



Jaarverslag 2021



www.belv.be



Bericht van de voorzitter

Bel V werd opgericht onder de vorm van een private stichting als een filiaal van het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC), 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, de werknemers en het leefmilieu tegen het gevaar van ioniserende stralingen.

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 (GIC). Deze zesjarenstrategie werd ontwikkeld naar aanleiding van de bevindingen van de IRRS-missie (International Regulatory Review Service) van het Internationaal Atoomenergieagentschap (IAEA) in 2013 en de opvolgingsmissie in 2018. In 2021 werd, na een halve implementatieperiode, een evaluatie uitgevoerd. Die evaluatie en de reflectie over de nodige aanpassingen aan de inspectieaanpak van de kerncentrales in het laatste jaar voor de definitieve stillegging hebben geleid tot een aanpassing van de GIC, die ook met het oog op de volgende IRRS-missie in België in 2023 niet mag worden onderschat.

Ook in 2021 werd Bel V door de COVID-19-pandemie genoopt tot maatregelen om – in nauw overleg met het FANC – zijn businesscontinuïteit te blijven verzekeren en – samen met het FANC – zijn beschermingsopdracht te blijven uitoefenen. Hierbij stond de maximale bescherming van de medewerkers en hun gezinnen opnieuw

centraal. Bel V is er met de nodige flexibiliteit in geslaagd zijn voornaamste taken te volbrengen, namelijk (1) controleren dat de reglementaire bepalingen en de uitbatingsprocedures op het vlak van stralingsbescherming en nucleaire veiligheid worden nageleefd, en (2) de door de uitbaters voorgelegde veiligheidsstudies analyseren.

Voor de uitvoering van de opdracht inzake opvolging en analyse van de veiligheid van de nucleaire installaties heeft Bel V een multidisciplinair team van experts met een hoog niveau van kennis en vaardigheden nodig. Ook de nodige competenties onderhouden en ontwikkelen behoort tot de kernwaarden die Bel V wil bevorderen. Daarom heeft Bel V een hoogwaardig kennisbeheersysteem, een meerjarenprogramma voor onderzoek en ontwikkeling en een programma voor initiële en continue opleiding. Het heeft ook tools ter beschikking die nuttige kennis kunnen ontwikkelen, vergaren, gebruiken, verspreiden en opslaan. Die tools zijn cruciaal omdat meerdere experts met jaren ervaring binnenkort met pensioen zullen gaan. Er moet dus bijzondere aandacht worden besteed aan kennisoverdracht.

Gezien de aankondiging van ENGIE Electrabel eind 2020 dat het niet langer zal investeren in de levensduurverlenging van de Belgische kerncentrales werd de analyse van de toekomstige werkzaamheden van Bel V voortgezet. In overeenstemming met het strategisch plan van Bel V zijn in 2021 specifieke inspanningen geleverd om internationale activiteiten te ontwikkelen. De gevolgde strategie bleek succesvol, aangezien meerjarencontracten

werden gesloten met zowel de Nederlandse veiligheidsinstantie ANVS als met de Noorse tegenhanger DSA. Onze organisatie heeft daarom haar langetermijnplanning herzien en aangepast. Deze flexibiliteit zal cruciaal blijven gezien de impact op onze organisatie van het besluit van de regering om de levensduur van de twee jongste kerncentrales te verlengen. Ik ben er vast van overtuigd dat we nog een spannende toekomst tegemoet gaan.

In 2021 werden heel wat resultaten geboekt. We hebben gezien dat Bel V in staat is de complexe problemen van onze sector aan te pakken met nieuwe denkwijzen, nieuwe benaderingen en nieuwe samenwerkingen.

In naam van de raad van bestuur wil ik naar het directieteam en naar alle personeelsleden mijn dank en waardering uitspreken voor de behaalde resultaten en voor de professionaliteit die zij aan de dag leggen bij de uitvoering van hun taken in deze uitdagende omstandigheden.

Didier MALHERBE
Voorzitter van de raad van bestuur



Voorwoord

Bel V, een privaatrechtelijke stichting opgericht op 7 september 2007 met maatschappelijke zetel te Walcourtstraat 148, 1070 Brussel, is een stichting die tot doel heeft om, zonder winst-oogmerk, op technisch en wetenschappelijk vlak bij te dragen tot de bescherming van de bevolking, de werknemers en het milieu tegen het gevaar van ioniserende stralingen.

De werking van de stichting wordt bepaald door de wet van 23 maart 2019 tot invoering van het Wetboek van vennootschappen en verenigingen en door haar statuten, die werden neergelegd bij de griffie van de rechtbank van eerste aanleg van Brussel.

Eind 2021 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. 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

01. Reglementaire activiteiten in België

- Algemene beoordeling van de nucleaire installaties 10
- Overzicht van inspecties in de kerncentrales 13
- Overzicht van inspecties in andere nucleaire installaties 16
- Voorbereiding en respons op noodsituaties..... 20

02. Veiligheidsevaluaties en nationale projecten

- Probabilistische veiligheidsanalyse 26
- Periodieke veiligheidsherziening 27
- PSR/Long-Term Operation (LTO) – G2s ... 28
- DECOM..... 29
- Beheer van radioactief afval 31
- MYRRHA / MINERVA..... 32
- SF2 – faciliteiten voor de opslag van bestraalde splijtstof 34
- RECUMO 35
- Smart 4F 35
- WENRA 36
- Bouwprojecten Belgoproces..... 37
- Verzelfstandiging van gebouw DE..... 37

03. Internationale activiteiten en projecten

- Samenwerking met internationale organisaties 40
- Samenwerking met veiligheidsinstanties..... 42
- Samenwerking met technische veiligheidsorganisaties 46
- Internationale bijstandsprojecten..... 48

04. Expertisebeheer

- Ervaringsfeedback in België 54
- Ervaringsfeedback vanuit het buitenland 55
- Kennisbeheer..... 56
- Research & Development..... 57
- Opleiding..... 71

€ . Financieel verslag

- Balans op 31 december 2021 74
- Resultatenrekening op 31 december 2021 76



Michel Van haesendonck Editorial

Beste lezer,

Zelden was er een jaar dat kan worden vergeleken met 2021. Nooit eerder heeft ons jaarverslag teruggeblikt op zo'n uitdagend, ongekend jaar in de geschiedenis van onze organisatie.

Net als in 2020 werden onze activiteiten ook in 2021 in belangrijke mate beïnvloed door de COVID-19 pandemie. Bij de uitbaters van nucleaire installaties werden de specifieke 'coronamaatregelen' gehandhaafd. Onze inspecties op

het terrein werden opnieuw aangevuld met online overleg tussen de uitbater en het FANC / Bel V om de evolutie van de situatie en de mogelijke impact van de crisis op de nucleaire veiligheid op te volgen.

Gelet op de mededeling eind 2020 van ENGIE Electrabel dat alle investeringen in het project voor de levensduurverlenging van de nucleaire eenheden werden stopgezet, nam Bel V de nodige acties om, samen met de collega's van het FANC en de uitbater, dit project op een gestructureerde wijze te beëindigen.

Dit diende ervoor te zorgen dat, met het oog op de regeringsbeslissing, het project eventueel op een latere datum kon worden hervat.

Het ontmantelingsproject van de Belgische kerncentrales kreeg daarna, ook bij Bel V, de prioriteit en in de tweede helft van 2021 werd dan ook een nieuwe dynamiek voor dit project zichtbaar.

Gezien de Belgische nucleaire context besteedde Bel V in 2021 specifieke aandacht aan de volgende activiteiten:

- op de sites van Doel en Tihange: de opslagcondities en -capaciteit voor de verschillende afvalstromen en de opvolging van de constructie van nieuwe opslagplaatsen voor bestraalde splijtstof;
- op de site van Belgoprocess: de vergunning en de opvolging van de constructie van diverse nieuwe gebouwen, die een oplossing moeten bieden voor de bezorgdheden over de toekomstige opslagcapaciteit op de site van Belgoprocess;
- op het Nationaal Instituut voor Radio-elementen (IRE) in Fleurus: het SMART-project ('Source of Medical Radioisotopes');
- op de site van het Studiecentrum voor Kernenergie (SCK CEN): het RECUMO-project voor de recyclage van hoogverrijkt uranium (HEU – 'High Enriched Uranium') afkomstig van het IRE en het project betreffende de studie en realisatie van de MYRRHA/Minerva-installaties.

De talrijke initiatieven die werden genomen om Bel V voor te bereiden op het wijzigende nucleaire landschap en om onze internationale

activiteiten verder te ontwikkelen waren in 2021 behoorlijk succesvol. Vanaf 2022 biedt Bel V, als lid van internationale consortia, technische ondersteuning aan buitenlandse regulatoren.

In deze context ben ik ook verheugd over de hercertificatie van Bel V in 2021 volgens de ISO 9001:2015-norm. Het nieuwe certificaat omvat nu eveneens de internationale activiteiten.

Ik ben enorm blij met de positiviteit en de veerkracht van het Bel V-team in 2021 – een jaar dat, zoals u zal lezen, veel uitdagingen, maar ook kansen heeft gebracht. In deze ongekende tijden hebben we onze manier van werken moeten heroverwegen, met meer flexibiliteit, technologische veranderingen en een focus op creativiteit.

Een onderzoekende geest, teamwork, nieuwsgierigheid, ambitie, engagement en doelgerichtheid vormen dan ook de fundamenten van Bel V. Deze inleiding tot ons jaarverslag van 2021 laat zien hoe we deze kwaliteiten en waarden blijven omarmen, omdat ze ons motiveren en inspireren, vooral in de meest onzekere tijden.

Ik kijk ernaar uit om u in onze toekomstige jaarverslagen op de hoogte te houden van onze vorderingen en ik hoop dat u het huidige verslag met plezier zal lezen.

Michel VAN HAESSENDONCK, Ir
Directeur-generaal

Aantal inspecties uitgevoerd in 2021:

Installaties Kerncentrale Doel



165

Installaties Kerncentrale Tihange



158

Andere nucleaire installaties van klasse 1



170

Nucleaire Installaties van klasse 2A



76



1.

