebeurtenis werd geklasseerd op niveau 1 van de INES-schaal: er was een tussentijdse stop van de eenheid op 15 juni omdat de isolatieafsluiters van de containmentsprinklerlijnen niet beschikbaar waren om hun veiligheidsfunctie uit te voeren.

1.1.8 Tihange 3

De eenheid was op vol vermogen gedurende het hele jaar (behalve tijdens gevallen van beperkte en uitgebreide wijziging van het vermogen).

1.1.9 Tihange-site

Het Bel V-controleprogramma op de site werd verder als volgt uitgevoerd:

- Er werden vergaderingen belegd met de directie en de verschillende departementshoofden (Maintenance, Operations, Care, Engineering) en diensten om hun organisatie en het beheer van de verschillende processen rond nucleaire veiligheid en stralingsbescherming te beoordelen.
- Er werd bijzondere aandacht besteed aan menselijke en organisatorische factoren (zie verder).
- Er werden specifieke inspecties uitgevoerd om onder meer specifieke onderwerpen te behandelen die op verschillende eenheden van toepassing zijn (veroudering en obsolescentie, opleiding en competentiebeheer enz.).

Bel V heeft het FANC technisch ondersteund in het kader van zijn inspecties, onder meer de inspecties met betrekking tot beheer, fysieke controle; radiologische impact, beheer van radioactief afval enz.

Na een analyse van de grondoorzaken die ertoe leidden dat het FANC in 2015 een pro justitia heeft moeten opstellen, heeft de uitbater een actieplan geïmplementeerd gericht op het verbeteren van de veiligheid en de veiligheidscultuur. De voorziene acties (organisatieaanpassingen, opleidingen enz.) werden uitgevoerd zoals gepland en het actieplan werd officieel afgesloten in 2018. Het werd omgezet in een structurelere aanpak, 'siteproject' genoemd, die past in de visie 'Transitie 25+' die door ENGIE Electrabel werd uitgewerkt. Bel V heeft het FANC verder technisch ondersteund bij de evaluatie van de vooruitgang wat betreft veiligheid en veiligheidscultuur bij de uitbater.

Ook de opvolging van de actieplannen naar aanleiding van de periodieke veiligheidsrevaluaties moet worden vermeld, die wijzigingen van de installaties, aanpassingen van de procedures en een update van de veiligheidsrapporten tot gevolg hebben.

1.2 Overzicht van inspecties in andere nucleaire installaties

1.2.1 Studiecentrum voor Kernenergie (SCK.CEN)

Het uitbatingsregime van de BR2-reactor in 2019 bestond uit twee cycli van vier weken en drie cycli van vijf weken. Het was de eerste keer dat een BR2-cyclus vijf weken duurde. Er heeft ook een kleine cyclus van twee dagen plaatsgevonden om een transiënt uit te voeren op een proefopstelling.

De gegevens van de laatste twee cycli van 2019 wijzen op een verhoging van de lekgraad van de primaire kring naar het reactordok. De uitbater heeft een lek aan een flensverbinding in het oostdok hersteld en de lekgraad zal gedurende de eerste cyclus van 2020 verder worden opgevolgd door de standaardprocedures en door het verhoogde toezicht van de besmetting van het water in het reactorbassin.

Er vonden twee incidenten plaats met Se-75-bronnen. Tijdens het inlassen van een Se-75-bron in een capsule op 15 mei kwam er een rookpluim uit de capsule. Het inlassen

van Se-75-bronnen vond plaats in de hot cells en de waarden op de stralingsmeetketens in de lozingsschouw stegen onmiddellijk, wat wees op een lozing van Se-75. De Se-75-bron werd in een pot met dubbel deksel opgeborgen. Op basis van de gemeten activiteit in de staalname uit de schouw werd de geloosde hoeveelheid radioactiviteit geschat op 37 GBq. Deze schatting werd bevestigd door een staalnamecampagne in de omgeving rond de installatie. Deze gebeurtenis werd geklasseerd op niveau 1 van de INES-schaal.

Een tweede incident vond plaats bij het openen van een bestralingscapsule met Se-75-bronnen in de hot cells op 19 augustus. Een deel van de activiteit is daarbij vrijgekomen en via de ventilatie geloosd naar de omgeving. De scrubber werd ingeschakeld en de Se-75-bronnen werden herverpakt. Na deze acties was de lozing grotendeels gestopt. Op basis van de gemeten activiteit in de staalname uit de schouw werd de geloosde hoeveelheid radioactiviteit geschat op 0,26 GBq.

De geëvalueerde radiologische gevolgen voor beide incidenten zijn verwaarloosbaar.

Naar aanleiding van de reiniging van de hot cells na deze incidenten met Se-75 in mei en augustus werden effluënten met Se-75 in een afzonderlijke afvaltank opgevangen. Op 26 november werd gemeld dat er geen besmette effluënten met Se-75 gestuurd mogen worden van de BR2-reactor naar Belgoprocess omdat de verwijdering van Se-75 uit het afvalwater van de BR2-reactor onvoldoende doeltreffend was. Op basis van de analyse van staalnames van alle tanks bleek dat slechts drie tanks Se-75 bevatten in significante hoeveelheden. De inhoud van de andere tanks mag dus naar Belgoprocess worden gestuurd.

In september vond de ontlading van de eerste TN MW (Multi-Waste)-container in het kader van het RECUMO-project succesvol plaats. De HEU-residu's afkomstig van het IRE zijn opgeslagen in het kanaal van de BR2-reactor.

Het experimentele programma van de VENUS-reactor werd voortgezet in de eerste helft van 2019. Om in de toekomst op relatief korte tijd te kunnen overschakelen van luchtconfiguratie naar waterconfiguratie worden een aantal wijzigingen aan de installatie uitgevoerd, die compatibel zijn met beide configuraties. De reactor werd daarom stilgelegd tijdens de tweede jaarhelft.

De BR1-reactor werd op 21 augustus manueel stilgelegd na alarmen over de brandstoftemperatuur door een defect thermokoppel. Het defecte thermokoppel werd buiten dienst genomen, maar het aantal vereiste thermokoppels is nog steeds voldoende.

In de andere SCK.CEN-installaties hebben zich in 2019 geen beduidende gebeurtenissen voorgedaan.

1.2.2 Belgoprocess

De activiteiten in het kader van de problematiek van de gelvaten afkomstig van de kerncentrale van Doel worden periodiek aan Bel V gerapporteerd. De uitsortering van de gelvaten in gebouw 151X is volledig afgerond en de chicanes van de bunkers worden gevuld. De bouw van een uitbreiding voor gebouw 151X (gebouw 151E) werd gestart.

In het kader van de vergunningsaanvraag voor het nieuwe gebouw 167X voor de opslag van niet-conforme colli heeft de Wetenschappelijke Raad een gunstig voorlopig voorafgaand advies uitgebracht.

Bij de jaarlijkse inspectie van colli in gebouw 150X werden er bij vier colli gelspots vastgesteld. Het betreft vier colli met concentraten van de kerncentrale van Doel en met inactieve betonstoppen. Een uitgebreide globale inspectie in gebouw 150X staat gepland voor begin 2020.

De constructie van de installatie voor de productie van monolieten (IPM) en van gebouw 170X is lopende conform het constructieprogramma en Bel V volgt de hold- en witnesspoints op.

De campagne voor het indampen van de vloeistoffen uit tank 540-12 van gebouw 124X in de NCP-verdamper is afgerond, maar een tweede doorgang in de verdamper is noodzakelijk. Deze tweede doorgang zal plaatsvinden wanneer de nieuwe denitrificatieinstallatie in gebouw 108X operationeel is.

Tijdens ontmantelingswerken in gebouw 123Y werd op 29 januari verkeerdelijk een nog actieve instrumentatiekabel doorgeknipt. Als gevolg hiervan was de ventilatie van het gebouw kortstondig buiten werking. De kabel werd onmiddellijk hersteld en de ventilatie was na 1 uur weer operationeel. Er werd geen besmetting vastgesteld in het gebouw naar aanleiding van deze gebeurtenis.

1

Reglementaire activiteiten in België

Op 8 oktober vond in de supercompactoer een brand van een persschijf plaats. De brand werd geblust door de interne brandweer met een specifieke brandblusser voor metaalbrand. Dit incident heeft geen radiologische gevolgen veroorzaakt binnen of buiten de installaties.

In verschillende tanks van de BRE-installatie werd een verhoogde Se-75-activiteit vastgesteld. Deze verhoogde Se-75-activiteit is afkomstig van vloeistoffen vanuit het SCK.CEN en de BRE-installatie is niet ontworpen om Se-75 doeltreffend te verwijderen. Er is nu een vervalstockage voor de vloeistoffen in deze tank voorzien.

Op 18 december was er gedurende 1 seconde een volledig verlies van de externe elektrische voeding. Als gevolg daarvan waren er diverse alarmen en storingen, waaronder het verlies van de extractieventilatie in gebouw 136X. De koeling van de glascontainers in gebouw 136X is hierdoor vijf uur lang niet operationeel geweest. Deze gebeurtenis heeft geen impact gehad op de nucleaire veiligheid omdat een termijn van 140 uren is toegelaten vooraleer schade wordt veroorzaakt aan de betonstructuur.

1.2.3 Belgonucleaire

Na de volledige vrijgave en goedkeuring door Bel V en het FANC werden gebouwen A en B conventioneel gesloopt. Tegelijk werd er gewerkt aan de afvoer van de containers voor opslag van materiaal en afval op de site, ter voorbereiding van de vrijgave van de site.

De methodologie voor de vrijgave van de site werd goedgekeurd door het FANC en Bel V. Belgonucleaire voerde staalnames uit, die geen resterende besmetting aantoonde.

Na de volledige vrijgave en goedkeuring door Bel V en het FANC werd ook gebouw L conventioneel gesloopt. Op dat moment waren alle (nucleaire en administratieve) gebouwen op de site van Belgonucleaire gesloopt, met uitzondering van het hoogspanningsgebouw. Alle containers voor opslag van materiaal en afval op de site werden afgevoerd. Ook alle radioactieve bronnen werden afgevoerd, met één uitzondering. Deze laatste bron werd (afgesloten) opgeslagen in het hoogspanningsgebouw in afwachting van een transportvergunning van het FANC. Deze bron werd uiteindelijk afgevoerd in september, waarna ook het hoogspanningsgebouw kon worden gesloopt.

Na de staalnames van Belgonucleaire, op basis van de goedgekeurde methodologie voor de vrijgave van de site, die geen resterende besmetting aantoonde, nam het FANC tegenstalen, die de resultaten van Belgonucleaire bevestigden.

Het finaal ontmantelingsrapport opgesteld door Belgonucleaire was het onderwerp van een grondige Q&A-ronde tussen Belgonucleaire enerzijds en het FANC en Bel V anderzijds, waarna het rapport door Bel V en het FANC werd goedgekeurd. Het FANC heeft zijn intentie tot opheffing van de ontmantelingsvergunning van Belgonucleaire per brief bekendgemaakt aan Belgonucleaire en Belgonucleaire heeft hier geen bezwaar tegen aangetekend.

Met het koninklijk besluit van 20 december 2019 werd het koninklijk besluit van 26 februari 2008 houdende de ontmantelingsvergunning betreffende de installaties van de MOX-splijtstofabriek van de NV Belgonucleaire te Dessel opgeheven en Belgonucleaire werd bijgevolg geschrapt uit de lijst van ingedeelde inrichtingen van klasse I.

1.2.4 Nationaal Instituut voor Radio-elementen (IRE)

Het Nationaal Instituut voor Radio-elementen zette in 2019 zijn programma voort voor de overschakeling naar het zuiveringsproces van medische radio-isotopen uit laagverrijkt uranium (LEU) zodat er in de toekomst geen hoogverrijkt uranium (HEU) meer moet worden gebruikt.

Er is met succes een aantal uraniumresidu's van het XeMo-proces overgedragen naar het SCK.CEN na de voltooiing van een reeks omruilingen van U-vaten om de TN MW-container te laden als deel van het P 26-project. Het FANC vaardigde een nieuwe licentie voor die U-begrenzing uit op 22 februari.

Het IRE bleef het actieplan van de tweede periodieke veiligheidsrevaluatie (PSR) monitoren en hield daarbij rekening met verbeteringsmogelijkheden om het ontwerp van de installatie te versterken.

Het IRE wil een 30 MeV-protonversneller aankopen om radio-isotopen te produceren.

1.2.5 JRC-Geel

Voor het *Safety Analysis Report* (SAR) werd er vertraging vastgesteld voor de terbeschikkingstelling van de geconsolideerde versie van het document en de afsluiting van de laatste openstaande acties van de tienjaarlijkse herziening. Het FANC en Bel V hebben JRC-Geel verzocht om een actieplan op te stellen om zo snel mogelijk het geconsolideerde en door de dienst Fysische Controle goedgekeurde *Safety Analysis Report* ter beschikking te kunnen stellen.

Wat betreft de wijzigingen wordt het door de dienst Fysische Controle goedgekeurde herziene dossier voor een niet-belangrijke wijziging met betrekking tot de installatie van een nieuwe tandemversneller in de MONNET-installatie geanalyseerd door Bel V om het gunstige besluit van de dienst Fysische Controle te bevestigen.

Ook werd de eerste afvoer van vast en vloeibaar afval (sinds 2016) uitgevoerd sinds de verlenging door NIRAS van de erkenning voor het dossier voor radiologische erkenning en het dossier voor methodologische erkenning van JRC-Geel. JRC-Geel en zijn dienst Fysische Controle voerden ook een oefening voor de optimalisatie van radioactieve bronnen (inclusief splijtbare stoffen) uit en er zal een afvoeraanvraag worden ingediend voor de bronnen die als afval worden beschouwd.

In 2019 gaf JRC-Geel vier belangrijke gebeurtenissen voor de veiligheid of stralingsbescherming aan:

- Op 7 augustus werd de hoofdvoeding onderbroken door de beschadiging van een elektriciteitskabel bij graafwerken in een zone van de site die onder constructie is. De noodvoeding kon de stroomtoevoer naar de belangrijkste veiligheidsfuncties garanderen. Deze gebeurtenis werd geklasseerd op niveau 1 van de INES-schaal.
- Op 11 september werd er een gasleiding beschadigd bij graafwerken in diezelfde zone met bouwwerken. Deze gebeurtenis werd geklasseerd op niveau 1 van de INES-schaal.
- Op 5 december was de onderdruk in een gang van de gecontroleerde zone lager dan de minimale bedrijfswaarde. De gecontroleerde zone werd geëvacueerd en afgesloten tot die onderdruk was hersteld in de ochtend van 6 december.

- Op 18 december werd 's avonds de hoofdvoeding onderbroken door een stroomonderbreking in de zone Mol-Dessel. De noodvoeding kon de stroomtoevoer naar de belangrijkste veiligheidsfuncties garanderen.

Er werden ook verschillende grote afwijkingen voor de veiligheid of stralingsbescherming vastgesteld: geen diesel besteld (voor de noodgeneratoren) terwijl er al sinds midden april een alarm was voor een laag niveau, en de niet-naleving van de voorziene frequenties voor het vervangen en testen van de HEPA-filters.

1.2.6 Franco-Belgian Fuel Fabrication (FBFC)

De ontmantelingswerkzaamheden in gebouw 5 werden voortgezet in 2019, evenals de sortering van zand met de sorteerinstallatie (FREMES).

Gebouw 5M werd vrijgegeven.

In 2019 werden zowel de methodologienota's voor decommissioning van gebouw 4 en de terreinen als de vrijgavedossiers voor gebouw 5 (fases 2 en 4) van Franco-Belgian Fuel Fabrication goedgekeurd.

De sanering van de grachten langs de Europalaan en de N118 werd eind maart 2019 afgerond.

1.2.7 Overige installaties (van klasse IIa)

De wijziging van het koninklijk besluit van 20 juli 2001 houdende algemeen reglement op de bescherming van de bevolking, van de werknemers en het leefmilieu tegen het gevaar van de ioniserende stralingen introduceert in artikel 3.3 de definitie van 'inrichtingen van klasse IIa'. De nieuwe regelgeving is van kracht sinds 31 december 2018 en bekrachtigt de exclusieve controle door Bel V van de dienst Fysische Controle van die inrichtingen. In 2019 heeft Bel V na de inwerkingtreding van deze nieuwe regelgeving enerzijds de controle stopgezet van de inrichtingen van klasse II (met uitzondering van de inrichtingen van klasse IIa) en van klasse III en zal het anderzijds voortaan drie inrichtingen moeten controleren (die voordien deel uitmaakten van de inrichtingen van klasse II): HENCO Industries (in Herentals), Mölnlycke Health Care (in Waremmes) en CommScope (in Kessel-Lo).

1

Reglementaire activiteiten in België

2019 was, voor de controle door Bel V van deze inrichtingen, een overgangsjaar met de progressieve implementatie van de nieuwe regelgeving (aanpassing van de opdrachten van de dienst Fysische Controle, update van de procedures van de uitbater, ontwikkeling van een nieuw controleprogramma door Bel V enz.). Bel V voerde meer dan 70 controles van de dienst Fysische Controle uit in de inrichtingen van klasse IIa.

Parallel aan die regelgevingsevoluties werden er meerdere projecten ingediend voor nieuwe cyclotrons, projecten waarvoor een nieuwe vergunning of een aanpassing van een bestaande vergunning nodig was (protontherapiesysteem, nieuw radio-isotopenproductiesysteem enz.).

1.3 Voorbereiding en respons op noodsituaties

1.3.1 Inleiding

In tegenstelling tot 2018 heeft geen enkele gebeurtenis op of buiten het Belgisch grondgebied geleid tot de activering van het nucleair en radiologisch noodplan voor het Belgisch grondgebied en de bijbehorende responsstructuren of tot de activering van de interne gezamenlijke crisiscel van het FANC/Bel V (CI²C).

De activiteiten van Bel V in dit kader waren dan ook gericht op het behoud en de versterking van de respons- en interventiecapaciteiten die in geval van activering van het nucleair en radiologisch noodplan voor het Belgisch grondgebied worden uitgevoerd, met name via de in België georganiseerde responsoefeningen en de activiteiten die binnen nationale en internationale groepen worden uitgevoerd.

1.3.2 Noodplanoefeningen

In 2019 werden vier noodplanoefeningen georganiseerd onder toezicht van het Nationale Crisiscentrum (NCCN) van de Federale Overheidsdienst (FOD) Binnenlandse Zaken:

- in maart voor de kerncentrale van Doel: gedeeltelijke oefening beperkt tot de interactie tussen de crisiscel voor noodsituaties van de uitbater (on-site) en de evaluatiecel CELEVAL (off-site);

- in mei voor de kerncentrale van Tihange: gedeeltelijke oefening beperkt tot de interactie tussen de crisiscel voor noodsituaties van de uitbater (on-site) en de evaluatiecel CELEVAL (off-site).
- in september voor JRC-Geel: gedeeltelijke oefening beperkt tot de interactie tussen de crisiscel voor noodsituaties van de uitbater (on-site) en de evaluatiecel CELEVAL (off-site), met gebruik van de werkelijke weersomstandigheden van de dag van de oefening. Dit was meteen de eerste oefening die voor deze site op federaal niveau werd georganiseerd in overeenstemming met het nucleair en radiologisch noodplan voor het Belgisch grondgebied sinds de publicatie ervan in maart 2018;
- in juni en oktober voor de installaties van het SCK.CEN en Belgoproces: methodologische begeleidende oefening met deelname van lokale instanties en hulpdiensten alsook van federale cellen en comités (coördinatiecomité, evaluatie-/ informatie-/ meetcellen). Deze oefening werd uitgevoerd in twee afzonderlijke luiken: een FAREX-oefening (First Alert & Response Exercise) gericht op de alarmering en begeleiding van de hulpdiensten op de site van het SCK.CEN, en een oefening van het type strategische commandopost voor de site van Belgoproces.

Al deze oefeningen werden voorbereid, uitgevoerd en geëvalueerd volgens de huidige Belgische methode voor de voorbereiding, uitvoering en evaluatie van noodplanoefeningen. Bel V leverde een bijdrage aan deze oefeningen, als 'stakeholder', maar ook als 'controller' en 'beoordelaar' voor het tweede luik van de SCK.CEN / Belgoproces-oefening (een vertegenwoordiger van Bel V werd aangeduid als 'beoordelaar' van de evaluatiecel).

Net zoals de vorige jaren hebben deze oefeningen, die ervoor zorgen dat de betrokken personen van Bel V regelmatig de bepalingen uit de plannen en operationele procedures kunnen toepassen, ook toegelaten om een bepaald aantal vaststellingen te doen die na analyse het voorwerp zullen uitmaken van specifieke acties.

Naast de hierboven vermelde oefeningen nam Bel V, op een beperktere manier, deel aan een internationale oefening die Nederland heeft georganiseerd in de kerncentrale van Borssele.

In november hadden Bel V en het FANC ook de gelegenheid om een complexe interne multi-unit-oefening te observeren die op twee opeenvolgende dagen werd georganiseerd door de kerncentrale van Tihange en die een 'rear base' implementeerde, met inbegrip van de middelen die door de Duitse firma KHG werden ingezet in het kader van de bijstandsovereenkomst tussen ENGIE Electrabel en KHG. Deze observatie heeft het FANC en Bel V in staat gesteld om het operationele karakter te verzekeren van de verbeteringen die aan het crisisbeheer werden aangebracht in het kader van het BEST-project (BELgian Stress Tests), dat na het ongeval in Fukushima Daiichi werd opgestart.

Tot slot zou in november een door de Franse autoriteiten georganiseerde oefening voor de kerncentrale van Chooz plaatsvinden, waaraan België en Bel V zouden deelnemen (voornamelijk voor het onderdeel technische en radiologische expertise), maar deze werd op het laatste moment uitgesteld tot eind januari 2020 op verzoek van de prefectuur van de Ardennen.

1.3.3 Andere verwante activiteiten

Na de publicatie in het Belgisch Staatsblad van het koninklijk besluit van 1 maart 2018 tot vaststelling van het nucleair en radiologisch noodplan voor het Belgisch grondgebied, dat onder de auspiciën van het Nationale Crisiscentrum werd opgesteld en waarbij Bel V betrokken was, zette Bel V zijn actieve deelname voort aan de projecten die in de vorige jaren werden opgestart (zoals de ontwikkeling van verbeteringen met betrekking tot de bescherming van hulpverleners bij radiologische noodsituaties en de bijbehorende opleidingen).

1.3.4 Verbetering van de rol van Bel V

Opdat België, en in het bijzonder Bel V, terdege voorbereid zou zijn om adequaat te reageren in geval van nucleaire noodsituaties:

- Bel V-medewerkers namen deel aan de Belgische noodplanoefeningen, die (naast de interventieactiviteiten) veel werk vereisten van het Bel V-crisisteam, van de uitbater en van de andere betrokken partijen (evaluatiecel van het Nationale Crisiscentrum) op het vlak van voorbereiding, observatie en evaluatie.

- Er werden heel het jaar door beperkte oefeningen en tests rond communicatie en beschikbaarheid georganiseerd. In totaal vonden 19 tests van dit type plaats in 2019.
- Bel V nam deel aan een werkvergadering van de ETSO Expert Group 13, die zich bezighield met de voorbereiding op noodsituaties (Fontenay-Aux-Roses in juni).
- Bel V heeft bijgedragen aan de ondersteuning van de Marokkaanse autoriteiten door zijn deelname aan een nationale workshop (Rabat in februari).
- Bel V leverde een bijdrage aan meerdere opleidings-sessies die werden georganiseerd door het European Nuclear Safety Training and Tutoring Institute (ENSTTI) rond noodvoorzieningen (Emergency Preparedness & Response) (Madrid in mei en Fontenay-Aux-Roses in september).
- Bel V is betrokken bij een project gecoördineerd door het Franse Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) (FASTNET: FAST Nuclear Emergency Tools) in het kader van het Horizon 2020-programma voor onderzoek en innovatie. Dit project werd in september 2019 afgerond in de marge van de Algemene Conferentie van het Internationaal Atoomenergieagentschap (IAEA). Bel V werd uitgenodigd om een presentatie te geven tijdens het finale seminar van dit project.

1.3.5 Internationale samenwerking

Bel V nam, deels ter ondersteuning van de Belgische bevoegde overheden, deel aan de volgende activiteiten en werkgroepen:

- Working Group Emergencies van HERCA (Heads of European Radiological protection Competent Authorities) (Rome in maart, Wenen in mei en Bratislava in september).

2

Veiligheidsevaluaties en nationale projecten



2.1 Probabilistische veiligheidsanalyse (PSA – Probabilistic Safety Assessment)

ENGIE Electrabel en ENGIE Tractebel Engineering hebben in 2019 de ontwikkeling opgestart van twee specifieke probabilistische veiligheidsanalyses (PSA's) (de seismische PSA en de PSA voor gebruikte splijtstoffen) om te voldoen aan de WENRA-referentieniveaus 2014. Bel V voert een nauwgezette technische monitoring uit van die PSA-projecten. ENGIE Electrabel en ENGIE Tractebel Engineering hebben in die context ook de externe gevaren die moeten worden onderzocht in de PSA gescreend. Bel V heeft die screening beoordeeld.

Het actieplan dat voortkwam uit de samenvoeging van de brandrisicoanalyse (FHA – Fire Hazard Analysis) en de brand-PSA werd verder geïmplementeerd in 2019. In het kader van dat actieplan worden er tal van wijzigingen uitgevoerd in alle eenheden.

Ook de upgrade van de PSA voor interne gebeurtenissen (niveau 1 en niveau 2) werd voortgezet in 2019. De upgrade van de PSA van niveau 1 werd voltooid voor het merendeel van de eenheden (met uitzondering van Doel 1/2 en Tihange 1). Bel V heeft een algemene veiligheidsbeoordeling uitgewerkt voor deze PSA-upgrade.

Voor de internationale en R&D-activiteiten van Bel V rond de PSA-methodologie en PSA-toepassingen verwijzen we naar hoofdstuk 4.4 over Research & Development.

2.2 Periodieke veiligheidsrevaluatie (PSR – Periodic Safety Review)

De periodieke veiligheidsrevaluatie (PSR) bestaat uit een evaluatie door de uitbater van de 'veiligheidsfactoren' zoals bepaald in de 'IAEA Safety Guide' SSG-25, waarvan het gebruik werd opgelegd door het FANC in alle nucleaire installaties van klasse I.

In het tweede semester van 2019 vonden er gesprekken plaats tussen het FANC, Bel V en de uitbater in verband met de voorbereiding van de volgende periodieke veiligheidsrevaluaties van de nucleaire installaties.

Het huidige Belgische beleid stelt dat alle kerncentrales moeten worden stopgezet tegen 2025.

Er moet een periodieke veiligheidsrevaluatie worden uitgevoerd voor elk van de eenheden die zullen worden stopgezet. Die PSR's zullen tijdig worden opgestart.

De uitbater is echter een PSR/LTO-programma aan het voorbereiden voor sommige van de eenheden voor het geval dat de Belgische regering haar standpunt herziet. Zie hoofdstuk 2.5 voor meer informatie.

2

Veiligheidsevaluaties en nationale projecten

Nationaal Instituut voor Radio-elementen (IRE)

Eind 2016 keurde het FANC de methodologie goed voor de evaluatie van de 15 veiligheidsfactoren die het kader vormen voor de PSR van het IRE.

Het IRE diende in 2018 zijn evaluatierapporten in verband met de veiligheidsfactoren en het globaal evaluatierapport in bij de veiligheidsinstanties, waarna ze werden geëvalueerd door Bel V. Er werd een actieplan opgesteld, dat eind 2018 werd voorgesteld aan en goedgekeurd door de Wetenschappelijke Raad.

De implementatie van het actieplan is gepland voor de periode van begin 2019 tot eind 2022. In 2019 implementeerde het IRE enkele acties en vroeg het Bel V om de afsluiting ervan goed te keuren na analyse.

Belgoproces

- In het kader van de periodieke veiligheidsrevaluatie bij Belgoproces Site 1 heeft Bel V in de loop van januari een nieuwe versie van het globaal evaluatierapport ontvangen. Op basis hiervan, samen met de informatie bekomen na overleg tussen Bel V en het FANC enerzijds en Belgoproces anderzijds, heeft Bel V een definitief veiligheidsevaluatierapport opgesteld voor elk van de veiligheidsfactoren, alsook een globaal evaluatierapport. De periodieke veiligheidsrevaluatie voor Site 1 werd op 22 februari voorgesteld aan de Wetenschappelijke Raad van het FANC. Daar werden geen bezwaren geformuleerd en het actieplan werd bijgevolg goedgekeurd. Intussen is Belgoproces bezig met de implementatie van het actieplan.
- Wat betreft de periodieke veiligheidsrevaluatie bij Belgoproces Site 2 liep de termijn voor de implementatie van het actieplan in principe af eind 2019, maar Belgoproces heeft schriftelijk aan het FANC meegedeeld dat een aantal acties vertraging hebben opgelopen. Belgoproces werkt intussen verder aan de implementatie van de nog openstaande acties.