Reglementaire activiteiten in België



1.1 Algemene beoordeling van de nucleaire installaties

Kerncentrales

Eind november 2020 besliste ENGIE Electrabel om het PSR/LTO G2-project voor de langetermijn-uitbating (LTO – 'Long Term Operation') van de tweedegeneratie-reactoren (G2) stop te zetten. Bel V heeft begin 2021 in dit kader een aantal acties genomen. De belangrijkste daarvan betrof het documenteren van de 'stand van zaken eind 2020', met de bedoeling het project snel te kunnen hervatten indien eind 2021 (of later) daartoe zou worden beslist. Bel V heeft voortgewerkt aan de onafhankelijke identificatie van mogelijke zwakheden in het ontwerp van Doel 4 en Tihange 3, om snel een oordeel te kunnen vormen over de mogelijke ontwerpverbeteringen die ENGIE Electrabel zou voorstellen indien het PSR/LTO G2-project ooit hervat zou worden.

Naar aanleiding van het stopzetten van het PSR/LTO G2-project zijn ook een aantal andere projecten

opnieuw geëvalueerd. Zo werd het WENRA Reference Levels 2014-project grondig herzien en werd een aantal activiteiten stopgezet of beperkt tot de 'spent fuel pools' (SPF).

Door het stopzetten van het PSR/LTO G2-project kwamen ook binnen de organisatie van ENGIE Electrabel middelen vrij om het DECOM-project (voordien 'D&D') ter voorbereiding van de ontmanteling en in het bijzonder het POP-gedeelte (de post-operationele fase) aan te vatten. De reorganisatie binnen ENGIE Electrabel heeft enige tijd in beslag genomen, maar in de loop van 2021 werd wel een nieuwe dynamiek vastgesteld in het DECOM-project. Enerzijds werd een nieuw proces (NSRD – 'Nuclear Safety Reference Document') opgestart om het Nucleair Eiland (het geheel van systemen die veiligheidsgebonden of functioneel dienen te zijn in de verschillende fasen van de POP) te bepalen. Voor dit luik werd grote

voortgang geboekt. Anderzijds werden aanzienlijke middelen ingezet voor de ontwikkeling van een globale geïntegreerde visie op en de organisatie van het ontmantelingsproject, met inbegrip van de wisselwerking met de andere stakeholders (waaronder bv. NIRAS).

De werken voor de bouw van opslaggebouwen voor de droge opslag van verbruikte splijtstof werden gestart voor de kerncentrale van Doel (nadat een vergunning werd verkregen in juli 2021) en werden voortgezet voor de kerncentrale van Tihange.

In Tihange werd ook een studieproject opgestart voor het onafhankelijk maken (voor Tihange 3) van het gebouw DE voor natte opslag van verbruikte splijtstof, met het oog op de ontmanteling van Tihange 3, waarna dit gebouw operationeel dient te blijven.

Bel V heeft in 2021 ook specifieke aandacht besteed aan de opslagvoorwaarden 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 ook voor de concentraten, namelijk nog steeds ingetrokken. Er is een nieuw procedé voor conditionering van harsen ontwikkeld. Momenteel zijn nog steeds testen lopende.

De specifieke maatregelen die waren getroffen in het kader van COVID-19 werden gehandhaafd, zowel bij de uitbater als bij Bel V. Zo liepen de 'conference calls' tussen de uitbater en het FANC / Bel V om de evolutie van de situatie en de mogelijke impact van de crisis op de nucleaire veiligheid op te volgen verder (eventueel met een aangepaste frequentie tijdens 'kalmere' periodes). Ook de combinatie van inspectie-activiteiten 'in the field' en activiteiten op afstand bleef gehandhaafd. De COVID-19-situatie had geen gevolgen voor de voltooiing van het inspectieprogramma in 2021 (met uitzondering van de verschuiving van enkele thematische inspecties naar 2022 wegens ziekte van een van de betrokkenen op het ogenblik van de inspectie).

Andere nucleaire installaties

Bij Franco-Belge de Fabrication de Combustible (FBFC) werden de vrijgavemetingen van het terrein uitgevoerd en werd het finale ontmantelingsverslag opgesteld.

Het management van het Nationaal Instituut voor Radio-elementen (IRE) staat nog steeds voor belangrijke uitdagingen. Het project voor conversie van hoogverrijkt uranium (HEU) naar laagverrijkt uranium (LEU) voor de bestraalde doelwitten is afgewerkt, maar enkele andere projecten zijn nog lopende: de installatie van een nieuwe versneller voor de productie van germanium-68, het LTO-project van gebouw B6, het SMART-project (nieuwe versneller voor de productie van molybdeen-99 zonder uranium) en de nieuwe tussentijdse opslag

voor vloeibare effluenten. Er werden verschillende actieplannen geïmplementeerd, onder meer voor het opruimen van historisch afval en voor de periodieke veiligheidsherziening (PSR – 'Periodic Safety Review') (die vertraging heeft opgelopen).

Bij Belgoprocess heeft Bel V ook in 2021 bijzondere aandacht besteed aan de vergunning en de opvolging van de constructie van verschillende nieuwe gebouwen. Deze projecten moeten tegemoetkomen aan de bezorgdheden over de toekomstige opslagcapaciteit voor de site van Belgoprocess. Het PSR-project, dat normaal gezien in 2021 zou worden afgerond, heeft met vertraging te kampen en zal worden voortgezet in 2022.

Op het SCK CEN lopen verschillende belangrijke projecten: prelicensing van het MYRRHA-project (waar belangrijke evoluties werden vastgesteld (zoals een nieuw design voor de primaire kring) en een aantal technische workshops werd georganiseerd), MINERVA (waarvoor eind 2021 een vergunningsaanvraag werd ingediend) en RECUMO (voor recyclage van HEU en LEU afkomstig van het IRE en waarvoor eind 2021 een bouw- en uitbatingsvergunning werd bekomen).

Voor de andere installaties werden regelmatig 'conference calls' georganiseerd tussen de uitbater en het FANC / Bel V om de evolutie van de situatie en de mogelijke impact van de COVID-19-crisis op de nucleaire veiligheid op te volgen. In dit kader werden ook de inspectiepraktijken aangepast (zie deel 1.1.1).

Geïntegreerde inspectie- en controlestrategie (GIC)

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' (IRRS)-missie 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 praktische hulp vormen voor de inspecteurs en die de knowhow van Bel V met betrekking tot inspecties vertegenwoordigen).

In 2021 werd, na een halve implementatieperiode van de GIC, een evaluatie uitgevoerd. Deze evaluatie heeft, samen met de aanpassingen naar aanleiding van de reflectie over bijkomende inspecties in kerncentrales in het laatste jaar vóór definitieve stopzetting, geleid tot een aanpassing van de GIC.

Deze aanpassing werd eind 2021 in het kader van artikel 38 van het algemeen reglement op de bescherming van de bevolking, de werknemers en het leefmilieu tegen het gevaar van

de ioniserende stralingen (ARBIS) overgemaakt aan de uitbaters voor toepassing vanaf 2022. Ook werd de GIC-werkgroep opnieuw opgericht met als doel om een inspectieprogramma op te stellen voor fases DSZ 2 en DSZ 3 (definitieve stopzetting) bij eenheden die definitief gestopt zijn en enkel nog splijtstof in de splijtstof-dokken bezitten. De werkgroep heeft ook tot taak om een GIC voor ontmanteling en een GIC voor bergingsinstallaties (bv. cAt) op te stellen.





1.2 Overzicht van inspecties in de kerncentrales

1.2.1 Doel 1/2

Zowel Doel 1 als Doel 2 werden in deze periode op vol vermogen uitgebaat, behalve voor de jaarlijkse revisie voor herlading. Voor Doel 1 betrof dit de periode van 21 mei tot 20 juni en voor Doel 2 was dit van 27 maart tot 30 april.

Op 28 juni werd Doel 1 automatisch gestopt na een spanningsonderbreking in een niet-veiligheidsgebonden bord, waardoor een aantal uitrustingen in de secundaire kring werd uitgeschakeld. Na de oorzaak te hebben achterhaald en opgelost, werd Doel 1 terug opgestart op 29 juni.

Op 15 juli diende Doel 2 manueel te worden gestopt nadat een snel degraderend waterstoflek aan de alternator was vastgesteld. Na herstelling werd de eenheid terug opgestart.

1.2.2 Doel 3

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

- op 28 maart, toen het elektrisch vermogen op vraag van de GEN-CO's ('power generation companies') gedurende ongeveer 5 uren werd verminderd met 250 MW;
- tijdens een geplande stop van 9 tot 10 april voor testen op een controlestaaf;
- van 10 tot 13 april, toen het elektrisch vermogen op vraag van Elia werd gelimiteerd tot 300 MW wegens werken op het elektrisch hoogspanningsnet;
- tijdens de geplande stop voor herlading en onderhoud van 27 augustus tot 25 september;
- op 20 oktober, toen het elektrisch vermogen op vraag van de GEN-CO's gedurende ongeveer 4 uren werd verminderd met 250 MW;
- op 2 december, toen het elektrisch vermogen op vraag van ELIA werd gelimiteerd tot 800 MW wegens werken op het elektrisch hoogspanningsnet.

1.2.3 Doel 4

Doel 4 werd zonder onderbreking en op vol vermogen uitgebaat, behalve tijdens de geplande stop voor herlading en onderhoud van 22 oktober tot 4 december.

Eén gebeurtenis werd geklasseerd op niveau 1 van de International Nuclear Events Scale (INES): het reactorgebouw werd bij heropstart na de geplande stop gedurende twee dagen uitgebaat op een hogere druk dan toegestaan door de uitbatingslimieten van de technische specificaties.

1.2.4 Doel gemeenschappelijk (WAB)

In het kader van de vernieuwing van de water- en afvalbehandelingsinstallaties (WAB) en de voorbereiding op de DSZ-fase van de reactoreenheden werd ingezet op de realisatie van de volgende projecten:

- Er werd intensief doorgewerkt aan de vervanging van de bestaande concentraattanks en de uitbreiding van de opslagcapaciteit voor concentraten.
- De vernieuwing van de afstands-gestuurde transportwagens is lopende.
- In het kader van de vernieuwing van de decontaminatie-uitrustingen werden de obsoleete uitrustingen verwijderd en werd het lokaal voorbereid met het oog op de installatie van de nieuwe uitrustingen.

Niet-conforme verpakking werd vastgesteld bij een aantal vaten met historisch afval, echter zonder radiologische impact in de opslagzone. De uitbater neemt de nodige correctieve maatregelen om het afval te herverpakken en correct op te slaan.

1.2.5 Doel-site

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

- Er werden inspectievergaderingen belegd met de hoofden van de verschillende departementen (Operations, Maintenance, Care en Engineering) en diensten om hun organisatie en het beheer van de verschillende processen rond nucleaire veiligheid en stralingsbescherming te evalueren.
- Er werd bijzondere aandacht besteed aan noodplanwerking, stralingsbescherming, ervaringsbeheer 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 ('human performance', radiologische lozingen, beveiliging enz.).