2.3 Long-Term Operation (LTO) – Tihange 1

De uitvoering bij Tihange 1 van het LTO-actieplan werd voortgezet in 2019 voor de volgende twee niet-afgeronde thema's²:

- ontwikkeling van een programma voor verouderingsbeheer (*'Ageing Management'*);
- herbeoordeling/verbetering van het ontwerp (*'Agreed Design Upgrade'*).

De aanpassingsprojecten en -dossiers in verband met het thema *'Ageing'* (domeinen Elektriciteit, Instrumentatie en besturing, Systemen en mechanische structuren, Civiele techniek) werden voltooid, met uitzondering van één project, dat pas tijdens de volgende herziening kan worden voltooid.

De evaluatie en de goedkeuring van de door de uitbater ingediende aanvragen voor de afronding van de LTO-projecten (en van de verbintenissen in verband met het door de veiligheidsinstantie goedgekeurde actieplan) m.b.t. dit thema vormden nog steeds een groot deel van de werklust van Bel V in 2019.

Eind 2019 bedroeg het aantal door Bel V afgesloten projecten in verband met dit thema 91, op een totaal van 92.

De voltooiing van de niet-afgesloten LTO-projecten in verband met het thema *'Design'* (Verbetering van het ontwerp) is gepland tijdens de volgende stop overeenkomstig de implementatieplanning van het door de veiligheidsinstantie goedgekeurde LTO-actieplan. Deze lange stop was eerst gepland voor begin augustus 2019. Hij werd echter uitgesteld tot 31 december 2019, met de instemming van het FANC, omdat de uitbater vaststelde dat de voorbereidingen niet ver genoeg waren gevorderd (*'Operational readiness review'*).

² De thema's 'LTO-preconditions' en 'Kennissen- en competentiebeheer' werden afgerond in september 2015 in overeenstemming met de door de veiligheidsinstantie goedgekeurde planning voor de implementatie van het actieplan.

In 2019 bleef Bel V de vorderingen van de voorbereidingen van de uitbater voor deze stop van nabij opvolgen, in het bijzonder voor het project voor de uitbreiding van het noodstelsel (SUR) waarvoor gezien de omvang een specifieke organisatie nodig is voor de oplevering van de installaties door Bel V.

2.4 Long-Term Operation (LTO) – Doel 1/2

In 2015 heeft de uitbater een geïntegreerd actieplan opgesteld. De volledigheid van de verschillende werkpakketten en de onderliggende documenten die aan de basis liggen van het geïntegreerd actieplan en de conformiteit van dit actieplan met de eisen zoals beschreven in de FANC-beleidsnota van september 2014 werden in 2015 beoordeeld en bevestigd. Dit actieplan bevat de voorgestelde planning en de prioritering van de acties tegenover de hoofdmijlpaal van dit project, namelijk de doorstart in LTO-uitbating (de zogenaamde 'T0-datum'). De uitvoering van alle prioritaire acties die dienden afgewerkt te worden voor de doorstart in LTO-uitbating (cyclus 41), terwijl eveneens aan de LTO-pre-condities voldaan moest worden, is door Bel V geattesteerd eind 2015. Andere wijzigingen kunnen gespreid worden over een termijn van 3 jaar (en uitzonderlijk 5 jaar) na de goedkeuring van het LTO-dossier.

Bel V heeft in 2019 vooral aandacht besteed aan de afsluiting van de verschillende LTO-acties die zijn uitgevoerd tijdens de gemeenschappelijke stop van 2018 (de eerste LTO-revisie), die gestart is in de loop van april 2018 en liep tot in 2019. Nadien heeft Bel V zich geconcentreerd op de voorbereiding van de wijzigingen en acties van de gemeenschappelijke stop van 2019, die zal lopen tot in de eerste helft van 2020, gevolgd door de opvolging van de uitvoering van deze acties en wijzigingen. Alle acties die volgens de actielijst hadden moeten afgesloten zijn op 31 december 2019 zijn verschoven naar 'de opstart van de eenheden na de revisie van 2019'. In principe zal de volledige LTO-actielijst zoals overeengekomen in 2015 afgesloten zijn tegen de opstart van de eenheden. In de loop van 2020 zullen enkel nog vervolgacties (bijkomende acties naar aanleiding van de in de actielijst afgesproken acties), acties waarvan het FANC het uitstel heeft goedgekeurd en de aanpassing van het veiligheidsrapport (voorzien tegen eind 2020) worden uitgevoerd.

2.5 Langetermijnuitbating (LTO) – G2

Het huidige beleid stelt dat alle kerncentrales moeten worden stopgezet tegen 2025, maar toch is de uitbater een PSR/LTO-programma aan het voorbereiden voor de twee nieuwste eenheden (Doel 4 en Tihange 3) om te anticiperen op een mogelijke wijziging van de wet over de geleidelijke kernuitstap en ervoor te zorgen dat hij, in het geval van een dergelijke wijziging, vroeg genoeg met zijn voorbereiding is begonnen. Dat programma omvat één enkele oefening met de specifieke LTO-gerelateerde beoordelingsdomeinen³ en een periodieke veiligheidsrevaluatie zoals vereist door de Belgische wetgeving. Om te voldoen aan de vereisten van het FANC moet dit PSR/LTO-programma worden voltooid voor de start van een mogelijke LTO-periode.

In het tweede semester van 2019 beoordeelden het FANC en Bel V de documenten over het toepassingsgebied en de methodologie die werden voorgesteld door de uitbater en stelden ze een aantal vragen over die methodologie en het toepassingsgebied van de voorgestelde oefening.

2.6 Decommissioning & Dismantling

Het project Decommissioning & Dismantling (D&D) werd terug opgestart door ENGIE Electrabel met het oog op de komende definitieve stopzetting en daaropvolgende ontmanteling van Doel 3 en Tihange 2. In de eerste maanden van het jaar lag de nadruk voornamelijk op het corporate-niveau, waarbij een team bezig is met het beantwoorden van een aantal strategische vragen. Op siteniveau is Bel V sterk betrokken bij het project 'definitieve stopzetting'. Hierbij gaat de aandacht naar het behoud van dezelfde standaarden betreffende nucleaire veiligheid en stralingsbescherming gedurende de verschillende fasen van stopzetting als tijdens de vermogenswerking.

³ D.w.z. LTO-pre-condities, test en inspecties, veroudering van structuren en materiaal, ontwerpupgrade en kennisbeheer, competentie en gedrag.

2

Veiligheidsevaluaties en nationale projecten

2.7 BEST-project

Naar aanleiding van het ongeval in de Japanse kerncentrale van Fukushima-Daiichi in maart 2011 werd in de lidstaten van de Europese Unie die kerncentrales uitbaten op hun grondgebied een grootschalig en gericht programma ingevoerd voor de herevaluatie van de veiligheid. Deze zogenaamde 'stresstests' zijn bedoeld om te beoordelen hoe de Europese kerncentrales de gevolgen van extreme natuurlijke gebeurtenissen kunnen weerstaan en om eventueel de nodige acties te ondernemen.

De stresstests van de Belgische kerncentrales omvatten de volgende belangrijke stappen:

1. rapporten van ENGIE Electrabel (2011),
2. nationaal rapport van de veiligheidsinstantie (2011),
3. 'peer review', bezoek ter plaatse en definitief globaal rapport van ENSREG (European Nuclear Safety Regulators Group), in overeenstemming met de ENSREG-methodologie (2012),
4. actieplan van ENGIE Electrabel op basis van de bevindingen van de vorige stappen, en goedkeuring door de veiligheidsinstantie (2012).

Bel V was betrokken bij stappen 2 en 4.

Bel V is nu belast met de technische en organisatorische opvolging van de implementatie van de acties door ENGIE Electrabel. Deze opvolging omvat de evaluatie van studies en implementaties, regelmatige opvolgingsvergaderingen en inspecties ter plaatse, soms met de bijdrage van het FANC.

Sinds 2011 zijn de sites Doel en Tihange het voorwerp van verschillende verwezenlijkingen zoals: versteviging van de structuren, systemen en componenten om bestand te zijn tegen een grote aardbeving, bouw van beschermingen tegen overstromingen, en extra mobiele middelen (pompen, dieselgeneratoren). De twee sites zijn nu op een gepaste manier beschermd tegen natuurrampen zoals overstromingen of aardbevingen.

Eind 2019 werden de strategieën om tegemoet te komen aan het wegvallen van de stroomvoorziening of koude bronnen op de twee sites operationeel. De gefilterde

containmentafblaassystemen die werden geïnstalleerd in de eenheden van Doel en Tihange zijn eveneens operationeel (met uitzondering van Doel 1/2, waar die uitrusting, geïnstalleerd in het kader van het LTO-project, operationeel zal zijn in 2020). Dat zorgt voor een aanzienlijke verbetering van het beheer van ernstige ongevallen. De implementatie van een nieuwe back-up voor het huidige operationeel crisiscentrum van Tihange is de laatste belangrijke actie die moet worden afgewerkt in het kader van het actieplan dat voortvloeide uit de stresstests.

Kortom, eind 2019 heeft uitbater ENGIE Electrabel meer dan 99% van het actieplan uitgevoerd en wil het alle resterende acties realiseren in 2020.

Net als vorige jaren hield ENGIE Electrabel Bel V en het FANC in 2019 op de hoogte van de redenen waarom bepaalde acties waren uitgesteld of gewijzigd, zoals de complexiteit van de studies en implementaties, bijkomende acties naar aanleiding van conclusies van studies, problemen met leveranciers (naleving van het bestek, faillissementen enz.) of de noodzaak om deze activiteiten te organiseren tijdens de stops. De analyse van de oorzaak van vertragingen leidde tot herzieningen van het actieplan. Het ging om soms aanzienlijke vertragingen (naar schatting één of zelfs twee jaar) voor de meest ambitieuze veiligheidsverbeteringen, die een impact hadden op de algemene voortgang van het BEST-project.

2.8 Beheer van radioactief afval

Sinds de vergunningsaanvraag door NIRAS op 31 januari 2013 is Bel V, samen met het FANC, nauw betrokken in het vergunningstraject voor de toekomstige installatie voor berging van radioactief afval van korte en middellange levensduur (afval van categorie A) in Dessel. Nadat het FANC en Bel V de antwoorden van NIRAS op alle vragen die voortkwamen uit de review van de regelgevende instantie (FANC en Bel V) in 2017 hadden goedgekeurd en ze in 2018 nagingen of er bij de herziening van de veiligheidsanalyse rekening werd gehouden met die antwoorden, heeft NIRAS op 30 januari 2019 officieel een nieuwe versie van de vergunningsaanvraag ingediend. Na controle van deze aanvraag op volledigheid heeft Bel V vervolgens een veiligheidsevaluatie van de vergunningsaanvraag

opgesteld voor de Wetenschappelijke Raad. Dit rapport werd vervolgens door het FANC en Bel V toegelicht voor de leden van de Wetenschappelijke Raad tijdens twee informatieve zittingen. Tijdens de zitting van 3 oktober heeft de Wetenschappelijke Raad een gunstig voorlopig voorafgaand advies uitgebracht.

In 2014 zetten het FANC en Bel V een samenwerking op in het kader van het Belgisch programma voor de definitieve berging van hoog radioactief en/of langlevend afval (afval van categorie B en C) in diepe geologische formaties. In deze fase van het programma ligt de nadruk voor Bel V op de besprekingen met NIRAS om de verwachtingen en standpunten van de regelgevende instantie te communiceren en op de ontwikkeling van kennis en expertise. Beide aspecten zijn van kritiek belang voor de herziening van de Safety & Feasibility Case 1 (SFC 1), die door NIRAS zal worden ingediend in 2022. In dit kader voerde Bel V in 2019 al een review uit van enkele preliminaire documenten van SFC 1. Verder droeg Bel V in 2019 actief bij tot de uitvoering van het implementatieplan van de Strategic Research Needs (SRN) om de behoeften van de regelgevende instantie voor onderzoek en ontwikkeling te identificeren en structureren.

In 2013 werd bij Belgoproces een gelachtige substantie ontdekt in een aantal afvalvaten van de kerncentrale van Doel. Uit verder onderzoek bleek dat dit probleem zich mogelijk stelde bij duizenden vaten die zijn opgeslagen bij Belgoproces. Er werd een actieplan ontwikkeld door NIRAS en Belgoproces om dat probleem aan te pakken. Een van de acties is de bouw van een nieuwe installatie op de site van Belgoproces gewijd aan de opslag van die vaten (gebouw 167X). De fase vóór vergunningverlening voor dit project ging van start in 2016, gevolgd door een licentiaaanvraag in 2017. NIRAS en Belgoproces besloten in 2018 om het vergunningsproces stop te zetten en een nieuw vooroverleg op te starten op basis van een nieuw ontwerp van de installatie. Bel V voerde in 2018 en 2019 een veiligheidsanalyse uit van de documenten die het erover ontving van Belgoproces en stelde in 2019 een veiligheidsevaluatie van de vergunningsaanvraag op voor de Wetenschappelijke Raad. Tijdens de zitting van 13 december heeft de Wetenschappelijke Raad vervolgens een gunstig voorlopig voorafgaand advies uitgebracht voor gebouw 167X.

In 2019 werd het vooroverleg opgestart voor het receptie- en opslagcentrum (gebouw 165X), een nieuw gebouw op site 1 van Belgoproces. Bel V heeft in dit kader een analyse uitgevoerd van de ontvangen documenten van Belgoproces. Belgoproces heeft de doelstelling om het vooroverleg af te sluiten in het eerste kwartaal van 2020 opdat een eerste zitting van de Wetenschappelijke Raad eind 2020 mogelijk zou zijn.

2.9 MYRRHA

MYRRHA is een multifunctionele bestralingsinstallatie waarbij een protonversneller van 600 MeV is gekoppeld aan een lood-bismutgekoelde snelspectrumreactor van 100 MWth door spallatiereacties. De fase vóór vergunningverlening ('pre-licensing') van het MYRRHA-project, opgestart in 2011 om na te gaan of de installatie in aanmerking komt voor een vergunning, werd in 2019 voortgezet.

Nadat de federale regering in september 2018 aankondigde dat ze het MYRRHA-project zou blijven ondersteunen, was 2019 een jaar van transformatie. De drie betrokken organisaties, het SCK.CEN, het FANC en Bel V, stelden nieuwe projectleiders aan, die samenwerkten om een programma te ontwikkelen met activiteiten gericht op het bereiken van de doelstellingen van de fase vóór vergunningverlening tegen het midden van 2021.

Deze besprekingen maakten ook duidelijk dat het moeilijk is om een precieze deadline te bepalen voor de fase vóór vergunningverlening van een project dat zo complex en innovatief is. De R&D-activiteiten zullen nog lang na het midden van 2021 worden voortgezet en de gedetailleerde analyse van de nieuwe versie van het reactorontwerp (v1.8) die door het SCK.CEN is aangekondigd (en klaar zou zijn tegen het midden van 2021) zal waarschijnlijk meer regelgevingsvragen oproepen waaraan de uitbater intensief zal moeten werken voor er een 'Preliminary Safety Analysis Report' (PSAR) kan worden opgesteld.

2019 was ook een jaar van intensief werk voor Bel V, dat klaar moest raken voor de beoordeling van deliverables en specifieke ontwerpkenmerken van zeer vernieuwend materiaal. De Bel V-analisten hebben gewerkt aan

2

Veiligheidsevaluaties en nationale projecten

themaprojecten (Topical Reports) die gericht zijn op het identificeren van de huidige hiaten in de kennis van de organisatie en de mogelijkheden om die hiaten weg te werken. Bel V heeft ook internationale contacten gelegd met andere regelgevende instanties met ervaring met de vergunning en de fase vóór vergunning van zeer vernieuwende kerntechnologie. In 2019 werden er gesprekken aangevat met de Canadian Nuclear Safety Commission en het Britse Office for Nuclear Regulation. Uit die uitwisselingen konden een aantal lessen worden getrokken, waarvan de implementatie de doeltreffendheid van het proces vóór de vergunning kon verbeteren voor zowel de uitbater als de regelgevende instantie. De implementatie van de lessen wordt besproken met het FANC.

Net als in de voorgaande jaren heeft Bel V zijn evaluatie voortgezet van het 'Design Options and Provisions File' (DOPF) en de deliverables voor de aandachtspunten.

MINERVA (Myrrha Isotopes productionN coupling the linEar acceleRator to the Versatile proton target fAcility) is een lineaire versneller met een output tot 100 MeV. Deze 100 MeV-versneller (fase 1 van MYRRHA) moet later worden geüpgraded naar 600 MeV (fase 2 van MYRRHA). MINERVA zal worden gebruikt om de technische keuze voor de MYRRHA-versneller en zijn betrouwbaarheid te valideren.

Deze versneller zou ook moeten worden gekoppeld aan een protondoelfaciliteit (PTF). In dit deel van de installatie zullen de 100 MeV-protonen interageren met een specifiek doel voor de productie van medische radio-isotopen en voor de uitvoering van subatomische- en stralingsfysica-experimenten.

Er werden in 2019 enkele vergaderingen gehouden voor de heropstart/opvolging van het MINERVA-project. Bel V heeft een aantal deliverables geanalyseerd die het SCK.CEN naar de regelgevende instantie had gestuurd.

2.10 SF2 - faciliteiten voor de opslag van bestraalde splijtstof

De huidige tijdelijke opslagplaatsen voor bestraalde splijtstof in Doel en Tihange zullen vol zijn tegen 2023. Daarom zullen twee nieuwe tijdelijke opslagplaatsen worden voorzien op de sites: één op de site van Doel en één op de site van Tihange. Voor beide installaties werd geopteerd voor het concept van droge opslag in containers met dubbele functie (transport en opslag).

ENGIE Electrabel heeft in mei 2018 een vergunningsaanvraag ingediend voor de site van Tihange. Na analyse door Bel V van het Preliminary Safety Analysis Report (PSAR) en de talrijke wijzigingen die aan dat PSAR dienden te worden aangebracht, werd een nieuwe vergunningsaanvraag voor de site van Tihange voorgelegd in januari 2019. Na de eerste bespreking op een buitengewone vergadering van de Wetenschappelijke Raad op 5 april werd een gunstig voorlopig voorafgaand advies uitgebracht. De veiligheidsevaluatie die Bel V had opgemaakt voor behandeling op de Wetenschappelijke Raad van 5 april identificeerde een aantal onderwerpen waarvoor verdere uitwerking nodig was. Deze onderwerpen werden met Bel V besproken en op afdoende wijze behandeld voor de tweede bespreking van de vergunningsaanvraag voor Tihange op de Wetenschappelijke Raad van 13 december. Op die tweede Wetenschappelijke Raad werd een gunstig definitief advies uitgebracht.

De vergunningsaanvraag voor de site van Doel werd niet ingediend door ENGIE Electrabel in 2019.

De veiligheidsevaluaties (TSAR – Topical Safety Analysis Report) van vijf types van containers (van twee constructeurs) die in de opslaggebouwen van Tihange en Doel zullen worden gebruikt, werden overgemaakt door ENGIE Electrabel en zijn bij Bel V in analyse.

2.11 RECUMO

Op 22 februari werd de preconsultatie met betrekking tot het RECUMO-project (Recovery and Conversion of Uranium from Molybdenum Production) voor de verwerking van residu's van hoogverrijkt uranium van de bestraalde doelwitten van het IRE ingediend bij de Wetenschappelijke Raad van het FANC en kreeg ze een positief advies.

Een eerste transport en lossing van een TN MW-container met uraniumresidu van het XeMo-proces van het IRE tussen het IRE en het SCK.CEN werd met succes uitgevoerd.

Eind 2019 werd er een geüpdatete versie van het 'Preliminary Safety Analysis Report' (PSAR) ingediend bij de regelgevende instantie. Een eerste consultatie van de Wetenschappelijke Raad, in het kader van het vergunningsproces, is gepland voor 2020.

2.12 Smart 4F

Het IRE heeft het Smart 4F-project voorgesteld, waarvan het doel erin bestaat om ^{99}Mo te produceren op basis van verrijkt $^{100}\text{Mo}(\gamma, n)^{99}\text{Mo}$, waarbij de fotonen worden gegenereerd door de remstraling van een elektronenstraal van een lineaire versneller.

Het IRE heeft aangekondigd dat het aan de Cyclone-AE zal werken om tests uit te voeren voor het Smart 4F-project.

3

Internationale activiteiten en projecten



3.1 Activiteiten van de OESO en het IAEA

Bel V nam deel aan de activiteiten van de volgende comités, werkgroepen en vergaderingen van de Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (OESO):

- 'Committee on Nuclear Regulatory Activities' (CNRA);
- 'Committee on the Safety of Nuclear Installations' (CSNI);
- 'Nuclear Science Committee' (NSC);
- 'CNRA Working Group on Inspection Practices' (WGIP);
- 'CNRA Working Group on Operating Experience' (WGOE);
- 'CNRA Working Group on Safety Culture' (WGSC);
- 'CSNI Working Group on Fuel Cycle Safety' (WGFCS);
- 'CSNI Working Group on Risk Assessment' (WGRISK);
- 'CSNI Working Group on the Analysis and Management of Accidents' (WGAMA);
- 'CSNI Working Group on the Integrity and Ageing of Components and Structures' (IAGE) en subgroepen over de integriteit van metalen structuren en componenten en de veroudering van betonstructuren;
- 'CSNI Working Group on Human and Organizational Factors' (WGHOFF);
- 'CSNI Working Group on Fuel Safety Margins' (WGFS);
- 'CSNI Working Group on Electrical Power Systems' (WGELEC);
- 'CSNI Working Group on External Events' (WGEV);
- 'RWMC Integration Group for the Safety Case' (IGSC);
- 'CDLM Committee on Decommissioning of Nuclear Installations and Legacy Management' (CDLM);
- de activiteiten van de coördinatoren van het 'Incident Reporting System' (IRS, IRSRR, FINAS);
- verschillende OESO-projecten (zie ook hoofdstuk 4.4 over Research & Development).

De activiteiten van Bel V met betrekking tot het IAEA hebben betrekking op enkele vaste comités en specifieke evenementen.

Met betrekking tot de vaste comités:

- De voormalige directeur-generaal van Bel V (die met pensioen ging in 2018) is lid van de International Nuclear Safety Group (INSAG) van het Internationaal Atoomenergieagentschap (IAEA) en woonde de najaarsvergadering bij. Die rol vervult hij nog steeds.
- De huidige directeur-generaal van Bel V neemt deel aan de activiteiten van het Steering Committee van het Technical and Scientific Support Organization Forum (TSOF) van het IAEA en woonde in die hoedanigheid twee vergaderingen bij in 2019.
- Een vertegenwoordiger van Bel V is lid van het Steering Committee on Regulatory Capacity Building and Knowledge Management (gecoördineerd door het IAEA). Hij woonde de elfde vergadering van dat comité bij.

Met betrekking tot de specifieke evenementen namen experts van Bel V deel aan verscheidene conferenties, workshops en vergaderingen van technische comités van het IAEA, voornamelijk over de volgende onderwerpen:

- periodieke veiligheidsrevaluatie en langetermijn-uitbating van kerncentrales;
- ervaringsfeedback voor kerncentrales en andere installaties;
- sitegerelateerde veiligheidsaspecten voor nucleaire installaties, met name door de mens veroorzaakte gevaren en seismische gevaren;
- beheer van noodsituaties en de INES-schaal;
- buitenbedrijfstelling van nucleaire installaties;
- de veiligheid van oppervlakteberging en geologische berging van radioactief afval;
- beveiliging van nucleaire installaties, inclusief cyberdreigingen en computerveiligheid;
- veiligheidsleiderschap en -cultuur en systemische aanpak van veiligheid;
- beheer van nucleaire kennis en humanresourcesontwikkeling.

3

Internationale activiteiten en projecten

3.2 Samenwerking met veiligheidsinstanties

3.2.1 Western European Nuclear Regulators Association (WENRA)

Vertegenwoordigers van Bel V namen ter ondersteuning van de vertegenwoordigers van het FANC deel aan de voorjaarsvergadering van de WENRA. Tijdens die vergadering werd een stand van zaken opgemaakt van het werk van de subgroepen (zie hieronder). In 2019 werd er speciale aandacht besteed aan de toekomstige strategie van de WENRA, een aantal specifieke actuele technische uitdagingen en de relaties met andere internationale organisaties (zoals het IAEA en het European Technical Safety Organisations Network).

Reactor Harmonization Working Group (RHWG)

Bel V nam in 2019 ter ondersteuning van het FANC deel aan twee van de drie vergaderingen van de werkgroep reactorharmonisering (RHWG). De RHWG voerde een pilootstudie uit voor de implementatie van de veiligheidsreferentieniveaus 2014 en de redelijkerwijs uitvoerbare veiligheidsverbeteringen aan de kerncentrales (gepubliceerd). De RHWG ontwikkelde ook veiligheidsreferentieniveaus voor issue SV (Interne gevaren) en issue TU (Externe gevaren), inclusief de bijhorende richtlijnen, en updatete de veiligheidsreferentieniveaus voor issue C (Leiderschap en Management voor Veiligheid) en Kwestie I (Verouderingsbeheer). Er werd een paper afgewerkt en gepubliceerd over praktische eliminatie toegepast op nieuwe kerncentraleontwerpen. Ten slotte werden er een programma voor de volgende herziening van de WENRA-veiligheidsreferentieniveaus en een lijst met mogelijke onderwerpen voor de Topical Peer Review van 2023 besproken.

Working Group on Waste and Decommissioning (WGWD)

Bel V nam in 2019 niet deel aan de 42e WENRA-WGWD-vergadering die in maart werd gehouden in Praag, omdat het onderwerp (het wettelijk aspect van het benchmarken van afvalberging) wordt geleid door het FANC.

Bel V nam echter wel deel aan de 43e WENRA-WGWD-vergadering in september, in Córdoba. Tijdens die

vergadering werd de organisatie besproken van de 44e WENRA-WGWD-vergadering die in maart 2020 in Brussel zal worden georganiseerd door het FANC en Bel V. Er zal een technisch bezoek plaatsvinden aan de Belgische faciliteiten voor de verschillende subdomeinen van de werkgroep, d.w.z. afvalbehandeling en -berging en buitenbedrijfstelling.

3.2.2 Frans-Belgische werkgroep inzake de veiligheid van kerninstallaties

Deze werkgroep bestaat uit de regelgevende instanties van Frankrijk en België (de ASN, het IRSN, het FANC en Bel V). Elk jaar worden één of twee vergaderingen georganiseerd, afwisselend in Parijs en Brussel (waarbij die laatste wordt voorgezeten door Bel V). Tijdens deze werkgroep komen tal van onderwerpen over nucleaire veiligheid aan bod.

Er vond in 2019 één vergadering plaats (op 21 februari), waar onder meer de volgende onderwerpen werden besproken: actualiteit in Frankrijk en België en in het bijzonder in de centrales van Chooz, Gravelines, Doel en Tihange; gekruiste inspecties en deelname aan opleidingen van de ASN; planning en ervaringsfeedback van de noodplanoefeningen, de Belgische LTO-strategie; veroudering en Topical Peer Review.

3.2.3 Belgisch-Zwitserse werkgroep

Deze werkgroep bestaat uit de regelgevende instanties van Zwitserland en België (respectievelijk ENSI en het FANC en Bel V). Elk jaar wordt een vergadering georganiseerd, afwisselend in Brugg en Brussel.

In 2019 werden onder meer de volgende onderwerpen besproken: problemen met de UPI-leidingen (Upper Plenum Injection), de betonproblematiek in de Belgische kerncentrales, operationele ervaringsfeedback over een aantal specifieke gebeurtenissen in Zwitserse en Belgische kerncentrales, 'Human and Operational Factors (HOF) & safety culture issues' en de definitieve buitenbedrijfstelling van kerncentrales. In het kader van dit laatste onderwerp werd een bezoek gebracht aan de kerncentrale van Mühleberg met focus op de backfittingoperaties voor de laatste jaren van uitbating en de voorbereidingen voor de definitieve stopzetting en de ontmanteling (die eind 2019 is gestart).

3.2.4 Task Force on Safety Critical Software (TF-SCS)

De doelstelling van deze internationale werkgroep bestaat erin een publiek overzicht op te stellen van regelgevende verwachtingen over de validatie van veiligheidskritieke digitale instrumentatie- en regelsystemen in kerninstallaties. De werkgroep bestaat uit experts digitale instrumentatie in kerninstallaties van regelgevende instanties en technische veiligheidsorganisaties. Ze stellen een consensusdocument op en werken het bij op basis van nieuwe ervaringen, knowhow en praktijken. De uitwisseling van informatie en het delen van knowhow over vergunningen voor digitale instrumentatie in operationele en nieuwe installaties vormen hierbij een extra voordeel.

Bel V was de oprichter van deze werkgroep, heeft een actieve rol gespeeld sinds zijn ontstaan in 1994 en nam het voorzitterschap waar tot 2007. Elf instellingen uit tien landen zijn momenteel deelnemend lid. Er vond één plenaire vergadering plaats in 2019 (georganiseerd door het IRSN, Frankrijk, 10-11 oktober).

Sinds de publicatie in 2018 van de nieuwe editie van het Common Position-rapport over vergunningspraktijken zijn de ontwikkelingen wat betreft cyberveiligheid, opkomende technologieën, platformkwalificatie en gevarenanalyse aangepakt.