Bel V gaf steun aan het FANC in het kader van hun inspecties, vooral de managementinspectie en de inspecties betreffende onderaanneming, halfbeenwerking, personeelsbezetting en competentiebeheer.

In 2021 bleven de specifieke maatregelen die de uitbater in 2020 had getroffen in het kader van de COVID-19-pandemie van kracht. De evolutie van de situatie en de mogelijke impact van de COVID-19-crisis op de nucleaire veiligheid werden opgevolgd via regelmatige 'conference calls'.

1.2.6 Tihange 1

De eenheid werd zonder onderbreking en op vol vermogen uitgebaat.

1.2.7 Tihange 2

De eenheid werd uitgebaat op vol vermogen, behalve op de volgende momenten:

- van 1 tot en met 27 januari, in het kader van de geplande jaarlijkse stop voor onderhoud en herlading met brandstof die eind 2020 werd aangevat;
- op 21 april, na een noodstop omwille van de ontoereikende werking van een afsluiter tijdens een routinetest;
- van 22 tot 24 april, na een turbine-trip omwille van een lek in een leiding van het secundaire circuit (niet veiligheidsgerelateerd);
- op 24 april, na een noodstop tijdens het opvoeren naar nominaal vermogen, omwille van menselijke factoren (niet-naleving van de procedure enz.);
- van 14 tot 28 mei, voor herstellingen aan het secundaire circuit (niet veiligheidsgerelateerd);
- van 28 augustus tot 6 september, met een werking aan 86% van het nominaal vermogen, in het kader van de vervanging van een pomp van het secundaire circuit (niet veiligheidsgerelateerd);

- op 12 oktober, met een werking aan ongeveer 28% van het nominaal vermogen, in het kader van een interventie aan de pompen van het secundaire circuit (niet veiligheidsgerelateerd).

De volgende twee gebeurtenissen werden geklasseerd als niveau 1 op de INES-schaal:

- Op 19 januari, tijdens een herstart, vond een noodstop van de reactor plaats aan 3% van het nominaal vermogen. De noodstop was het gevolg van verschillende menselijke factoren (onjuiste toepassing van een procedure enz.).
- Tijdens tests die tijdens de stop van mei 2021 werden uitgevoerd, werden voor stoomisolatieafsluiters bedrijfstijden vastgesteld die het criterium overschreden.

1.2.8 Tihange 3

De eenheid werkte op nominaal vermogen zonder onderbreking, met uitzondering van drie vermogensdalingen in het kader van vermogensmodulatie: op 29 juli (75% van het nominaal vermogen), 8 augustus (75% van het nominaal vermogen) en 2 oktober (75% van het nominaal vermogen).



1.2.9 Tihange-site

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

- vergaderingen met de directie en de verschillende departementshoofden (Maintenance, Operations, Care en Engineering) en diensten om hun organisatie en het beheer van de verschillende processen rond nucleaire veiligheid en stralingsbescherming te beoordelen;
- systematische en specifieke controlesom onderwerpen te behandelen die voor meerdere eenheden van toepassing waren (opvolging van de constructie van een nieuw gebouw voor de opslag van bestraalde splijtstof, ervaringsfeedback enz.);
- aandacht voor menselijke en organisatorische aspecten.

Bel V heeft het FANC technisch ondersteund in het kader van zijn inspecties, onder meer de inspecties met betrekking tot radiologische impact, onderaanneming, management enz.

Uiteraard werd ook bijzondere aandacht besteed aan de aanpak van de COVID-19-pandemie door de uitbater.

Bel V heeft ook zijn nauwgezette opvolging van het beheer van radioactief afval voortgezet.

We noteren verder specifiek:

- De centrale was in vooralarmfase omwille van de hoogwaterstand van de Maas van 15 tot 17 juli. Tijdens die periode werden overeenkomstig de procedures preventieve maatregelen genomen.
- De werknemers van de kerncentrale hebben in november sporadische acties gevoerd (stakingspiketten aan de ingang van de site of betogingen in Brussel) om de bevolking bewust te maken van de gevolgen van het verwachte regeringsbesluit over de bevestiging van de kernuitstap.



1.3 Overzicht van inspecties in andere nucleaire installaties

1.3.1 Studiecentrum voor Kernenergie (SCK CEN)

Het uitbatingsregime van de BR2-reactor in 2021 bestond uit zeven cycli en twee kleine cycli van twee dagen om een transiënt uit te voeren op een proefopstelling.

De transiënt werd tijdens cyclus 06/2021B echter niet uitgevoerd omdat de experimentele condities niet bereikt konden worden na de opstart van de reactor.

Op 27 maart heeft een scram van de BR2-reactor plaatsgevonden door het verlies van 10 kV-voeding vanuit het onderstation. Het normaal net is gedurende 1 uur uitgevallen en het vitaal net werd gevoed door de noodaggregaten. Tijdens het wegvallen van het normaal spanningsnet was er geen toegang via de speedsassen en de nooddeur van het administratief gebouw naar de machinehal. Buiten het BR2-

domein waren de verschillende speedgates voor wagens niet bedienbaar, waardoor de toegang zowel binnen als buiten het BR2-gebouw werd bemoeilijkt. De reactor was na de scram vergiftigd (Xenon-vergiftiging) en werd na ongeveer 40 uren terug opgestart.

Bij het laden van het bestralingsdispositief PRF3 tijdens cyclus 01/2021 werden de instellingen van het reactorcontrolesysteem door de reactoroperatoren in een toestand geplaatst die niet conform de vereisten van de technische specificaties was. Een reactieve inspectie van het FANC / Bel V heeft plaatsgevonden en een aantal correctieve acties werd opgelegd.

Tijdens cyclus 01/2021 vond een reverse van de BR2-reactor plaats door een actie met betrekking tot het debiet in de proevenkring. Deze actie werd veroorzaakt door een defecte elektronische Sineax module. Na het stoppen van de reactor werd een reservetoestel geïnstalleerd en werd de reactor terug opgestart.

Tijdens cyclus 04/2021 werd een lek op de primaire kring van de BR2-reactor gemeten, dat tot boven 150 l/u is gestegen. De reactor werd tijdelijk stilgelegd om het lek te herstellen. Bij visuele inspectie werden de lekken gelokaliseerd langs de as van twee terugslagkleppen van de primaire pompen.

Op 15 september 2021 werd op het BIDASSE-systeem ('BR2 Integrated Data Acquisition System for Survey and Experiments') opgemerkt dat de signalen van meerdere primaire watermeetketens van de BR2-reactor aan het dalen waren omdat een kraan verkeerd was gesloten.

De niet-beschikbaarheid van de primaire watermeetketens vormde een afwijking tegenover de technische specificaties.

Bij de evacuatie-test van het reactor-gebouw op 24 september ging de buitendeur van het noodgas niet open. Dit was te wijten aan aanpassingen aan de werking van het noodgas die werden uitgevoerd in het kader van fysieke beveiliging zonder de nodige communicatie rond de aangepaste procedure voor de bediening van het noodgas en elektrische problemen bij de uitvoering van deze aanpassingen.

De VENUS-reactor werd in 2021 niet veel uitgebaut. De reactor werd

enkel gebruikt voor experimenten in het kader van een masterthesis en voor kleine verificaties in het kader van reeds uitgevoerde experimenten.

Op 18 maart vond een scram van de VENUS-reactor. Een fout was opgetreden bij de veiligheidsstaven met de melding dat een controles-taaf was gevallen, maar de precieze oorzaak kon niet worden gevonden. Op 16 december vond een tweede scram van de VENUS-reactor plaats door een storing op het elektriciteitsnet.

In het BR1-gebouw is de ontmanteling van het Pu-labo bijna afgerond. Op 14 juli werd het ontbreken van water in het bluswaternet van het

BR1-gebouw vastgesteld tijdens een controle van de blushydranten. Voor de BR1-reactor en de VENUS-reactor is het bluswaternet niet vereist volgens de technische specificaties, maar het zou gebruikt kunnen worden in het kader van de ultieme blusprocedure.

In de andere SCK CEN-installaties hebben zich in 2021 geen beduidende gebeurtenissen voorgedaan.

De ontmantelingsactiviteiten op BR3 lopen volgens planning.

Het nieuwe kalibratiegebouw (LNK) werd in dienst genomen en het oude kalibratiegebouw (KAL) wordt in 2022 gedeklasseerd.

1.3.2 Belgoproces

De activiteiten in het kader van de problematiek van de gelvaten afkomstig van de kerncentrale van Doel worden periodiek aan Bel V gerapporteerd. In het kader hiervan worden inspecties uitgevoerd voor de concentraatcolli en de harsen-colli in gebouwen 150X en 151X. De uitsortering van alle colli van de kerncentrale van Doel in opslag-gebouw 150X werd afgerond.

De constructie van het nieuwe gebouw 167X (het 'gelvatengebouw') voor de opslag van niet-conforme colli is gestart en wordt door Bel V opgevolgd met 'hold points' en 'witness points'. In het constructie-project werd een uitbreiding van het gebouw geïntegreerd voor de opslag

van de gelvaten met inactieve beton-stop.

De constructie van de installatie voor de productie van monolieten (IPM) en van gebouw 170X (voor de ontmantelingswerkzaamheden van de kuipen in gebouwen 105 en 122) is lopende conform het constructie-programma en Bel V volgt de 'hold points' en de 'witness points' op. Voor IPM zijn de 'site acceptance'-testen van de verschillende uitrustingen in uitvoering.

Belgoproces heeft een lot lood-blokken aangeboden bij een externe smelterij waarbij de werkelijke activiteit veel hoger lag dan door Belgoproces ingeschat en gedeclareerd.

Er werden echter geen uitbatings-limiten van de smeltinstallatie overschreden. Belgoproces neemt de nodige correctieve maatregelen om de karakterisatie van dergelijke materialen en de controles hierop te verbeteren.

Bij het openen van een container met historisch radiumhoudend afval in gebouw 280X was er kortstondig een vlam, gevolgd door een vrijzetting van gassen. Dit incident bleef echter zonder gevolgen voor het betrokken personeel en de installatie. In gebouw 127X werd de sturing van de bruggen vernieuwd en werd de transferwagens vervangen.

1.3.3

Nationaal Instituut voor Radio-elementen (IRE)

Het Nationaal Instituut voor Radio-elementen heeft het zuiveringsproces van medische radio-isotopen volledig overgeschakeld van hoogverrijkt uranium (HEU – ‘high-enriched uranium’) naar laagverrijkt uranium (LEU – ‘low-enriched uranium’).