De werkgroep bespreekt momenteel of het mogelijk is om samen te werken met de Working Group on Digital Instrumentation and Control of the Committee on Nuclear Regulatory Activities (CNRA/WGDIC) om door die extra uitwisselingen gebruik te kunnen maken van bijkomende ervaring en de kwaliteit en efficiëntie te verbeteren.

Het NEA-secretariaat heeft bezorgdheden aangekaart met betrekking tot de optimalisatie van het aantal werkgroepen en de bijhorende administratieve werkbelasting en het plan om van de TF-SCS een subgroep van de WGDIC te maken. De NEA stelde voor dat de TF-SCS-leden WGDIC-leden zouden worden met de optie om de gewone WGDIC-vergaderingen bij te wonen, terwijl de TF-SCS als een onafhankelijke groep blijft vergaderen. De TF-SCS- en WGDIC-vergaderingen zouden gezamenlijk kunnen worden georganiseerd met het doel om een goed wederzijds bewustzijn tussen de twee groepen te promoten, hun deliverables af te stemmen en dubbel werk te vermijden, alsook bij te dragen tot de optimalisatie van de middelen van de NEA.

3.3 Samenwerking met technische veiligheidsorganisaties

3.3.1 EUROSAFE

EUROSAFE is een internationaal en Europees initiatief om de overeenstemming van technische nucleaire veiligheidspraktijken in Europa te bevorderen. Het bestaat uit en wordt beheerd door de EUROSAFE-partners Bel V (België), CSN (Spanje), CV REZ (Tsjechië), MTA EK (Hongarije), GRS (Duitsland), ANVS (Nederland), ENEA (Italië), IRSN (Frankrijk), NRA (Japan), JSI (Slovenië), LEI (Litouwen), PSI (Zwitserland), RATEN ICN (Roemenië), SSM (Zweden), SEC NRS (Rusland), SSTC NRS (Oekraïne), VTT (Finland), VUJE (Slovakije), Wood (Verenigd Koninkrijk), een groep technische veiligheidsorganisaties (TSO's) en Europese regelgevende instanties met expertise inzake nucleaire veiligheid, die bevoegd zijn voor nucleaire veiligheidsevaluaties. Behalve de instanties CSN, ANVS en SSM zijn alle organisaties ook lid van ETSO, het Europees netwerk van technische veiligheidsorganisaties.

In november 2019 organiseerde de Duitse technische veiligheidsorganisatie Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) het EUROSAFE Forum in Keulen. Het EUROSAFE Forum, dat samen georganiseerd wordt door het IRSN (Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, Frankrijk), Bel V en de andere EUROSAFE-partners, brengt vertegenwoordigers samen van organisaties gespecialiseerd in technieken rond nucleaire veiligheid en stralingsbescherming, onderzoeksinstituten, exploitanten, de industrie, overheidsdiensten en niet-gouvernementele organisaties. Bel V nam actief deel aan dit Forum door zijn betrokkenheid in het EUROSAFE-programmacomité, door technische seminars mee voor te zitten en door verschillende papers voor te stellen.

EUROSAFE News wordt maandelijks gepubliceerd als digitale nieuwsbrief. Die nieuwsbrief meldt de activiteiten van de EUROSAFE-leden betreffende nucleaire veiligheid en stralingsbescherming. De nieuwsbrieven kunnen worden geraadpleegd op de website van EUROSAFE (<https://www.eurosafe-forum.org/taxonomy/term/1>). De EUROSAFE News van februari 2019 ging grotendeels over de activiteiten van Bel V.

3

Internationale activiteiten en projecten

3.3.2 European Technical Safety Organisations Network (ETSON)

ETSON levert niet alleen een belangrijke bijdrage aan alle activiteiten in het kader van EUROSAFE (Forum, EUROSAFE News en de openbare website), maar ook aan de consolidatie van de wetenschappelijke en technische samenwerking. Dit laatste domein heeft betrekking op algemene of specifieke problemen die rechtstreeks verband houden met de harmonisatie van wetenschappelijke en technische veiligheidspraktijken in Europa.

Vertegenwoordigers van Bel V namen actief deel aan de werkzaamheden van de ETSON-expertgroepen, waarbij ze standpunten en ervaringen konden uitwisselen met collega's van andere technische veiligheidsorganisaties. Bel V zit de expertgroepen over verouderingsbeheer en menselijke en organisatorische factoren voor.

Bel V neemt ook deel aan de ETSON Research and Development Group (ERG) en nam in 2018 de voorzittersrol over van de ERG. Raadpleeg hoofdstuk 4.4.2 voor meer informatie.

In september nam Bel V deel aan de ETSON Junior Staff Programme (JSP) Summer Workshop van 2019, een jaarlijks evenement dat vooral bedoeld is om het vormen van netwerken en het delen van kennis te bevorderen tussen jonge nucleair experts. Het evenement werd dit jaar georganiseerd door ENEA (Italië) en was gericht op innovatieve systemen voor veiligheidsfuncties – inclusief passieve systemen, op generatie-III+- en generatie-IV-reactoren, kleine modulaire reactoren, drijvende kerncentrales en andere nieuwe ontwerpen, met de deelname van 26 jonge experts uit 11 landen. Bel V zat een sessie voor (over de regelgevingsvereisten voor nieuwe ontwerpen) en droeg bij met twee technische presentaties over de ontwikkelingsvooruitzichten om de veiligheidsbeoordeling van systemen aangedreven door een versneller en de gefilterde containmentventilatiesystemen voor bestaande Belgische kerncentrales aan te sturen.

3.3.3 European Nuclear Safety Training and Tutoring Institute (ENSTTI)

Het European Nuclear Safety Training and Tutoring Institute is een initiatief van het Europees netwerk van technische veiligheidsorganisaties ETSON. ENSTTI voorziet training en

begeleiding over methodes en praktijken om evaluaties uit te voeren inzake nucleaire veiligheid, nucleaire beveiliging en stralingsbescherming. ENSTTI doet een beroep op de knowhow van Europese TSO's met het oog op een maximale overdracht van kennis en expertise op basis van praktische ervaring en cultuur. Bel V maakt deel uit van dit netwerk.

In 2019 gaven personeelsleden van Bel V de volgende lezingen:

- 28 januari tot 1 februari (Kiev): 'Oversight of Safety Culture and Management System';
- 18-22 maart (Fontenay-aux-Roses): 'Lessons Learned from the Fukushima Daiichi Accident and EU Stress Tests';
- 20-24 mei (Brussel): 'Human and Organizational Factors (HOF)';
- 20-24 mei (Madrid): 'Inspection of Emergency Preparedness and Response Arrangements';
- 17-21 juni (Brussel): 'Oversight of Safety Culture and Management System';
- 23-27 september (Fontenay-aux-Roses): 'National System for Emergency Preparedness and Response';
- 21-25 oktober (Fontenay-aux-Roses): 'Regulatory Control of the Safety of Spent Fuel & Radioactive Waste Management'.

3.3.4 Samenwerking met het IRSN

In september 2019 ondertekenden de directeurs-generaal van het IRSN en Bel V de verlenging van de bilaterale samenwerkingsovereenkomst over de samenwerking binnen het domein van nucleaire veiligheid en stralingsbescherming. De overeenkomst werd ondertekend in Wenen (Oostenrijk), tijdens de Algemene Conferentie van het IAEA, en betreft heel wat onderwerpen, met inbegrip van (a) ernstige ongevallen; (b) noodplanning en reactie op radiologische noodgevallen (nucleaire crisis); (c) probabilistische veiligheidsevaluaties; (d) veiligheidsevaluaties; (e) kernafvalbeheer; (f) analyse van menselijke factoren inclusief evaluatie van organisaties; (g) beoordeling van de gevolgen van ongevallen; (h) thermohydraulische onderzoeken; (i) brandbeveiliging; (j) studie van de mechanische veiligheid; (k) veroudering en obsolescentie en (l) het gebruik van computerberekeningscodes.

Conform de voorwaarden van de verlengde samenwerkingsovereenkomst werden de activiteiten voortgezet,

bijvoorbeeld rond het gebruik van computercodes die door het IRSN werden ontwikkeld (samen met het CEA, EDF en FRAMATOME), zoals de CATHARE-code voor thermohydraulische analyses. Zie hoofdstuk 4.4 voor meer informatie over andere specifieke samenwerkingsactiviteiten.

3.3.5 Samenwerking met technische veiligheidsorganisaties voor afvalbeheer

Ook in 2019 werkte Bel V nauw samen met andere technische veiligheidsorganisaties binnen onder meer de SITEX.Network-vereniging, die voornamelijk gericht is op het verstevigen van de TSO-expertise wat betreft beheer van radioactief afval. Bel V leidde bijvoorbeeld de organisatie van een SITEX.Network-themadag over onzekerheden en de interactie met de burgermaatschappij in het besluitvormingsproces voor het beheer van radioactief afval. In 2019 ging ook het nieuw Europees gezamenlijk programma voor het beheer van radioactief afval (European Joint Programme on Radioactive Waste Management – EURAD) van start. Bel V ondersteunde en faciliteerde actief de ontwikkeling van dat programma. Samen met meer dan 100 organisaties uit 23 landen (technische veiligheidsorganisaties, onderzoeksinstellingen en afvalbeheerorganisaties) is Bel V nauw betrokken bij dit programma met R&D, strategische onderzoeken en kennisbeheeractiviteiten. Bel V heeft bijvoorbeeld de leiding over een werkpakket over onzekerheidsbeheer van een strategisch onderzoek en is de TSO-vertegenwoordiger binnen het bureau van de algemene vergadering van het EURAD.

3.3.6 Samenwerking aan een project van de Europese Commissie over de EU-richtlijn van 2014

Begin 2018 kreeg een Consortium van ETSO-lidorganisaties een contract toegewezen voor een project van de Europese Commissie met de titel 'Analysis to support implementation in practice of Articles 8a-8c of Council Directive 2014/87/Euratom'. Bel V maakt deel uit van dit project.

In 2019 leverde Bel V een bijdrage aan de evaluatie van de deliverables voor Taak 2 over nationale praktijken. Voor Taak 3 leverde Bel V input voor de identificatie van gemeenschappelijke praktijken en verschillen tussen

nationale praktijken en beoordeelde het de deliverables. Een Bel V-vertegenwoordiger nam deel aan de tweede workshop van dit project (november). Ook het eindrapport van het project werd beoordeeld door Bel V.

3.4 Door de Europese Commissie gefinancierde bijstandsprojecten

De door de Europese Commissie gefinancierde projecten van het Instrument for Nuclear Safety Cooperation (INSC) zijn vooral gericht op een hoog niveau van nucleaire veiligheid en stralingsbescherming en een efficiënte en doeltreffende beveiliging van nucleaire materialen in andere landen. Voor Bel V is dit een duidelijke kans om zijn ervaringen en praktijken te delen en toe te passen op internationaal niveau.

De eerste fase van dit programma werd voltooid. De tweede fase van INSC-projecten loopt over de periode 2014-2020. De begunstigden van deze projecten zijn de regelgevende instanties van de landen die in aanmerking komen voor een samenwerking met de Europese Unie. Bel V nam deel aan de projecten die hieronder worden besproken.

3.4.1 Vietnam

Bel V nam deel aan het tweede INSC-project, dat van start ging in 2016: 'Enhancing the capacity and effectiveness of VARANS and its TSO'.

Dit project volgt op het vorige INSC-project in Vietnam, dat in 2015 werd afgerond.

Bel V was in 2019 betrokken bij twee taken:

- Taak 3: 'Further development of capabilities within VARANS for undertaking and/or commissioning independent reviews and assessments of safety submissions';
- Taak 4: 'Human resources development plan and sustainable training programme for VARANS and its TSOs'.

Het project werd afgerond in 2019. De laatste vergadering vond plaats in Hanoi in maart.

3

Internationale activiteiten en projecten

3.4.2 Oekraïne

Bel V nam deel aan het INSC-project om de capaciteiten van het State Nuclear Regulatory Inspectorate of Ukraine (SNRIU) te verhogen voor het toezicht op nucleaire activiteiten en voor de vergunning en het beheer van ernstigste ongevallen van kerncentrales.

In 2019 nam Bel V deel aan de volgende onderdelen:

- Onderdeel A: 'Strengthening of SNRIU capabilities in licensing of new nuclear installations (except nuclear power plants)' (UK/TS/51);
- Onderdeel B: 'Assistance to SNRIU in enhancing and ensuring robustness of models for severe accident analysis based on EU up-to-date experience and Fukushima Daiichi lessons' (UK/TS/52).

In 2019 werd er een nieuw onderdeel (onderdeel h) toegevoegd aan het project, waarvoor Bel V deelneemt aan twee taken:

- Taak 1: 'Development of a strategy on completing regulatory capacity building and resource planning';
- Taak 4: 'Support in licensing of diversified nuclear fuel supplies for Ukrainian nuclear power plants'. Bel V heeft de leiding over taak 4.

3.4.3 Marokko

Bel V nam deel aan het tweede INSC-project, dat van start ging in februari 2018: 'Support to the Regulatory Body of Morocco for Capacity Building and for Enhancing the Regulatory Framework for Nuclear and Radiation Safety'. Het project zal vier jaar duren.

Het project is onderverdeeld in 11 taken:

- Taak 1: 'Regulatory Framework';
- Taak 2: 'Establishment of a Management System for AMSSNuR';
- Taak 3: 'Human Resources Development';
- Taak 4: 'Establishment of Regulatory Procedures';
- Taak 5: 'Emergency Preparedness and Response';
- Taak 6: 'Optimisation of Medical Exposure to Ionising Radiations';
- Taak 7: 'National Policy and Strategy for Radioactive Waste Management';
- Taak 8: 'Nuclear Safeguards';
- Taak 9: 'Recovery of Orphan Sources';
- Taak 10: 'Recognition of Services and Experts';
- Taak 11: 'Communication Strategy and Arrangements'.

Bel V werkt mee aan 8 van die taken en is de leider voor taken 6 en 8.

4

Expertisebeheer



4.1 Ervaringsfeedback in België

Elk jaar voert Bel V een systematische screening uit van gebeurtenissen in alle Belgische nucleaire installaties, evenals een grondige analyse van een aantal gebeurtenissen met focus op oorzaken, corrigerende acties en lessen voor de toekomst. In 2019 werden meer dan 25 gebeurtenissen geregistreerd in de database voor ervaringsfeedback in België.

Voor een aantal gebeurtenissen werd een uitvoerigere gebeurtenisanalyse uitgevoerd om uit de ervaringen te kunnen leren en die kennis daarna ook in andere nucleaire installaties te kunnen toepassen. In 2019 leidden deze analyses tot de opstelling van twee IRS-rapporten over de volgende gebeurtenissen: 'Pressurizer heaters do not trip during periodic test of the reactor protection system' (8 maart 2018 in Tihange 1) en 'Automatic connection of EDG to ESF BUS not guaranteed as a result of repetitive failure of breaker operated auxiliary switch' (16 februari 2018 in Doel 1/2).