De residu's van het HEU-proces (en op langere termijn van het LEU-proces) worden overgebracht naar het SCK CEN, waar het verrijkniveau zal worden gereduceerd (zie hoofdstuk 2.8 over het RECU-MO-project).

Met het oog op een verbetering van zijn operationele veiligheid, zijn diversificatie en zijn toekomst heeft het IRE enkele ambitieuze projecten gelanceerd:

- de installatie van een nieuwe versneller aangeleverd door IBA voor de productie van germanium-68;
- de langetermijnnuitbating van B6B, B6C en B6D;
- een noodinstallatie (IUS – ‘installation d’ultime secours’);
- nieuwe tijdelijke opslag voor radio-actief vloeibaar afval;
- een studie met betrekking tot een nieuwe versneller voor de productie van molybdeen-99 zonder uranium (zie hoofdstuk 2.9 over het SMART-project);

- de ‘refurbishment’ van afgeschermd cellen en de renovatie van gebouwen en lokalen die werden overgedragen door ONSF en NTPE.

Tegen eind 2021 was het lekdebië van cel C27 (overeenkomstig ISO 10648) verslechterd en was het niet meer zo laag als toen de cel in gebruik werd genomen. De cel wordt nog gebruikt voor productie op basis van HEU. De dienst Fysische Controle heeft de HEU-productie echter tijdelijk stilgelegd om compenserende maatregelen voor de productie in cel C27 te identificeren en in te voeren.

1.3.4

JRC-Geel

Overeenkomstig het actieplan opgesteld door JRC-Geel werd een geconsolideerde en door de dienst Fysische Controle goedgekeurde versie van het ‘Safety Analysis Report’ (SAR) opgesteld.

De upgrade van het ‘Radiation Safety System’ (RSS) van de MONNET-versneller en de nieuwe versie van het RSS van de GELINA-installatie werden opgeleverd. Een nieuwe beamline voor de GELINA-installatie wordt op dit moment opgeleverd aan de dienst Fysische Controle.

Op 9 januari is er een verlies van vacuüm opgetreden in de laboratoria en de gang van MS2. Dat was het gevolg van het breken van een riem van de GE02-extractor, waarvan het preventieve onderhoud niet correct werd uitgevoerd in 2020. Bij het vervangen van de GE02-extractor moeten de drie extractoren tegelijk worden vervangen. Die wijziging moet nog worden uitgevoerd.

Op 5 juni trad er opnieuw een verlies van vacuüm op in drie laboratoria van MS2. Dat was het gevolg van het breken van een riem van de GE01-extractor. Het vacuüm kon enkele uren later worden hersteld door de vervanging van de gebroken riem en heropstart van de GE01-extractor.

Op 16 juli trad een verlies van vacuüm op in de laboratoria van het hoofdgebouw (gebouw 010). Dat werd veroorzaakt door de insijpeling van water in een gecorrodeerde ondergrondse ventilatieleiding. De nodige herstellingen werden uitgevoerd.

Tijdens zijn systematische inspecties heeft Bel V vastgesteld dat bepaalde afzuigkappen in het hoofdgebouw (gebouw 010) en het massaspectrometriegebouw (gebouw 040) de bedrijfslimiet voor het minimumdebië van de luchtafvoer niet naleefden. De dienst Fysische Controle besloot daarom om de openingshoogte van de betrokken afzuigkappen tijdelijk te wijzigen, terwijl JRC-Geel de nodige onderzoeken en herstellingen uitvoerde.

1.3.5

Franco-Belge de Fabrication du Combustible (FBFC)

Alle ontmantelingsactiviteiten werden afgerond in 2021 en al het radio-actief afval werd afgevoerd naar NIRAS.

Het finaal ontmantelingsrapport werd overgemaakt aan Bel V.



1.3.6

Overige installaties (van klasse IIa)

2021 werd gekenmerkt door een voortzetting van de controle-activiteiten op een manier die aangepast is aan de specifieke situaties van de uitbaters als gevolg van de COVID-19-situatie.

Bel V stelde vast dat de diensten voor Fysische Controle hun opdrachten voortzetten en dat de kritieke veiligheidsfuncties in de verschillende installaties van klasse IIA verzekerd bleven.

Voor de installaties van klasse IIA noteren we de volgende specifieke punten:

- Er werd een vergunningsaanvraag voor ontmanteling ingediend voor de cyclotrons van Telix. De cyclotrons werden ontmanteld op de Telix-site en afgevoerd naar het SCK CEN voor verwerking in de BR3-werkplaats.

- Er werd een onderzoeksprogramma aangevraagd voor de levering van de experimentele protontherapie-bunker aan het UZ Leuven. Dat programma is een noodzakelijke stap in de goedkeuring van die installatie.

- IRE-Elit heeft tests uitgevoerd voor het SMART-project van het IRE.

- Het IRE heeft een klasse IIA-vergunningsaanvraag ingediend voor de uitbating van een C30-cyclotron. Die vergunningsaanvraag wordt momenteel behandeld.

- Een brief van het FANC / Bel V met de 'hold points' tijdens de ontmanteling werd bezorgd aan de uitbater. Op de NIRAS-site in Fleurus werd de buitenbedrijfstelling van gebouw B7 en de lokalen in vleugels B6E-B6F voltooid. De bouw van het bijgebouw voor de ontmanteling van gebouw B14 is aan de gang. De overdracht van de vergunning voor de NTPE-installaties aan NIRAS-Site Fleurus werd voltooid op 30 juni.

- De FANC-verordening voor Sterigenics werd afgesloten na de voltooiing van het gevraagde actieplan. De gammacel werd via Transrad afgevoerd uit Sterigenics.

- Het ontmantelingsplan voor de VUB-cyclotron werd goedgekeurd door NIRAS. De vergunningsaanvraag voor de ontmanteling zal in januari 2022 worden ingediend bij het FANC.

- GasthuisZusters Antwerpen (de nieuwe uitbater) heeft een vergunningsaanvraag voor het gebruik van een versneller voor FLASH-therapie ingediend. Die wordt momenteel behandeld.

- ProtonW (de nieuwe uitbater) heeft een vergunningsaanvraag ingediend voor protontherapie in Charleroi. Die wordt momenteel behandeld.



1.4 Voorbereiding en respons op noodsituaties

1.4.1 Inleiding

De uitbraak van de COVID-19-pandemie begin 2020 en de aanhoudende impact ervan in 2021 heeft grote gevolgen gehad voor de middelen waarover de bevoegde autoriteiten beschikten om op noodsituaties te reageren. De prioriteit lag dan ook logischerwijs bij de ondersteuning van de regering bij de ontwikkeling en opvolging van acties om het hoofd te bieden aan de talrijke uitdagingen die de pandemie met zich meebracht. Ondanks die beperkingen konden er toch activiteiten worden uitgevoerd met het oog op het maximale behoud van de respons- en interventiecapaciteiten die in geval van activering van het nucleair en radiologisch noodplan voor het Belgisch grondgebied moeten worden uitgevoerd, met name via de in België georganiseerde interventieoefeningen en de – weliswaar beperkte – activiteiten binnen nationale en internationale groepen.

1.4.2 Noodplanoefeningen

In 2021 werden de volgende noodplanoefeningen georganiseerd onder toezicht van het Nationaal Crisiscentrum (NCCN) van de Federale Overheidsdienst (FOD) Binnenlandse Zaken:

- in september voor Belgoproces in Dessel: gedeeltelijke oefening beperkt tot de interactie tussen de crisiscel voor noodsituaties van de uitbater (on-site) en de evaluatiecel CELEVAL (off-site);
- in november voor het SCK CEN in Mol: gedeeltelijke oefening beperkt tot de interactie tussen de crisiscel voor noodsituaties van de uitbater (on-site) en de evaluatiecel CELEVAL (off-site).
- een methodologisch begeleide oefening met deelname van lokale instanties en hulpdiensten alsook van federale cellen en comités (coördinatiecomité, evaluatie-, informatie- en meetcellen) als combinatie van de uitgestelde oefening van 2020 en die van 2021 voor de kerncentrale van Tihange onder de vorm van een oefening in twee fases (in maart en juni 2021), waarvan de tweede was gewijd aan specifieke aspecten van de transitiefase;

- een methodologisch begeleide oefening met deelname van lokale instanties en hulpdiensten alsook van federale cellen en comités (coördinatiecomité en evaluatie- / informatie- / meetcellen) voor de kerncentrale van Doel in oktober 2021.

Al deze oefeningen werden – ondanks de omstandigheden en beperkingen – voorbereid, uitgevoerd en geëvalueerd volgens de huidige Belgische methode voor de voorbereiding, uitvoering en evaluatie van noodplanoefeningen.

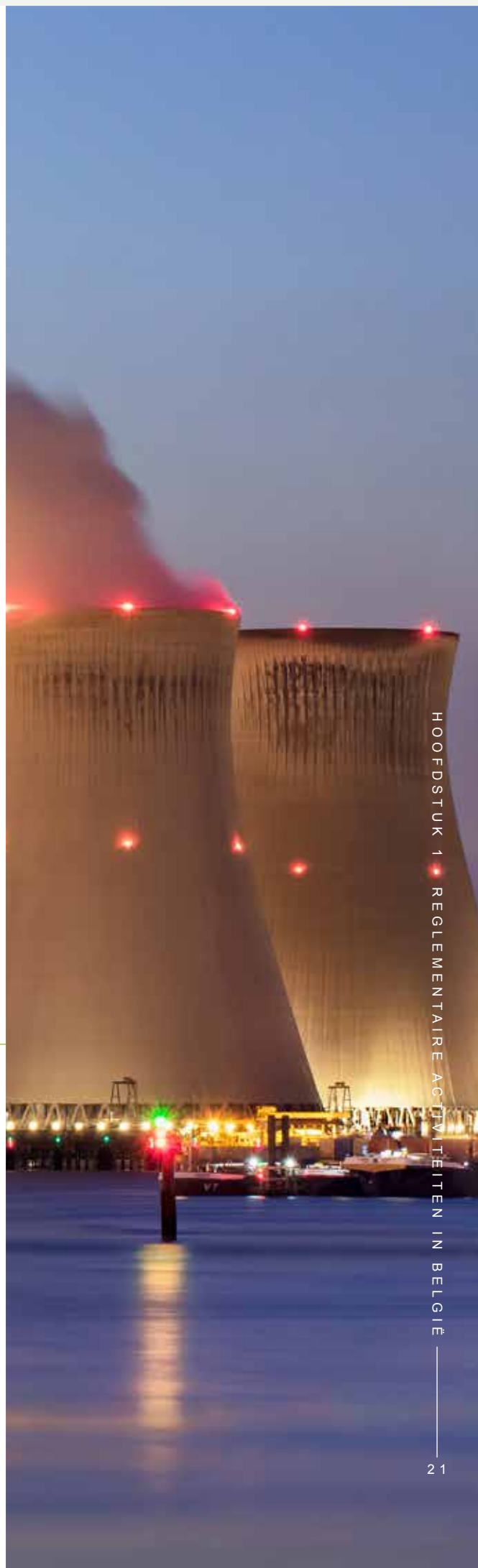
Net zoals de vorige jaren hebben deze oefeningen, die ervoor zorgen dat de betrokken personen van Bel V regelmatig de bepalingen uit de plannen en operationele procedures kunnen toepassen, ook toegelaten om een bepaald aantal vaststellingen te doen die na analyse het voorwerp zullen uitmaken van specifieke acties. Met name de oplossingen die tijdens die oefeningen werden gevonden om het hoofd te bieden aan de beperkingen door de gezondheidssituatie, zoals een hybride werking (ter plaatse en op afstand) van bepaalde cellen, zouden kunnen worden voortgezet in de werking van de betrokken cellen, rekening houdend met de lessen die uit de oefeningen zijn getrokken, bijvoorbeeld de discipline die vereist is voor een gedeeltelijk virtuele werking.

Naast de hierboven vermelde oefeningen nam Bel V, op een zeer beperkte manier, deel aan een internationale oefening die in oktober 2021 werd georganiseerd door het Internationaal Atoomenergieagentschap (IAEA) in de kerncentrale van Barakah (Verenigde Arabische Emiraten).

1.4.3

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 Nationaal Crisiscentrum werd opgesteld en waarbij Bel V betrokken was, zette Bel V zijn actieve deelname voort aan de projecten die de vorige jaren werden opgestart (zoals de ontwikkeling van verbeteringen inzake de bescherming van hulpverleners bij radiologische noodsituaties en de bijbehorende opleidingen).



1.4.4

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 Nationaal 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 38 tests van dit type plaats in 2021.
- In samenwerking met het FANC heeft Bel V de acties voortgezet voor de implementatie en het gebruik van de tools die door het 'Incident and Emergency Centre' (IEC) van het IAEA zijn ontwikkeld in het kader van zijn 'Assessment & Prognosis'-proces, met name de 'Reactor Assessment Tool' die de technische analyse door CELEVAL ondersteunt.

- Twee experts van Bel V hebben deelgenomen aan een door het IAEA georganiseerde proefopleiding rond de voorbereiding, het beheer, de uitvoering en de evaluatie van grootschalige nucleaire of radiologische oefeningen.
- Een expert van Bel V nam het woord tijdens een rondetafelgesprek over de aanpak van onvoorziene gebeurtenissen door middel van crisisoefeningen in het kader van een conferentie getiteld 'Après l'accident nucléaire de Fukushima Daiichi : s'adapter à l'imprévu' (na de kernramp van Fukushima Daiichi: aanpassen aan onvoorziene gebeurtenissen), die op 24 november in Parijs werd georganiseerd door het Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN, Frankrijk).

1.4.5

Internationale samenwerking

Bel V nam, deels ter ondersteuning van de Belgische bevoegde instanties, deel aan de volgende activiteit en werkgroep:

- 'Working Group Emergencies' van HERCA (Heads of European Radiological protection Competent Authorities) (online vergaderingen, 12 en 13 april en 20 en 21 september).



2.

Veiligheids- evaluaties en nationale projecten



2.1 Probabilistische veiligheidsanalyse (PSA – ‘Probabilistic Safety Assessment’)

In 2021 hebben ENGIE Electrabel en ENGIE Tractebel Engineering de ontwikkeling voortgezet van probabilistische veiligheidsanalyses (PSA – ‘Probabilistic Safety Assessments’) voor desactiveringsbekkens (inclusief interne gebeurtenissen en gevaren en externe gevaren, bv. aardbevingen en externe overstromingen) met het oog op de naleving van het koninklijk besluit van 19 februari 2020 (tot aanvulling van het koninklijk besluit van 30 november 2011 houdende veiligheidsvoorschriften voor kerninstallaties om de WENRA-veiligheidsreferentieniveaus voor bestaande reactoren van september 2014 te integreren). Bel V voert een nauwgezette technische monitoring uit van die PSA-projecten. Op basis van de eerste voltooide PSA-studies (d.w.z. de Spent Fuel Pool-PSA voor interne gebeurtenissen en gevaren) heeft ENGIE Electrabel een actieplan voorgesteld voor de uitvoering van verbeteringen op de site. Dit actieplan wordt ook opgevolgd door Bel V.

Ter herinnering: eind 2020 werd het project voor de seismische PSA stopgezet na de beslissing van ENGIE Electrabel om niet meer in te zetten op een langetermijnnuitbating na 2025. ‘Quick wins’ die werden geïdentificeerd tijdens bezoeken in het kader van het project voor de seismische PSA (en werden opgevolgd door Bel V in 2020) werden echter wel weerhouden als mogelijke verbeteringen. Sommige hiervan werden geïmplementeerd in 2021.

Ook de upgrade van de PSA voor interne gebeurtenissen werd voortgezet in 2021. De upgrade van de PSA van niveau 2 werd voltooid door ENGIE Electrabel en ENGIE Tractebel Engineering voor Doel 1/2 en Tihange 1. Bel V besprak meer bepaald de door ENGIE Electrabel voorgestelde ‘graduele aanpak’ in het kader van de Fire-PSA van niveau 2 (voor Doel 3, Tihange 1 en Tihange 3). Na die besprekingen werd besloten een volledige Fire-PSA van niveau 2 uit te werken

voor Tihange 3 (op basis van het laatste PSA-model voor interne gebeurtenissen) en de noodzaak om een dergelijke gedetailleerde Fire-PSA van niveau 2 te ontwikkelen voor de andere eenheden opnieuw te beoordelen (na een evaluatie van de resultaten voor Tihange 3). Voor Doel 1/2 zal de ‘graduele aanpak’ voor de Fire-PSA van niveau 2 worden voltooid door ENGIE Electrabel (aangezien die al liep op het moment van de besprekingen).

De PSA-toepassingen en -procedures die op de site werden ontwikkeld door de uitbater werden ook gecontroleerd door Bel V.

Bel V besprak met name het gebruik van een PSA in het kader van het ‘Safety Referential for the Post-Operational Phase’. Voor de internationale en R&D-activiteiten van Bel V rond de PSA-methodologie en PSA-toepassingen verwijzen we naar hoofdstuk 4.4.





2.2 Periodieke veiligheidsherziening (PSR – ‘Periodic Safety Review’)

Nationaal Instituut voor Radio-elementen (IRE)

In 2018 diende het Nationaal Instituut voor Radio-elementen de evaluatierapporten voor de 15 veiligheidsfactoren, voorgeschreven door de IAEA-methodologie, en het algemene evaluatierapport in bij de veiligheidsinstanties. Op basis hiervan werd een plan met 126 acties (en een planning) opgesteld en eind 2018 voorgelegd aan de Wetenschappelijke Raad van het FANC. Na afloop van elke actie wordt een afsluitingsverzoek naar Bel V gestuurd, dat de uitvoering ervan controleert. De implementatie van het actieplan werd aangevat begin 2019 en zal lopen tot eind 2022. Eind 2021 bleven er 29 acties over die tegen 31 december 2022 moeten worden voltooid.

Belgoprocess

- In het kader van de periodieke veiligheidsherziening bij Belgoprocess Site 1 liep de termijn voor de implementatie van het actieplan in principe af op 30 juni 2021, maar Belgoprocess heeft schriftelijk aan het FANC meegedeeld dat een aantal acties vertraging heeft opgelopen. Belgoprocess werkt verder aan de implementatie van de nog openstaande acties.
- Wat betreft de periodieke veiligheidsherziening bij Belgoprocess Site 2 is de termijn voor de implementatie van het actieplan afgelopen op 30 juni 2021. Belgoprocess heeft alle acties opgeleverd, met uitzondering van één actie rond het vernieuwen van het omroep-systeem, die overkoepelend is voor beide sites. Deze actie zal daarom verder worden behandeld via het actieplan voor site 1. Voorts loopt de Q&A voor een aantal acties van Site 2 nog verder.

JRC-Geel

In 2021 heeft JRC-Geel de methodologienota voor de tienjaarlijkse herziening van JRC-Geel ingediend. Bel V heeft het ingediende document geanalyseerd, verscheidene aspecten verduidelijkt en zijn analyse geformaliseerd in een ‘Safety Evaluation Report’ (SER), dat aan het FANC is bezorgd. De evaluatiefase loopt nog. In de voortgangsrapporten stelt Bel V een vertraging vast van de beoordeling van de verschillende veiligheidsfactoren door JRC-Geel ten opzichte van de oorspronkelijke planning. Volgens JRC-Geel is die vertraging te wijten aan de prioritering van de verschillende uit te voeren taken (wetenschappelijke projecten, onderhoud, uitbating enz.).



2.3 PSR/Long-Term Operation (LTO) – G2

Eind november 2020 besliste ENGIE Electrabel om het PSR/LTO G2-project voor de langetermijnnuitbating (LTO – 'Long Term Operation') van de tweedegeneratiereactoren (G2) stop te zetten. In dit kader heeft Bel V in 2021 een aantal acties genomen. De belangrijkste daarvan betrof het documenteren van de 'stand van zaken bij afsluiting' van PSR/LTO G2, met de bedoeling het project snel te kunnen hervatten indien daartoe zou worden beslist. Bel V heeft in 2021 ook een eerste stap gezet in het kader van de identificatie van noden en opportuniteiten voor verbetering van de veiligheid van de twee jongste reactoren in geval van langetermijnnuitbating, en dit onafhankelijk van ENGIE Electrabel. Door de stopzetting van het project werd deze oefening niet tot het initieel voorziene einde gebracht, maar het werd wel zo afgesloten en gedocumenteerd dat het bij een beslissing tot verlenging ook snel kan worden hervat.