2019 werd vooral gekenmerkt door de volgende gebeurtenissen, die uitvoerig door Bel V werden geanalyseerd, met de nodige analyses, reglementaire controles en opvolging van corrigerende acties:

- tijdelijk wegvallen van de externe stroomvoorziening, onbeschikbaarheid van een brandcontrolepaneel in gebouw 040 en gerelateerde afwijkingen van de uitbatingslimieten (OL&C) door graafwerken (bij JRC-Geel);
- gasontsnapping door graafwerken (bij JRC-Geel);
- niet-naleving van de OL&C tijdens een vermogenstoename met betrekking tot de onbeschikbaarheid van het containmentsprinklersysteem (in Tihange 2);
- lozing van Se-75 uit de hotcells van de BR2 tijdens het inbrengen van een Se-75-bron in een capsule (bij het SCK.CEN);
- niet-naleving van de OL&C met betrekking tot twee 3kW-verwarmingselementen (SI-accu B) die tegelijkertijd in werking waren (in Doel 3).

4.2 Ervaringsfeedback vanuit het buitenland

Naast het screenen van gebeurtenissen in eigen land voert Bel V ook screenings uit van gebeurtenissen in nucleaire installaties in het buitenland en van mogelijke algemene problemen die veiligheidsrelevant zijn, die een technische oplossing door de uitbaters vereisen of die algemene communicatie vereisen naar de uitbaters.

In deze context kan de analyse van Bel V van geselecteerde gebeurtenissen resulteren in formele 'Operating Experience Examination Request Letters' (OEERL) of 'Operating Experience Information Letters' (OEIL), vragen om verduidelijking in hoeverre er door de uitbaters of bij het uitvoeren van specifieke inspecties rekening werd gehouden met de operationele ervaring.

De uitbater van de Belgische kerncentrales werd gevraagd om antwoorden te geven op specifieke vragen na de analyse van de volgende rapporten:

- IRS 8720 'Power supply failure results in operation in a condition prohibited by technical specifications';
- IRS 8725 'Inadequate Emergency Operating Procedure Guidance for Asymmetric Natural Circulation Cooldown';
- Nieuws van 5 december 'Non-compliance with OL&C during operations to drain the reactor main primary system';
- IRS 8779 'Indications at Steam Generator Tubes during Eddy Current Testing' – afgesloten na afdoende antwoord van de uitbaters;
- STUK-presentatie over 'Suspected oil filters in EDGs at Loviisa' – afgesloten na afdoende antwoord van de uitbaters.

Een verdere follow-up werd uitgevoerd van OEERL's die in de vorige jaren naar de uitbaters werden gestuurd:

- NRC IN 2017-06 'Battery and battery charger short-circuit current contributions to a fault on the direct current distribution system' – afgesloten voor Tihange na afdoende verduidelijkingen met betrekking tot opleiding en operationele procedures voor het omgaan met gebeurtenissen waarbij de gelijkstroom wegvalt;
- NRC IN 2018-10 'Thermal sleeve flange wear leads to stuck control rod at foreign plant' – voortgezet met

4

Expertisebeheer

de evaluatie van de antwoorden en de meetresultaten van inspecties van de deksels van de reactorvaten die werden aangeleverd door de uitbaters;

- NRC Bulletin 2012-01 'Design vulnerability in electric power systems' – voortgezet met de evaluatie van onderzoeken en voorgestelde ontwerpwijzigingen ter verbetering van de elektrische beschermingen tegen asymmetrische storingen in alle kerncentrales; er zijn nog enkele vragen met betrekking tot het gedrag van laagspanning elektrische motoren bij een asymmetrische voeding (voor Doel) die moeten worden beantwoord als deel van de gedeeltelijke oplevering van de wijzigingsdossiers;
- NRC RIS 2013-09 en IRS 8381 'System gas accumulation – prevention and management' – voortgezet met de evaluatie van de antwoorden en analyseresultaten aangeleverd door de uitbaters en de opvolging van het actieplan van de uitbaters;
- NRC IN 2016-05 'Operating experience regarding complications from a loss of instrument air' – voortgezet met de evaluatie van de bijkomende antwoorden van de uitbaters op extra vragen van Bel V.

4.3 Kennisbeheer

Om verschillende redenen (waaronder het feit dat de komende jaren een aantal ervaren personeelsleden met pensioen gaan) hecht Bel V veel belang aan kennisbeheer. Er worden meerdere tools gebruikt om kennis te genereren, te vergaren, te verspreiden, te gebruiken en te archiveren.

De Technical Responsibility Centres (TRC) blijven een sleutelrol spelen voor het kennisbeheer binnen Bel V. Er zijn ongeveer 20 TRC's, die als 'kenniscentra' fungeren voor alle belangrijke expertisedomeinen van Bel V. Wanneer het nodig is om gelijke tred te houden met de ontwikkelingen in de nucleaire sector worden er nieuwe TRC's gecreëerd (de recentste voorbeelden hebben betrekking op buitenbedrijfstelling en beveiliging). Bovendien zijn het beheer en de werking van de TRC's volledig geïntegreerd in het kwaliteitssysteem van Bel V.

In 2019 werden meerdere nieuwe ingenieurs aangeworven. Dit vergt een grote inspanning van de meer ervaren ingenieurs om op adequate wijze hun kennis over te dragen. Ieder nieuw personeelslid krijgt een coach toegewezen om de integratie te bevorderen. Dit initiatief

voor kennisoverdracht wordt aangevuld met onder meer on-the-job training en activiteiten met teams van verschillende departementen. De aanwerving van een groot aantal nieuwe personeelsleden vereist ook opleidingen op maat (zie hoofdstuk 4.5).

We vermelden ook de aandacht binnen Bel V voor de overdracht van kennis tussen experts die met pensioen gaan en jongere personeelsleden. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een 'Knowledge Transfer Form'. Verder gebruiken we een 'Knowledge Critical Grid' om het risico op verlies van kennis te identificeren en te verminderen. Andere tools voor kennisoverdracht (zoals de 'Knowledge Books') worden momenteel ingevoerd.

Kennisbeheer is ook nauw verbonden met het R&D-programma, dat gericht is op het ontwikkelen van nieuwe vaardigheden, betere ideeën of meer efficiënte processen (zie hoofdstuk 4.4).

De verdere implementatie van de Bel V-software voor het beheer van elektronische documentatie (KOLIBRI, gebaseerd op Hummingbird DM) is een belangrijk element voor een efficiënte raadpleging van informatie, een goede kennisuitwisseling en de snellere integratie van nieuwkomers. Een specifiek comité, de Documentation Users Group (DOCUS), focust hierbij op het analyseren van gebruikersbehoeften en het implementeren van verbeteringen.

4.4 Research & Development

4.4.1 Inleiding

Het programma voor onderzoek en ontwikkeling (R&D) voor 2019 werd in februari 2019 opgesteld.

In 2019 bedroeg het totale werkvolume voor R&D-activiteiten 8.637,95 uur, wat overeenstemt met ongeveer 7,3% van de totale arbeidstijd van het technisch personeel.

R&D is essentieel om ervoor te zorgen dat Bel V onafhankelijke en weloverwogen standpunten behoudt over veiligheid, op basis van geavanceerde en gedetailleerde wetenschappelijke informatie over het merendeel van de technische domeinen die relevant zijn voor de veiligheid en binnen een uitdagende wetenschappelijke context die voortdurend evolueert.

Het samenwerken met universiteiten en onderzoeksinstellingen blijft voor Bel V een toegevoegde waarde om zijn R&D-doelstellingen te bereiken.

4.4.2 R&D over de veiligheid van nucleaire installaties

Thermohydraulische verschijnselen

De thermohydraulische R&D-activiteiten gepland voor 2019 werden succesvol uitgevoerd en de meeste taken werden tijdig voltooid. Het ging onder meer om de volgende activiteiten:

- Bel V nam actief deel aan de experimentele thermohydraulische OESO/NEA-projecten PKL-4 en ATLAS-2. In 2019 werden de ATLAS-2 PRG4/MB4-vergaderingen georganiseerd door Bel V en in zijn eigen kantoren gehouden.
 - Bel V nam deel aan de OESO/WGAMA-groep om mee een rapport op te stellen over de stand van zaken wat betreft het gebruik van 3D thermohydraulische codes. Bel V was belast met het schrijven van een specifiek hoofdstuk en droeg bij tot de organisatie en voltooiing van het rapport.
 - Bel V nam deel aan de OESO/WGAMA-groep met betrekking tot het ontwerp van thermohydraulische systemen en de veiligheidsanalyse voor lichtwaterreactoren uitgevoerd werd. Bel V was belast met het schrijven van een specifiek hoofdstuk en droeg bij tot de organisatie en voltooiing van het rapport.
 - Bel V nam voor het eerst deel aan de RELAP5 Spring CAMP⁴-vergadering. Zo kon Bel V meer inzicht verkrijgen in de RELAP5-evolutie, -toepassingen en -validatie.
 - Er werd een driedimensioneel ATLAS-model ontwikkeld voor de CATHARE-code. Dat inputdeck werd gebruikt voor de analytische ATLAS-2-blindetestbenchmark. De berekeningen werden uitgevoerd en ingediend bij de benchmarkgroep. Ook de berekeningen na de test werden uitgevoerd en die zullen in 2020 worden ingediend. Verder werd er een driedimensioneel RELAP-model opgesteld en zal de benchmarktestberekening in 2020 worden uitgevoerd.
 - In het kader van de R&D-samenwerking met het IRSN voor het DENOPI-project werd er een CATHARE-model voor het simuleren van de MIDI-testfaciliteit uitgevoerd en gebruikt om verschillende hypothetische tests te simuleren. Dit model zal in de toekomst worden gebruikt binnen het DENOPI-project. Bel V gaf het IRSN ook feedback over de testmatrix die gepland was voor MIDI.
- De volgende lijst papers beschrijft de thermohydraulische R&D-activiteiten in 2019:
 - een gezamenlijke paper van de OESO/WGAMA-groep met de titel '3-DSYSTH: an OECD/NEA activity on multi-dimensional capabilities of thermal-hydraulic system'. ICAPP 2019 (International Congress on Advances in Nuclear Power Plants), Frankrijk, Juan-les-Pins – 12-15 mei, Paper N 00138;
 - een gezamenlijke paper van de OESO/PREMIUM-groep met de titel 'Quantification of the uncertainty of the physical models in the system thermal-hydraulic codes – PREMIUM benchmark' – gepubliceerd in Nuclear Engineering and Design 354 (2019);
 - een NUREG-IA-rapport over de vergelijking van de CATHARE- en de MELCOR-codes bij het simuleren van het onderbreken van natuurlijke circulatie bij een drukwaterreactor met drie lussen – gepubliceerd in maart 2019 onder het referentienummer NUREG/IA-0507;
 - een gezamenlijke paper met het IRSN als onderdeel van het DENOPI project met de titel 'CATHARE 3D modelling of a small-scale pool test rig experiment' – 18e International Topical Meeting on Nuclear Reactor Thermal-hydraulics, NURETH-18, Portland, VS, 18-23 augustus;
 - een gezamenlijke paper met de UCL met de titel 'Numerical simulations of turbulent Rayleigh-Bénard convection with a free surface' – 18e International Topical Meeting on Nuclear Reactor Thermal-hydraulics, NURETH-18, Portland, VS, 18-23 augustus;
 - een paper met de titel 'RELAP5-3D simulation of complex flow patterns both in-core and inside the reactor upper plenum to assess the performance of reactor coolant temperature sensors located at the core outlet and in-core elevations' – 18e International Topical Meeting on Nuclear Reactor Thermal-hydraulics, NURETH-18, Portland, VS, 18-23 augustus;
 - een paper voorgesteld tijdens het 2019 EUROSAFE Forum met de titel 'RELAP5-3D simulation of the effect from complex in-vessel flow patterns on the performance of reactor coolant temperature sensors located at the core outlet and at in-core elevations' – Keulen, Duitsland, 4-5 november.

4

Expertisebeheer

Evolutie ernstige ongevallen

Met als doelstelling het verstevigen van Bel V's capaciteiten met betrekking tot een onafhankelijke beoordeling van de veiligheid bij ernstige ongevallen voor de Belgische kerncentrales werd de inspanning om de MELCOR-simulatiecapaciteiten bij Bel V te ontwikkelen en te verbeteren voortgezet in 2019. Bel V beschikt nu over een MELCOR 2.2-model van een drukwaterreactor met drie lussen voor zijn veiligheidsevaluaties. De grootste inspanning werd geleverd voor Passive Autocatalytic Recombiner-modellering.

De opgedane kennis door het gebruik van MELCOR en de resultaten van de berekeningen ervan zijn essentieel om de studies van de uitbaters te evalueren.

De Cooperative Severe Accident Research Program-overeenkomst (CSARP) tussen de Amerikaanse Nuclear Regulatory Commission en Bel V loopt vlot. In het kader van die overeenkomst werd een NUREG/IA-0507 over 'Natural Circulation (Interruption) Analysis with MELCOR 2.2 during Asymmetric Cooldown Transients' geschreven door Bel V gepubliceerd. Bel V organiseerde als Belgische CSARP-vertegenwoordiger ook een jaarlijkse vergadering van het stuurcomité dat toezicht uitoefent op de Belgische deelname aan het CSARP.

Bel V ging van start met zijn bijdrage aan de H2020/MUSA- en H2020/R2CA-projecten (gefinancierd door de Europese Commissie) en aan het gezamenlijk OESO/NEA-project ROSAU.

Bel V leverde een bijdrage aan de 11e vergadering van de European MELCOR User Group (EMUG), de vergadering van het Cooperative Severe Accident Research Program (CSARP) en de vergadering van het MELCOR Code Assessment Program (MCAP).

Bel V woonde de Source Term-workshop van de OESO/NEA, de ERMSAR-conferentie (waarbij het medeauteur was van twee van de conferentiepapers), de International Workshop on Hydrogen Safety for Nuclear Power Plants en de jaarlijkse vergadering van de EC/H2020 IVMR bij.

Gedrag van splijtingsproducten en aerosols

In 2019 woonde Bel V de laatste vergadering van de BIP-3 Program Review Group bij (waarmee de activiteiten van Bel V met betrekking tot dit onderzoeksproject werden beëindigd) en de strategische workshop van de NEA over het identificeren van onderzoeksprioriteiten op het vlak van brontermen.

PSA-methodologie en -toepassingen

Bel V nam deel aan de jaarlijkse WGRISK-vergadering in Parijs in maart.