De periodieke veiligheidsherziening van de bijgebouwen van de kerncentrale van Doel (het gebouw voor afvalbehandeling, het splijtstofcontainergebouw en het gebouw waarin de verwijderde stoomgeneratoren zijn opgeslagen) werd in 2021 wel nog in het PSR/LTO G2-project ondergebracht. Bel V heeft in 2021 de door ENGIE Electrabel voorgestelde scope en methodologie voor de periodieke herziening geëvalueerd, samen met het FANC. Een aantal uitwisselingen vond plaats met de uitbater over de vragen en vereisten van het FANC / Bel V daaromtrent.





2.4 DECOM

Het DECOM-project (vroeger 'D&D' – 'Decommissioning & Dismantling') heeft tot doel de definitieve stillegging en de ontmanteling van de kernreactoren in Doel en Tihange voor te bereiden. Het project focust momenteel op de voorbereiding van de definitieve stillegging van Doel 3 in oktober 2022 en Tihange 2 in februari 2023.

Op dit moment wordt gewerkt aan de configuratie van het nucleaire eiland, dat belangrijk zal blijven voor de veiligheid tijdens de post-operationele fase (POP – 'post-operational phase'), d.w.z. vanaf de definitieve stillegging van de eenheid tot het begin van de ontmanteling ervan. Dat nucleaire eiland maakt het mogelijk de veiligheidsfuncties ('containment', afvoer van de restwarmte, brandbeveiliging enz.) te vervullen voor de installaties die tijdens de POP nucleaire risico's met zich mee zullen brengen en dus operationeel zullen moeten blijven. Het gaat voornamelijk om de desactiveringsbekkens, maar ook een deel van de water- en afvalbehandelingsinstallaties van Tihange 2 en alle ondersteuningssystemen voor de andere eenheden.

In 2021 heeft ENGIE Electrabel onoverkomelijke problemen vastgesteld met de benadering die in 2019 en 2020 met Bel V werd besproken en heeft het daarom besloten om volledig opnieuw te beginnen met deze fase waarin de systemen die belangrijk zijn voor de veiligheid of functionele systemen die moeten worden behouden worden geïdentificeerd, op basis van een gestructureerde methodologie waarin deterministische, probabilistische en risico-inschattingen benaderingen geïntegreerd worden opgenomen. De validatie van die benadering en de toepassing ervan op de drie belangrijkste veiligheidsfuncties voor beide eenheden was de voornaamste activiteit van Bel V in 2021 voor het DECOM-project. Aan het eind van het jaar werd een akkoord bereikt over de grote lijnen van de configuratie van het nucleaire eiland voor Doel 3 en werd aanzienlijke vooruitgang geboekt voor Tihange 2. In 2022 zal de volgende stap erin bestaan om,

op basis van de gevalideerde status van elk systeem, de voorgestelde status voor elk mechanisch, elektrisch of structureel onderdeel te valideren om de verouderings- en kwalificatieanalyses te starten met het oog op de voorbereiding van de dossiers voor wijziging, buitenbedrijfstelling, vervanging of verlenging van de kwalificatie. Het is de bedoeling dat er enkele maanden na de definitieve stillegging van de eenheid een gevalideerd en operationeel nucleair eiland is.

Bel V heeft daarvoor actief overlegd met ENGIE Electrabel over de beginselen die moeten worden toegepast voor de evolutie van het veiligheidsrapport en de technische specificaties in de POP. Er werd ook gesproken over de evolutie van de beheerprogramma's voor onderhoud, veroudering, kwalificatie enz. voor de verschillende statussen van de onderdelen. Bel V heeft eind 2021 zijn principeakkoord gegeven voor de verschillende programma's.

Alle bovenvermelde informatie moet worden opgenomen in de melding van stopzetting van de activiteiten door ENGIE Electrabel zes maanden voor de definitieve stillegging, d.w.z. op 1 april 2022 voor Doel 3 en op 1 augustus 2022 voor Tihange 2. ENGIE Electrabel en Bel V communiceerden in 2021 veelvuldig over de voorbereiding van die melding van stopzetting.

ENGIE Electrabel heeft tegelijkertijd goede vorderingen gemaakt met de voorbereiding van de activiteiten die tijdens de post-operationele fase moeten worden uitgevoerd, d.w.z. voornamelijk het verwijderen van de niet-fissiele materialen en de verbruikte splijtstof uit de desactiveringsbekkens (PAPOP – 'pool activities in post-operational phase') en de chemische decontaminatie van de primaire systemen (CSD – 'chemical system decontamination'). ►

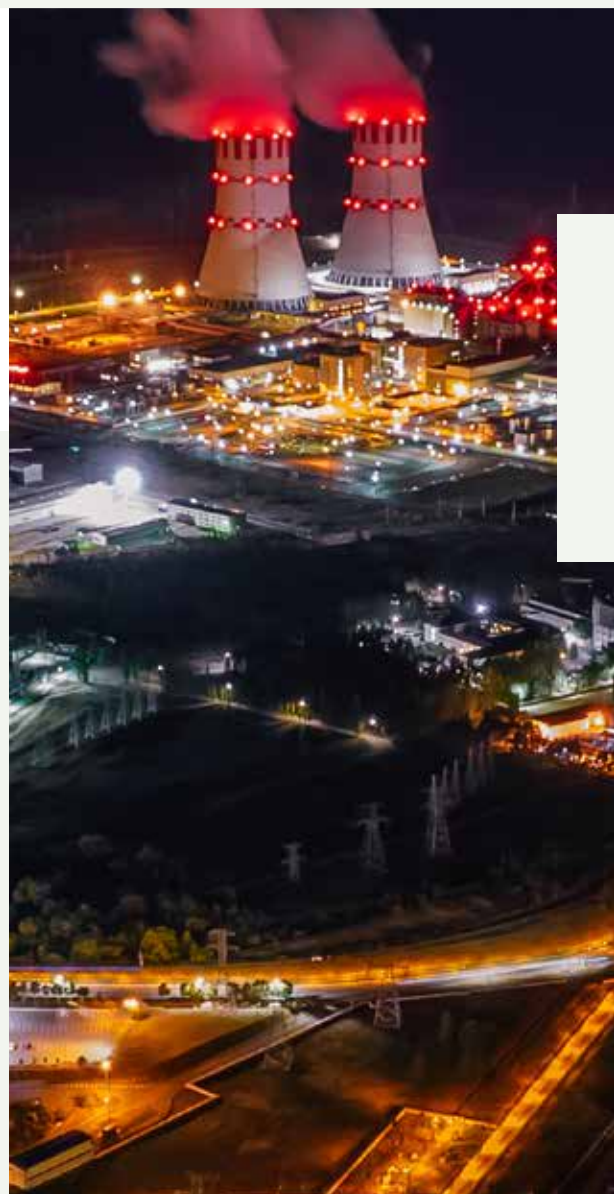
De chemische decontaminatie van het primaire systeem is de eerste activiteit die moet worden uitgevoerd na de definitieve stillegging en de verwijdering van de splijtstof uit het reactorgebouw en is bedoeld om de radiologische risico's te verminderen voor de laatste levensfasen van de reactor. In 2021 heeft Bel V voornamelijk de statusaanvragen voor de geplande wijzigingen in Doel en Tihange geanalyseerd en de status van MNI/NBW ('Modification Non-Importante / Niet Belangrijke Wijziging') aanvaard. Bel V is vervolgens gestart met de analyse van de eerste technische documenten met betrekking tot de uitvoering van de chemische decontaminatie, de wijzigingen die moeten worden aangebracht aan de bestaande systemen voor die activiteit en de behandeling van het geproduceerde radioactieve afval.

Na de definitieve stillegging van de reactor zal het desactiveringsbekken een belangrijke plaats worden voor activiteiten en co-activiteiten. De PAPOP heeft tot doel die activiteiten voor te bereiden, zodat dat ze veilig kunnen worden uitgevoerd en dat de radiologische impact op de werknemers wordt verkleind. In 2021 heeft Bel V voornamelijk de eerste documenten geanalyseerd met betrekking tot de aanpassingen die aan die bekken moeten worden aangebracht, de validatie van de containers en de opvolging van het programma van ENGIE Electrabel.

In de post-operationele fase, ten slotte, bestaat een belangrijke stap voorwaarts in het opstellen door ENGIE Electrabel van een globale visie en een geïntegreerde planning van alle activiteiten die het mogelijk maken de interfaces, de risico's en het kritiek pad van de ontmanteling te identificeren.

Naast die intensieve fase met technische analyses zijn in 2021 de strategische besprekingen voortgezet om de overgang van de uitbatingsvergunning naar de ontmantelingsvergunning zo goed mogelijk voor te bereiden. Bel V stelt in 2021 echter een gebrek aan vooruitgang vast met betrekking tot een aantal belangrijke strategische beslissingen over de ontmanteling. De besprekingen over de toekomstige installaties voor de behandeling van het afval van de ontmanteling blijken bovendien tot stilstand te zijn gekomen.

Het jaar 2021 werd gekenmerkt door de belangrijke overdracht door ENGIE Electrabel van de DECOM-verantwoordelijkheden van Corporate naar de twee sites. Bel V benadrukt de goede verstandhouding en samenwerking tussen die drie eenheden in 2021. Parallel met de reorganisatie van ENGIE Electrabel heeft Bel V een bijna-spiegelorganisatie opgezet om de uitwisselingen en de efficiëntie te bevorderen.





2.5 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 laag- en middelactief kortlevend radioactief afval (afval van categorie A) in Dessel. Op 3 oktober 2019 heeft de Wetenschappelijke Raad van het FANC tijdens zijn zitting een gunstig voorlopig voorafgaand advies uitgebracht, onder meer op basis van een veiligheidsevaluatie uitgevoerd door het FANC en Bel V. In dit voorlopig voorafgaand advies heeft de Wetenschappelijke Raad een aantal elementen geïdentificeerd waarvoor aan NIRAS gevraagd werd om ze te ontwikkelen voorafgaand aan de tweede zitting van de Wetenschappelijke Raad. NIRAS is hiermee gestart in 2020 en de uitwerking liep verder in 2021. Het FANC en Bel V hebben bijgevolg in 2021 een onafhankelijke analyse uitgevoerd van de door NIRAS overgemaakte documenten ter ontwikkeling van deze elementen.

In het kader van het onderzoek naar de bergbaarheid van het afval dat bestemd is voor de oppervlakteberging werd in 2021 de 'plan van aanpak'-versie van de eerste conformiteitsdossiers na analyse goedgekeurd door Bel V. Deze

conformiteitsdossiers, opgesteld door NIRAS, hebben tot doel om aan te tonen dat radioactief afval van een welbepaalde (sub-)familie of (sub-)variëteit conform de conformiteitscriteria van de oppervlakteberging is. In het kader van bergbaarheid heeft Bel V een aantal technische nota's van NIRAS geanalyseerd, onder meer over radiologische onzekerheden en over een inschatting van de frequentie / hoeveelheid van destructieve / niet-destructieve tests (DT/NDT) die uit te voeren zijn in het kader van de bijkomende fysieke controles die NIRAS op het afval zal uitvoeren. Tot slot voerde Bel V in 2021 een analyse uit van de verantwoordingsnota van NIRAS voor de 63 nucliden die door de exploitanten dienen te worden opgegeven bij het overdragen van cat. A- en cat. B-afval aan NIRAS.

In 2014 hebben het FANC en Bel V een samenwerking opgestart rond de activiteiten van het FANC en NIRAS in het kader van het langetermijnbeheer van hoogactief en/ of langlevend afval (afval van categorie B en C). Net als de voorgaande jaren werd ook in 2021 door de Belgische overheid nog geen beslissing genomen over het langetermijnbeheer van dit type afval. In dit kader heeft Bel V wel ondersteuning geboden aan het FANC bij

de review van de in voorbereiding zijnde nationale beleidsmaatregelen voor dit type afval.

Verder heeft Bel V, in het kader van de voorbereiding van een eerste methodologische 'Safety & Feasibility Case' (SFC1), een 'Safety Evaluation Report' (SER) opgesteld na analyse van het door NIRAS voorgestelde 'contextual framework for ONDRAF/NIRAS SFC1' en deze SER werd via het FANC aan NIRAS bezorgd. Deze uitwisselingen zijn belangrijk ter voorbereiding van deze SFC1, waarvan de publicatie is voorzien in 2024 of 2025.

Bel V heeft in 2021 ook deelgenomen aan het opstellen van een convergentienota NIRAS / FANC / Bel V over 'monitoring van een geologische berging'. In 2022 zal worden voortgewerkt aan deze nota.

Tot slot heeft Bel V actief deelgenomen aan het Europees gezamenlijk programma voor beheer van radioactief afval (EURAD) en aan de uitvoering van onderzoeken in het kader van de 'Strategic Research Needs' (SRN), die de behoeften bij de regelgevende instantie inzake onderzoeken en ontwikkeling rond de berging van hoogactief en/ of langlevend afval identificeren en structureren.



2.6 MYRRHA / MINERVA

MYRRHA

MYRRHA is een project voor de bouw van een multifunctionele bestralingsinstallatie waarbij een protonversneller van 600 MeV is gekoppeld aan een loodbismut-gekoelde snelspectrumreactor. 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 voortgezet in 2021.

Nadat de federale regering in september 2018 had aangekondigd het MYRRHA-project te zullen blijven steunen en na het daaropvolgende transformatiejaar 2019 werd het project in 2020 geconsolideerd en werd de basis gelegd voor de verdere ontwikkeling van MYRRHA naar de beslissende fases van het project.

Eind 2020 nam het SCK CEN, in overleg met de federale regering via de ad-hocgroep voor MYRRHA,

enkele belangrijke beslissingen. Met het oog op een efficiënt gebruik van middelen – rekening houdend met alle andere belangrijke projecten binnen het SCK CEN – werd de datum voor de vergunningsaanvraag vastgesteld op december 2028 en werd de huidige periode voorafgaand aan de indiening van de vergunningsaanvraag verlengd tot eind 2024. Op dat moment wordt er een advies van de veiligheidsinstantie over de status van MYRRHA verwacht. Het SCK CEN heeft zich ertoe verbonden om tegen die tijd de volledige installatie uit te werken tot ontwerpniveau, en zich niet alleen te concentreren op de primaire kring, zoals tot nu toe het geval was. Daarvoor zal het SCK CEN zijn technische en wetenschappelijke capaciteiten aanvullen door een beroep te doen op externe leveranciers van engineering-diensten, zodat het over alle vereiste competenties beschikt die nodig zijn voor het project.

2021 werd gekenmerkt door aanzienlijke vooruitgang bij het project. Zo presenteerde de uitbater de nieuwe versie van het ontwerp van de primaire kring van de reactor, na meerdere jaren van ontwikkeling. Het ontwerp is sterk vereenvoudigd, wat leidt tot een vermindering van de grootte, het vermogen en de temperatuur van de reactor om problemen in verband met de loodbismutchemie (corrosie enz.) en de druk in de primaire kring te vermijden. Bel V wacht voornamelijk op het document van de uitbater waarin dit nieuwe ontwerp wordt uitgelegd om verder gaan met dit punt.

De uitbater heeft terzelfdertijd nieuwe versies gemaakt van de samenvattingsdocumenten van de implementeren veiligheidsrichtlijnen en van zijn beheersysteem. Die documenten, die belangrijk zijn in het kader van de pre-licensing, worden momenteel door Bel V geanalyseerd.

Er werden technische workshops gehouden door de veiligheidsinstantie en het SCK CEN om bepaalde van die veiligheidsrichtlijnen te verduidelijken, zoals de classificatie van onderdelen of de combinatie van gebeurtenissen.

Er werd een overeenkomst gesloten met het SCK CEN om de toegang tot gegevens die werden verkregen in hun experimentele installaties te vereenvoudigen, zodat het personeel van Bel V kon werken aan de modellering van die installaties en rechtstreeks ervaring kon opdoen met de thermohydraulische problemen die kunnen optreden in een complexe reactor als MYRRHA. Dit werk zal het proces van de vergunningsaanvraag bevorderen doordat het personeel van Bel V de solide technische basis kan opbouwen die nodig is om de standpunten van de aanvrager in het veiligheidsdossier te beoordelen.

Op basis van de ervaringsfeedback die werd verzameld dankzij de samenwerking met buitenlandse regelgevende instanties en de deelname aan internationale fora zoals de werkgroep voor de veiligheid van geavanceerde reactoren van de Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (OESO) zijn in samenwerking met het FANC activiteiten opgestart om de geschiktheid van de huidige regelgeving voor de vergunningsaanvraag voor MYRRHA te beoordelen. Op basis van de resultaten van die evaluatie zullen domeinen worden geïdentificeerd waar mogelijk aanvullende vereisten of technische richtlijnen nodig zijn.

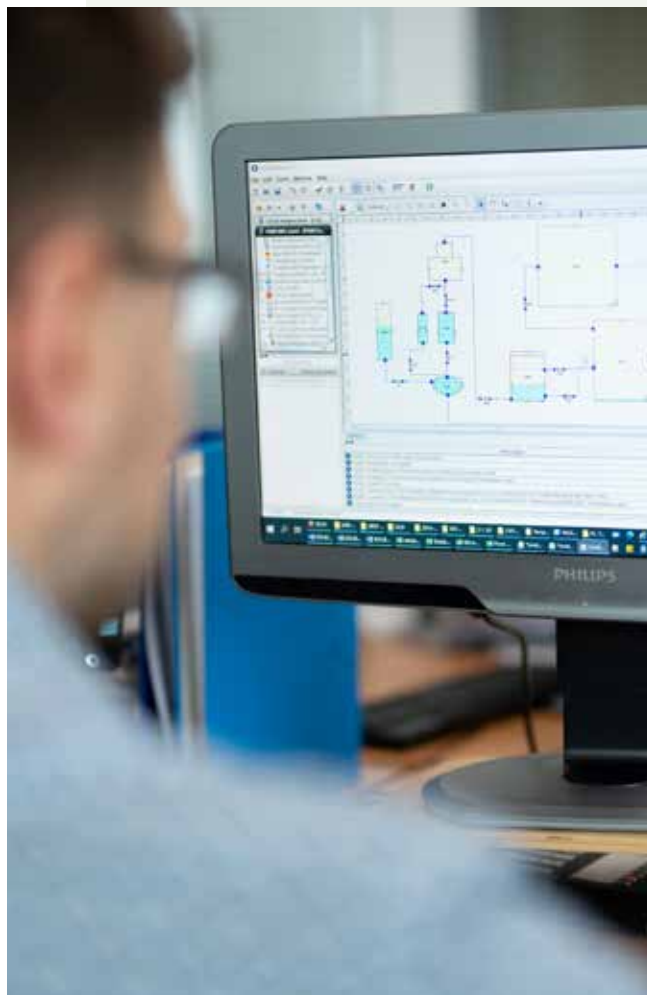
MINERVA

MINERVA ('Myrrha Isotopes production coupling the linEar acceleRator to the Versatile proton target fAcility') is een lineaire versneller (LINAC – 'linear accelerator') met een maximale protonenbundelenergie van 100 MeV en een bundelintensiteit van 4 mA.

De versneller moet worden gekoppeld aan verschillende subsystemen die de innovatieve productie van medische radio-isotopen, de controle van de stabiliteit van de bundel in de tijd enz. mogelijk maken.

Het SCK CEN, dat aanvankelijk de methodologie voor het verkrijgen van een vergunning van klasse I volgde, koos in de loop van 2021 voor een vergunning van klasse IIa.

De vergunningsaanvraag werd in november 2021 ingediend bij het FANC. Bel V ontving in december 2021 het 'Preliminary Safety Analysis Report' (PSAR) en een reeks ondersteunende documenten, die momenteel worden geanalyseerd.





2.7 SF² – faciliteiten voor de opslag van bestraalde splijtstof

De huidige tijdelijke opslagplaatsen voor bestraalde splijtstof in Doel en Tihange zullen vol zijn tegen 2023. Op beide sites zal daarom een nieuwe tijdelijke opslagplaats voor bestraalde splijtstof (SF²) worden opgericht. Voor beide installaties werd geselecteerd voor het concept van droge opslag in containers met dubbele functie (transport en opslag).

Op 26 januari 2020 werd de vergunning bekomen voor de SF²-installatie op de site van Tihange. In de tweede helft van 2021 werden technische vergaderingen opgestart tussen het FANC / Bel V en de uitbater ENGIE Electrabel om de technische invulling van verschillende vergunningsvoorwaarden te bespreken.

De bouw van de hoofdgebouwen ging van start in april 2020 en de ruwbouw zal klaar zijn in maart 2022. Bel V heeft de constructie opgevolgd door middel van perio-

dieke inspecties en door middel van 'hold points' en 'witness points' die door de veiligheidsinstantie werden gedefinieerd. Tezelfdertijd volgde Bel V de bouw en installatie van de brugkraan op en zet het zijn opvolging van de mechanische aspecten, EI&C ('Electric Instrumentation & Control') enz. voort met het oog op de bevestiging van de uitbatingsvergunning in 2023.