Er werd in de laatste week van juni een opleidings sessie van een week over de seismische PSA gehouden in de gebouwen van Bel V (voor alle teams die betrokken zullen zijn bij de evaluatie van de seismische PSA).

Bel V organiseerde de PSAEA-vergadering van 29 en 30 oktober in zijn gebouwen. Er namen 17 externe deelnemers deel aan die vergadering.

Bel V nam deel aan de vergadering van de RiskSpectrum User Group in Londen op 17 en 18 oktober.

Bel V diende een internationale enquête over desactiverings-bekkens-PSA-praktijken (gevolgde richtlijnen, detailniveau van het onderzoek enz.) in tijdens de ETSON EG8-vergadering in Keulen op 6 november.

Bel V nam deel aan de PSAM-themavergadering in Stockholm op 2 en 3 december.

Brandbeveiliging

In 2019 nam Bel V deel aan de benchmarkoefening georganiseerd in het kader van het PRISME3-project van de OESO/NEA, in samenwerking met de FIRE-databank van de OESO/NEA. Het doel van dat project is om de codes en praktijken voor de modellering van branden van de PRISME3-leden en hun geassocieerde organisaties te vergelijken en om het voorspellingsvermogen van die codes te beoordelen door een echte brand uit de FIRE-databank te simuleren.

Bel V zette zijn bijdrage aan de FIRE-databank van de OESO/NEA voort door een aantal brandgebeurtenissen uit het verleden in te dienen.

Regelgevingsaanpak en -praktijken

ETSON-samenwerking en -expertgroepen

Net als de voorgaande jaren namen vertegenwoordigers van Bel V in 2019 actief deel aan de werkzaamheden van de ETSON-expertgroepen, waarbij ze standpunten en ervaringen konden uitwisselen met collega's van andere technische veiligheidsorganisaties. Bel V zit de expertgroepen over verouderingsbeheer en menselijke en organisatorische factoren voor. De vertegenwoordigers van Bel V in de verschillende expertgroepen namen meer bepaald deel aan de ontwikkeling van voorgestelde draaiboeken om te worden goedgekeurd door de ETSON Technical Board for Reactor Safety (TBRS) en de algemene vergadering van ETSON.

Nadat ETSON-expertgroep 7 over menselijke en organisatorische factoren opnieuw werd gelanceerd in 2018, werd er in 2019 een bijgewerkt rapport over veiligheidscultuur gebaseerd op de benaderingen van het GRS, het IRSN en Bel V gepubliceerd. Dat rapport kan worden gebruikt als basis voor het definiëren of herzien van de wijze waarop ETSON-leden omgaan met problemen met de veiligheidscultuur.

Zoals beslist door de algemene vergadering van ETSON werd ETSON-expertgroep 13 over voorbereiding en reactie op noodsituaties opnieuw gelanceerd om een interne 'ETSON-crisisclub' op te richten en in stand te houden. Bel V nam deel aan de kick-offvergadering van die specifieke expertgroep.

Bel V is ook lid van de ETSON Research and Development Group (ERG) en is sinds midden 2018 voorzitter. Bel V organiseerde in maart de jaarlijkse ERG-vergadering bij het IRSN en stelde de activiteiten voor op het NUGENIA Forum 2019.

Bel V nam ook het voorzitterschap op zich van het ETSON Award Committee voor de uitreiking van de ETSON Award 2019 voor gezamenlijke papers door jongere medewerkers op het Eurosafe Forum 2019 in Keulen.

In september nam Bel V deel aan de ETSON JSP Summer Workshop van 2019, een jaarlijks evenement dat vooral bedoeld is om het vormen van netwerken en het delen van kennis te bevorderen tussen jonge nucleair experts. Het evenement werd dit jaar georganiseerd door ENEA (Italië) en was gericht op innovatieve systemen voor veiligheidsfuncties – inclusief passieve systemen, op generatie-III+- en generatie-IV-reactoren, kleine modulaire reactoren, drijvende kerncentrales en andere nieuwe ontwerpen, beheer van radioactief afval, milieubescherming en buitenbedrijfstelling. Bel V droeg bij met technische presentaties en door een technische sessie voor te zitten.

Overige internationale programma's

Deelname aan het Halden Reactor-project (HRP)

In 2018 werd de Halden-reactor, een project van de OESO/NEA dat sinds 1958 liep, stilgelegd omwille van een faling van een veiligheidsafsluiter. De reactor zal niet meer worden opgestart. Bel V besloot om zijn deelname voort te zetten tot het einde van het project in 2020, zodat er informatie kan worden verzameld via postbestralingsonderzoeken (PIE) van al bestraald materiaal.

Deelname aan het NUGENIA-project

Bel V nam deel aan het NUGENIA Forum in Parijs in maart, waar het een presentatie gaf over nucleaire veiligheid en R&D-uitdagingen in het kader van ETSON.

Mechanische veiligheid

Bel V heeft enige vooruitgang geboekt met het X-FEM-benchmarkproject voor de WGIAGE-werkgroep van de OESO zodat het eindrapport over dat project in maart 2020 kan worden voorgesteld. Daarvoor werd in 2019 nauw samengewerkt met het IRSN omdat het IRSN de leiding heeft over dit project en Bel V medeprojectleider is. De activiteiten in 2019 bestonden uit:

- gegevensverwerking van de resultaten van de deelnemers;
- een vergelijking van de resultaten van de deelnemers; en
- het trekken van algemene conclusies.

Dit werk wordt in 2020 voortgezet.

4

Expertisebeheer

Bel V zette ook zijn samenwerking met het IRSN en het CEA voort voor de uitvoering van experimentele kruisvormige buigproeven op coupons met insluitels.

Betonveroudering

In 2019 werd één betonsamenstelling die relevant is voor Bel V en het FANC gegoten in de vorm van betonblokken op het platform in Cadarache (Frankrijk).

Er zullen uiteindelijk met alle partners circa 60 blokken in totaal worden geproduceerd om verschillende soorten beton te bestuderen. De verschillende omstandigheden waarin die containments werden gebouwd en gebruikt zullen worden bestudeerd. De meeste van de blokken zullen versnelde verouderingsprocessen ondergaan om gebruiksperiodes van 60 à 80 jaar te simuleren.

Deze uitgebreid van instrumenten voorziene blokken zullen zowel niet-destructieve als destructieve tests ondergaan waarna de verzamelde gegevens zullen worden gebruikt om een monitoringprogramma te ontwikkelen voor reactorcontainments. Bovendien zullen er laboratoriumtests en -studies worden uitgevoerd om meer inzicht verkrijgen in het fenomeen.

De experimentele resultaten zullen worden gebruikt om modellen te ontwikkelen en te valideren die het gedrag van betonverouderingsfenomenen kunnen voorspellen op basis van een initiële diagnose, wat de experts van Bel V zal helpen om een beoordeling te maken bij elke periodieke veiligheidsrevaluatie.

Kleine modulaire reactoren

Door deze R&D-activiteit verkreeg Bel V een algemeen overzicht van de markt voor kleine modulaire reactoren, de ontwerpen die op dit moment worden ontwikkeld en de inspanningen die worden geleverd door nucleaire toezichthouders om hun kader en processen aan te passen om toezicht te houden op nucleaire innovatieve technologie.

4.4.3 R&D over afval en buitenbedrijfstelling

Oppervlakteberging van afval van categorie A

In 2019 startte Bel V nieuwe R&D-activiteiten op met betrekking tot de oppervlaktebergingsfaciliteit waarvoor in 2013 een vergunningsaanvraag werd ingediend bij de NIRAS. Die activiteiten zijn voornamelijk gericht op het ontwikkelen van de nodige expertise om de dossiers ter onderbouwing van de conformiteit van een bepaalde afvalstroom met de aanvaardingscriteria voor de faciliteit te beoordelen. Er wordt speciale aandacht besteed aan methoden voor afvalkarakterisering en aan de implicaties van de aanwezigheid van cellulosehoudend materiaal in cementachtig afval.

Geologische berging van afval van categorie B en C

Door de R&D-activiteiten kon Bel V zijn expertise in verschillende veiligheidsrelevante wetenschappelijke domeinen met betrekking tot geologische afvalberging ontwikkelen en verbeteren. De activiteiten in 2019 waren meer bepaald voornamelijk gericht op de volgende onderwerpen:

- onderzoek naar de voorraad afval van categorie B en C en de ontwikkeling van transportmodellen om de radionucliden te bepalen die het belangrijkste zijn voor de veiligheid op lange termijn van een faciliteit voor geologische afvalberging (in een scenario van verwachte evolutie);
- literatuurstudies over de waarschijnlijkheid van verschillende scenario's van menselijke indringing in een faciliteit voor geologische afvalberging in België, over de maximaal haalbare diepte van een dergelijke afvalbergingsfaciliteit en over de impact van een thermische verstoring op de langetermijnveiligheid ervan;
- de voorbereiding van een experiment in situ om tot een beter begrip te komen van de evolutie op 80°C van het cement/staal-raakvlak zoals dit momenteel voorzien is in het referentieontwerp voor de faciliteit voor geologische afvalberging die wordt gepland in België;
- het beheer van de onzekerheden met betrekking tot de veiligheid van het beheer van radioactief afval.

De laatste twee onderwerpen werden onderzocht in het kader van het EURAD-project (European Joint Programme on Radioactive Waste Management). Voor dit project is Bel V de leider van het werkpakket over onzekerheidsbeheer. Bel V werkt als een van de TSO-vertegenwoordigers in het bureau van de algemene vergadering van het EURAD ook actief mee aan het beheer van dit project. Naast die activiteiten is Bel V ook nauw betrokken bij het SITEX Network dat gericht is op het verbeteren en stimuleren van de samenwerking op internationaal niveau om een hoogkwalitatieve expertisefunctie te bereiken in het domein van de veiligheid van radioactiefafvalbeheer (onafhankelijk van de organisaties die verantwoordelijk zijn voor de implementatie van de programma's voor afvalbeheer en de afvalproducenten). Bel V organiseerde in naam van het SITEX Network een themadag over het bestuur van radioactiefafvalbeheer. Het evenement werd bijgewoond door deelnemers van verschillende soorten organisaties en bood hen de kans om het werk van bekende wetenschappers beter te leren kennen.

Buitenbedrijfstelling en vrijgave

Het SUDOQU-project maakte goede vooruitgang in 2019. De methodologie en resultaten werden voorgesteld aan de nationale (FANC) en internationale (IAEA) stakeholders. Er werd prioriteit gegeven aan het bekomen van resultaten, met name het afleiden van oppervlaktespecifieke vrijgaveniveaus voor meer dan 400 radionucliden, waarbij rekening wordt gehouden met de geschiktste dosisconversiefactoren en wegingsfactoren voor dochterproducten.

Om vaardigheden met betrekking tot het uitvoeren van onafhankelijke controlemetingen te ontwikkelen, werd een laboratoriumomgeving gebouwd bij Bel V om software en hardware te testen en ontwikkelen. Door productieproblemen kon het bestelde materiaal jammer genoeg niet worden geleverd in 2019. De leverancier bood uiteindelijk een vervangstelsel aan dat gratis kon worden gehuurd, maar dat kon tegen het einde van 2019 niet operationeel worden gemaakt door ontbrekende onderdelen.

4.4.5 R&D over cross-cutting issues

Evaluatie van de veiligheidscultuur

Bel V blijft zich concentreren op een betere integratie van de veiligheidscultuur in de toezichtpraktijken, gedrag van het personeel en het managementsysteem. Wat betreft R&D-activiteiten is er een technologische en regelgevende monitoring ingesteld om de huidige processen in stand te houden en te verbeteren. Bel V probeert op basis daarvan ook zijn ontwikkelingen te delen via verschillende publicaties waaraan wordt gewerkt.

Noodplanning

Om de kennis en de vaardigheden van Bel V inzake de voorbereiding en de reactie op noodsituaties te versterken, werden op nationaal en internationaal niveau verscheidene R&D-activiteiten opgestart. Deze initiatieven waren vooral gericht op het verwerven van meer inzicht in softwaretools voor het inschatten van de gevolgen van noodsituaties in een nucleaire installatie. Zo maakte Bel V deel uit van het consortium van het FASTNET-project (FAST Nuclear Emergency Tool) dat werd gelanceerd binnen het kader van Horizon 2020. Het project werd gelanceerd in de tweede helft van 2016 en werd eind 2019 voltooid.

Bel V zette in 2019 zijn deelname voort aan sommige van de werkpakketten van het project, in het bijzonder door de deelname aan theoretische simulatieoefeningen gericht op het gebruik van de tools die tijdens het project werden ontwikkeld, bv. PERSAN (ontwikkeld door het IRSN) en RASTEP (ontwikkeld door Lloyd's Register).

Bel V nam ook actief deel aan het laatste seminar van het project dat werd georganiseerd als nevenactiviteit van de algemene conferentie van het IAEA.

4.4.6 R&D-samenwerking met andere instellingen

Er werden de afgelopen jaren meerdere R&D-samenwerkingen opgestart met Belgische universiteiten en onderzoeksinstituten, met het IRSN, met de OESO/NEA en met de Europese Commissie. Sommige daarvan werden voltooid, terwijl andere in 2020 zullen worden voortgezet.

4

Expertisebeheer

R&D-samenwerking met Belgische universiteiten

Universiteit Gent

De doctoraatsthesis die van 2015 tot 2018 door Bel V werd gefinancierd aan de Universiteit Gent met de titel 'Numerical Study on Oscillatory Fire Behaviour in Confined and Mechanically Ventilated Enclosures' werd met succes verdedigd.

Het oude postdoctorale onderzoekswerk met de Universiteit Gent werd heroriënteerd naar een nieuw onderwerp, namelijk het verbeteren van de modellering van transiënteffecten van brand in gesloten en mechanisch geventileerde ruimtes als rechtstreekse voortzetting van het voorgaande doctoraatsonderzoek. Het nieuwe onderwerp lijkt relevanter en in hogere mate rechtstreeks gerelateerd aan nucleaire veiligheidskwesaties. Er zal nu geld worden vrijgemaakt voor een voltijds doctoraatsprogramma.

von Karman Institute for Fluid Dynamics (VKI)

Er loopt een doctoraatsprogramma over de ontwikkeling van CFD-modellen voor waterstofverspreiding en -verbranding in een natuurlijke-circulatielus. Dat project wordt uitgevoerd ter ondersteuning van de actieve deelname aan het THAI-3-project van de OESO/NEA, waarin zowel experimentele tests als benchmarkactiviteiten worden uitgevoerd en dat zal worden gebruikt voor de validatie van computercodes.

Via de sponsoring van een doctoraat aan het Von Karman Institute nam Bel V deel aan de 'OECD/NEA THAI-3 test HD-44 blind and open simulations on hydrogen combustion and flame propagation in two-compartment system with initial convective flow' door het Von Karman Institute 'computational fluid dynamics'-codesimulaties (CFD) te laten uitvoeren. De door Bel V gefinancierde doctoraatsstudent ontwikkelde ook een methodologie voor het aanpakken van het probleem van de tijdsvertraging van de meting van thermokoppels, die werd gepubliceerd als bijlage bij het eindrapport van de benchmark.

Université catholique de Louvain (UCL)

Bel V sponsort een doctoraatsthesis bij het SCK.CEN en de UCL over de complexatie/colloïdvorming van U(VI) met

organische materie opgelost in Boomse klei. De verdediging van die doctoraatsthesis is gepland voor 2020.

Er loopt nog steeds een ander doctoraat dat samen met het IRSN wordt gesponsord in het kader van het DENOPI-project van het IRSN. Door vertragingen in het experimentele programma werd het werkprogramma uitgesteld. De doctoraatsthesis gaat over digitale studies van turbulente thermische convectie in een ruimte met verdamping aan het vrije oppervlak, waaronder de digitale simulatie van experimentele tests en de validatie en verdere ontwikkeling van simulatiesoftware en berekeningstools voor thermohydraulica.

Universiteit Antwerpen

Er ging in 2018 een doctoraat van start met betrekking tot het beheer van de 'dreiging van binnenuit' in gevoelige sectoren. De focus ligt op de nood aan 'nazorg' en opvolging van individuen die een bedreiging kunnen vormen nadat ze een veiligheidscertificaat/-machtiging hebben gekregen. Het is de bedoeling om tekenen van radicalisering en psychologische, familiale of financiële problemen op te sporen en er afdoend op te reageren. Dit project wordt uitgevoerd in samenwerking met het FANC, ENGIE Electrabel, Elia, G4S en Brussels Airport.

In het eerste jaar van het doctoraatsprogramma lag de focus vooral op grondige kennis van het onderwerp (met presentaties op conferenties), de selectie van specifieke domeinen om te onderzoeken en de ontwikkeling van een enquête om het 'bewustzijn van de dreiging van binnenuit' bij organisaties te beoordelen.

R&D-samenwerking met het IRSN

Zoals aangegeven in hoofdstuk 3.3.4 hierboven werd de samenwerkingsovereenkomst tussen het IRSN en Bel V waardoor de instellingen kunnen samenwerken en expertise kunnen ontwikkelen in tal van domeinen verlengd in september 2019.

Bel V werkt met name met het IRSN samen voor de volgende activiteiten:

- Bel V neemt deel aan het ODOBA-project. ODOBA

is een experimentele studie over verouderings- en degradatiemechanismen van beton, uitgevoerd door het IRSN in Cadarache en bedoeld om een voorspellende tool te ontwikkelen om de duurzaamheid van de reactorcontainmentgebouwen van kerncentrales of opslagfaciliteiten voor afval te ramen.

- Bel V neemt deel aan het DENOPI-project dat wordt beheerd door het IRSN. Dat project moet experimentele data opleveren over fysieke fenomenen die in verband worden gebracht met incidenten door een gebrek aan koeling of verlies aan koelvloeistof in desactiveringsbekkens. Het project bestaat uit een aantal experimenten, waarvan de resultaten de basis zullen vormen voor de ontwikkeling van een model en validatie van digitale simulatietools. Bel V neemt in dat kader op twee manieren deel: door de uitvoering van een aantal digitale simulaties met CATHARE en MELCOR en door de sponsoring van een doctoraatsthesis aan de Université catholique de Louvain ter ondersteuning van Bel V's bijdrage aan deze samenwerking.

R&D-samenwerking met het RIVM

Bel V werkt samen met het RIVM voor de volgende activiteit:

- ontwikkeling van het SUDOQU-model (SURface DOse QUantification).

Gezamenlijke projecten van de OESO/NEA

Bel V neemt deel aan de volgende lopende experimentele projecten:

- Advanced Thermal-hydraulic Test Loop for Accident Simulation (ATLAS-2);
- Primary Coolant Loop Test Facility (PKL-4);
- Halden-reactor, het grootste gezamenlijk project van de NEA, operationeel sinds 1958;
- Fire Propagation in Elementary, Multi-room Scenarios (PRISME-3);
- High Energy Arcing Fault Events (HEAF-2);
- experimenten en analyse voor het beperken van onzekerheden met betrekking tot ernstige ongevallen (Reduction of Severe Accident Uncertainties – ROSAU).

Bel V neemt deel aan het lopende project voor een databank

van gebeurtenisverslagen.

- Fire Incidents Records Exchange (FIRE), fase 5.

H2020-projecten van de Europese Commissie

Bel V neemt deel aan de volgende lopende projecten:

- R2CA: Reduction of Radiological Consequences of design basis and design extension Accidents;
- MUSA: Management and Uncertainties of Severe Accidents;
- EURAD: European Joint Programme on Radioactive Waste Management;
- FASTNET: FAST Nuclear Emergency Tool.

4.5 Opleiding

Er werd gekozen voor een gestructureerde opleidingsaanpak op basis van de Systematic Approach to Training (SAT) van het Internationaal Atoomenergieagentschap (IAEA). Er worden opleidingsprogramma's ontwikkeld voor alle personeelsleden (en in het bijzonder voor nieuwkomers) op basis van de functieomschrijvingen en de vereiste vaardigheden. In dit verband heeft Bel V het SARCoN-model van het IAEA geïmplementeerd om het competentieniveau van nieuwe personeelsleden grondig te evalueren en zo haar analyse van competentiebehoeften te optimaliseren. Bel V speelt in dat opzicht een leidende rol op het vlak van competentie management. Het biedt regelmatig ondersteuning aan andere regelgevende instanties via de IAEA-kanalen.

Voor deze opleidingsprogramma's wordt een beroep gedaan op verschillende methodes, afhankelijk van de beschikbaarheid van opleidingsmateriaal en de bruikbaarheid van externe cursussen: zelfstudie, interne opleidingen, externe cursussen of on-the-job training.

Een sleutelement in de initiële opleiding van nieuwe personeelsleden zijn de interne opleidings sessies door de Technical Training Manager met de hulp van ervaren experts (vooral van Bel V) als sprekers. Dit programma omvat 35 trainingsmodules. Er vonden 8 sessies plaats in 2015, 9 in 2016, 11 in 2017, 7 in 2018 en 8 in 2019:

4

Expertisebeheer

- Q3-RB-3 Bouw en vergunning;
- Q1-REG-1 Belgisch wettelijk en regelgevend kader (nieuw ARBIS);
- Q3-RB-5 'In-service' inspectie;
- Q1-REG-4 Kwaliteitsmanagementsysteem;
- Q3-RB-7 Transport (on-site);
- Q2-RP-1 Stralingsbescherming Basis;
- Q2-INST-1 Uitgebreide SUR installaties van klasse I (kerncentrales) (Tihange 1);
- Q3-RB-6 Fysieke bescherming.

Een voorbeeld van een externe opleiding waaraan nieuwe personeelsleden van Bel V hebben deelgenomen in 2019:

- 'Sûreté des centrales à eau sous pression' (INSTN, 1 week)

Bovendien organiseert Bel V zogenaamde 'Internal Technical Sessions' om de R&D-resultaten van de Technical Responsibility Centres beter kenbaar te maken. In 2019 werden 4 van die Internal Technical Sessions georganiseerd.

Waar nodig worden ook niet-technische opleidingen georganiseerd (talen, informatica enz.).

Ook vermeldenswaardig is de deelname van medewerkers van Bel V aan tal van gespecialiseerde of opfrissingscursussen, en aan diverse werkgroepen, seminars en conferenties op internationaal niveau.

In totaal vonden in 2019 meer dan 49 opleidingsactiviteiten plaats. Elke medewerker besteedt circa 104 uren per jaar aan opleiding;

Financieel verslag

Balans op 31 december 2019

(bedragen in € 1.000)	2019	2018
ACTIVA	13.416	12.156
VASTE ACTIVA	4.537	4.618
II. Immateriële vaste activa	30	48
III. Materiële vaste activa	4.504	4.567
A. Terreinen en gebouwen	4.143	4.305
B. Installaties, machines en uitrusting	258	186
C. Meubilair en rollend materieel	103	76
IV. Financiële vaste activa	2	2
VLOTTENDE ACTIVA	8.879	7.538
VII. Vorderingen op ten hoogste één jaar	3.123	3.759
A. Handelsvorderingen	3.013	3.689
B. Overige vorderingen	110	71
IX. Liquide middelen	5.525	3.588
X. Overlopende rekeningen	231	191

(bedragen in € 1.000)	2019	2018
PASSIVA	13.416	12.156
EIGEN VERMOGEN	11.140	10.427
I. Kapitaal	4.732	4.732
IV. Reserves	2.868	2.868
V. Overgedragen resultaat	3.539	2.827
SCHULDEN	2.276	1.729
VII. Schulden op meer dan één jaar		
IX. Schulden op ten hoogste één jaar	2.276	1.728
A. Schulden vervallen binnen het jaar		
B. Handelsschulden	713	381
D. Ontvangen vooruitbetalingen op bestellingen		
E. Schulden m.b.t. belastingen	1.563	1.348
F. Overige schulden		
X. Overlopende rekeningen	1	1

Financieel verslag

Balans op 31 december 2019

(bedragen in € 1.000)	2019	2018
Omzet	13.242	13.346
Andere bedrijfsopbrengsten	289	333
Totaal bedrijfsopbrengsten	13.530	13.679
Diensten en diverse goederen	2.027	2.430
Bezoldigingen en sociale lasten	10.417	10.516
Afschrijvingen	273	316
Afschrijvingen op handelsvorderingen		
Andere bedrijfskosten	97	95
Totaal bedrijfskosten	12.814	13.357
Bedrijfsresultaat	716	322
Financiële kosten en opbrengsten	-3	-7
Winst uit gewone bedrijfsuitoefening	713	315
Winst voor het boekjaar	713	315

Resultatenrekening: toelichtingen

Bedrijfsopbrengsten

In 2019 kenden we eenzelfde niveau van activiteiten in vergelijking met 2018. Er was een lichte daling van de bedrijfsopbrengsten (met 1%).

Omzet

Het grootste deel van de omzet van Bel V (97%) werd gerealiseerd dankzij de reglementaire controles en veiligheidsanalyses in installaties van klasse I, die worden gefactureerd aan de exploitanten op basis van een vast tarief dat wettelijk bepaald is. Dit jaar werd gekenmerkt door de gebruikelijke controles in het kader van de exploitatie, de voortzetting van de werken in het kader van de 'Long Term Operation' van Doel 1/2, de werkzaamheden in het kader van de tijdelijke on-site opslag van verbruikte brandstof (SF²-project), de controles en analyses in het kader van de vergunningsaanvraag voor de oppervlaktebergingsinstallatie en de activiteiten voor het MINERVA/MYRRHA-project.

Een klein deel van de omzet was afkomstig uit overeenkomsten met de Europese Commissie voor de ondersteuning van instanties voor nucleaire veiligheid in groeilanden en van reglementaire controles uitgevoerd bij bijzondere installaties van klasse IIa.

Andere bedrijfsopbrengsten

Andere bedrijfsopbrengsten zijn geen echte opbrengsten, maar bestaan uit bijdragen door personeelsleden voor het privégebruik van bedrijfswagens en voor maaltijdcheques. Daarnaast wordt ook een deel van de bedrijfsvoorheffing gerecupereerd in het kader van R&D-activiteiten.

Bedrijfskosten

Diensten en diverse goederen

Diensten en diverse goederen maakten 16% uit van de totale bedrijfskosten. De uitgaven in het kader van R&D-activiteiten vertegenwoordigden 3,7% van de bedrijfskosten.

Bezoldigingen en sociale lasten

De uitgaven voor personeel bedroegen 81% van onze kosten, met inbegrip van de uitgaven voor opleidingen. Dat is verhoudingsgewijs een stijging tegenover 2018, maar de absolute waarde van de personeelskosten lag in 2019 iets lager dan in 2018.

Resultaten

Het bedrijfsresultaat voor het boekjaar werd geboekt als overgedragen resultaat.

LIJST VAN AFKORTINGEN

ANVS	Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (Nederland)
ASN	Autorité de Sûreté Nucléaire (Frankrijk)
BEST	Belgische stresstests
CEA	Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (Frankrijk)
CNRA	Committee on Nuclear Regulatory Activities (OESO)
CSNI	Committee on the Safety of Nuclear Installations (OESO)
ENSREG	European Nuclear Safety Regulators Group
ENSTTI	European Nuclear Safety Training and Tutoring Institute (ETSON)
ETSON	European Technical Safety Organisations Network
EURAD	European Joint Programme on Radioactive Waste Management
FANC	Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle
FBFC	Franco-Belgian Fuel Fabrication
FINAS	Fuel Incident Notification and Analysis System
GRS	Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (Duitsland)
HERCA	Heads of European Radiological Protection Competent Authorities
IAEA	International Atomic Energy Agency – Internationaal Atoomenergieagentschap
INES	International Nuclear and Radiological Event Scale – internationale schaal voor nucleaire en radiologische gebeurtenissen
INSC	Instrument for Nuclear Safety Cooperation (Europese Commissie)
IRE	Nationaal Instituut voor Radio-elementen
IRS	Incident Reporting System
IRSN	Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (Frankrijk)
IRSRR	Incident Reporting System for Research Reactors
LTO	Long-Term Operation
NCCN	Nationaal Crisiscentrum van de Federale Overheidsdienst Binnenlandse Zaken
NEA	Nuclear Energy Agency (OESO)
NIRAS	Nationale Instelling voor Radioactief Afval en Verrijkte Splijtstoffen
NRC	Nuclear Regulatory Commission (VS)
OESO	Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling
PSA	Probabilistic Safety Assessment – probabilistische veiligheidsanalyse
PSAR	Preliminary Safety Analysis Report – rapport voorbereidende veiligheidsanalyse
PSR	Periodic Safety Review – periodieke veiligheidsrevaluatie
R&D	Research & Development
RECUMO	Recovery and Conversion of Uranium from Molybdenum Production
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (Nederland)
SAR	Safety Analysis Report – veiligheidsanalyserapport
SCK.CEN	Studie Centrum voor Kernenergie – Centre d'études d'Énergie Nucléaire (Mol)
TBRS	Technical Board for Reactor Safety (ETSON)
TRC	Technical Responsibility Centre (Bel V)
TSAR	Topical Safety Assessment Report – rapport thematische veiligheidsevaluatie
TSO	Technical Safety Organisation – technische veiligheidsorganisatie
TSOF	Technical and Scientific Support Organization Forum (IAEA)
WENRA	Western European Nuclear Regulators Association – West-Europese vereniging van regelgevende autoriteiten voor kernenergie

www.belv.be