Volgend op een positief advies tijdens de tweede zitting van de Wetenschappelijke Raad van het FANC van 28 mei werd in juli 2021 de vergunning bekomen voor de SF²-installatie op de site van Doel. In het kader van deze Wetenschappelijke Raad werd door Bel V een veiligheidsevaluatie opgemaakt over de uitwerking van een aantal onderwerpen door ENGIE Electrabel, die op basis van de veiligheidsevaluatie voor de eerste zitting van de Wetenschappelijke Raad een verdere uitwerking vereisten.

De bouw van het hoofdgebouw ging van start in september 2021 en de funderingen zullen begin 2022 klaar zijn. De vloerplaat en een deel van de muren zijn aan de beurt in de loop van 2022. Bel V volgt de constructie op door middel van periodieke inspecties en door middel van 'hold points' en 'witness points' die door de veiligheidsinstantie werden gedefinieerd.

De veiligheidsrapporten (TSAR – 'Topical Safety Analysis Report') van de vijf containertypes (van twee fabrikanten) die zullen worden gebruikt voor de opslag van gebruikte splijtstof in de SF²-gebouwen in Doel en Tihange worden momenteel geanalyseerd door Bel V. In 2021 zijn de TSAR's van de eerste twee containertypes gevalideerd door Bel V. De analyses van de TSAR's van de andere drie containertypes zullen beginnen / worden voortgezet in 2022.





2.8 RECUMO

Het RECUMO-project ('REcovery and Conversion of Uranium from MOlybdenum production') omvat de zuivering van HEU- en LEU-residuen die afkomstig zijn van het productieproces van medische radio-isotopen bij het Nationaal Instituut voor Radio-elementen (IRE).

Het werd op 10 december voor de tweede maal voorgelegd aan de Wetenschappelijke Raad van het FANC. Er werd een tweede positief advies uitgebracht.

Het SCK CEN verkreeg bijgevolg een bouw- en uitbatingsvergunning.

In de toekomst zal Bel V, naast het transport van HEU en LEU tussen het IRE en het SCK CEN, ook de bouw van het gebouw en de implementatie van het proces moeten opvolgen, om te controleren of de vergunningsvoorwaarden worden nageleefd.



2.9 Smart 4F

Het SMART-project ('Source of Medical RadioisoTopes') van het Nationaal Instituut voor Radio-elementen (IRE) heeft tot doel om een alternatieve methode te ontwikkelen voor de productie van molybdeen-99.

De meeste onderzoeken die worden uitgevoerd in de nucleaire geneeskunde maken gebruik van de molybdeen-99-/ technetium-99m-generator. Vóór het een nieuwe vergunning kan aanvragen, moet het IRE een onderzoeks- en ontwikkelingsprogramma voeren. In het kader daarvan heeft het IRE in de loop van 2021 een reeks experimenten uitgevoerd in Fleurus en op Europese onderzoekssites om de theoretische concepten uit het SMART-project te valideren. Bel V en het FANC konden de eerste experimentele resultaten evalueren die tijdens vergaderingen met het IRE werden verkregen.



2.10 WENRA (veiligheidsreferentieniveaus 2014)

In 2016 startte ENGIE Electrabel het project WENRA RL2014 op om de volledige implementatie van de WENRA Safety Reference Levels (SRL) van september 2014¹ in de Belgische kerncentrales van Doel en Tihange te verzekeren. Deze WENRA SRL 2014 werden via het koninklijk besluit van 19 februari 2020 opgenomen in de veiligheidsvoorschriften van het koninklijk besluit houdende veiligheidsvoorschriften voor kerninstallaties (KB VVKI) van 30 november 2011.

Het project WENRA RL2014 is door ENGIE Electrabel opgedeeld in een aantal studieprojecten, met name 'Design Extension Conditions (DEC)' voor zowel de reactoren

als de splijtstofdokken / Spent Fuel Pools (SFP), 'Natural Hazards', 'External Flooding', 'Postulated Initiating Events for Spent Fuel Pools (SFP PIE)', 'Spent Fuel Pool PSA (SFP PSA)', 'Seismic PSA' en enkele 'Specific Activities'. Voor de realisatie van de veiligheidsverbeteringen (design, procedures enz.) die uit deze studieprojecten voortvloeien, worden er zogenaamde 'realisation projects' opgestart. Alle studieprojecten zijn ondergebracht in het zogenaamde 'WENRA Action Plan', terwijl de 'realisation projects' ondergebracht zijn in het 'WENRA Implementation Plan'.

Sinds de aanvang van het project tot en met eind 2021 werden – voor de

verschillende studieprojecten samen – ruim 500 documenten overgemaakt aan Bel V, wat neerkomt op ongeveer 86% van de geplande studies. Voor alle studieprojecten heeft Bel V de analyse van de ontvangen documenten in 2021 voortgezet en tijdens technische vergaderingen met ENGIE Electrabel besproken.

Daarnaast heeft ENGIE Electrabel een aantal 'realisation projects' opgestart, in het bijzonder voor DEC A en DEC B (updates van procedures, installatie van alternatieve systemen voor DEC B) en voor extreme meteorologische fenomenen (procedures bij hittegolf). Verder zijn diverse veiligheidsverbeteringen die tijdens de ontwikkeling van de Seismic PSA en de Spent Fuel Pool PSA werden geïdentificeerd, al gedeeltelijk geïmplementeerd in 2021 (zie deel 2.1). Deze 'realisation projects' en veiligheidsverbeteringen, die deel uitmaken van het 'WENRA Implementation Plan', werden nauwgezet opgevolgd door Bel V.

¹ Rapport 'WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors', 24 september 2014
https://www.wenra.eu/sites/default/files/publications/wenra_safety_reference_level_for_existing_reactors_september_2014.pdf



2.11 Bouwprojecten Belgoproces

De constructie van gebouw 167X en van de installatie voor de productie van monolieten (IPM) is lopende. De constructieprogramma's worden door Bel V opgevolgd via 'hold points' en 'witness points'.

• Voor gebouw 167X zijn de bouwkundige activiteiten lopende. Bel V is van mening dat de Dienst Fysische Controle (DFC) de verschillende controles op de constructie op afdoende wijze uitvoert. Bel V heeft geen bijzondere vaststellingen gedaan bij de uitgevoerde inspecties met bijhorende werfbezoeken.

• Voor IPM vonden functionele testen en siteacceptatietesten (SAT) op de werf plaats. Bel V heeft geen bijzondere vaststellingen gedaan bij de uitgevoerde inspecties.



2.12 Verzelfstandiging van gebouw DE

Het doel van het verzelfstandigingsproject voor gebouw DE in Tihange (MIB.DE), dat ENGIE Electrabel in juni 2021 aan de veiligheidsinstantie heeft gepresenteerd, is om gebouw DE zowel technisch als juridisch (uitbatingsvergunning) onafhankelijk te maken van Tihange 3. Het is de bedoeling dat de bekkens voor verbruikte splijtstof van gebouw DE autonoom kunnen worden uitgebraat vanaf het begin van de ontmanteling van Tihange 3 en de stillegging van de laatste ondersteuningssystemen, momenteel gepland voor 2030, tot ten minste 2057. De langetermijnopslag van verbruikte splijtstof in de kerncentrale zal dus zowel door SF² (droge opslag via containers,

zie rubriek 2.7) als autonoom door DE (opslag in bekkens) worden verzorgd.

De technische verzelfstandiging vereist interne aanpassingen aan gebouw DE en de bouw van bijgebouwen met nieuwe systemen die DE in staat stellen zijn functies onafhankelijk van Tihange 3 uit te oefenen.

Met name het veiligheidsreferentiedocument (NSRD – 'Nuclear Safety Reference Document') van het project, waarin het referentiekader van het project en de vereisten in verband met nucleaire veiligheid die strikt van toepassing zijn op een on-

afhankelijke installatie voor opslag (ISFSI – 'Independent Spent Fuel Storage Installation') zijn gedefinieerd, werd in oktober door Bel V beoordeeld. Bel V heeft geen bezwaren tegen de keuze om gebouw DE te behouden en te verzelfstandigen en ziet in dit stadium ook geen hindernissen voor het vervolg van de (pre)haalbaarheidsstudies. Niettemin zal Bel V met aandacht de veiligheidsdemonstratie van het onafhankelijke gebouw DE en de essentiële beginselen die bij die demonstratie worden toegepast volgen.

ENGIE Electrabel heeft in oktober bij de veiligheidsinstantie ook een conceptnota ingediend waarin de veiligheidsrichtlijnen worden beschreven voor de voorgestelde technische configuraties van het onafhankelijke DE. Die nota wordt op dit moment geanalyseerd bij Bel V.



3.

Internationale activiteiten en projecten



3.1 Samenwerking met internationale organisaties

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);
- CNRA Working Group on the Safety of Advanced Reactors (WGSAR);
- CSNI Working Group on Fuel Cycle Safety (WGFCFS);
- 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 (WGHOEF);
- 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).

Voor meer informatie over de deelname van Bel V aan specifieke OESO-projecten verwijzen we naar hoofdstuk 4.4 over Research & Development.

De activiteiten van Bel V met betrekking tot het Internationaal Atoomenergieagentschap (IAEA – ‘International Atomic Energy Agency’) omvatten zowel een aantal vaste comités als 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 IAEA en woonde de online meetings in 2021 bij.
- De huidige directeur-generaal van Bel V, die in 2020 werd verkozen tot voorzitter van het Technical and Scientific Support Organization Forum (TSOF) van het IAEA, nam deel aan de activiteiten van het stuurcomité van het TSOF.
- Een vertegenwoordiger van Bel V is lid van het Steering Committee on Regulatory Capacity Building and Knowledge Management (gecoördineerd door het IAEA) en zette zijn activiteiten in dit comité verder.
- Bel V nam deel aan de vergaderingen van het stuurcomité van het Regulatory Cooperation Forum en aan ondersteuningsvergaderingen met de Europese Commissie.

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:

- evaluatie van systemen voor fysieke beveiliging in nucleaire installaties;
- toepassing van een graduele aanpak voor het toezicht op nucleaire installaties;
- veroudering en obsolescentie van nucleaire I&C-systemen en -onderdelen;
- ervaring met de ontwikkeling en toepassing van een PSA van niveau 2 voor kerncentrales;
- leiderschap en de ontwikkeling daarvan in nucleaire organisaties;

- versnellers voor onderzoek en duurzame ontwikkeling;
- ontmanteling van kleine installaties;
- neutronische en thermohydraulische berekeningsmethodologieën voor onderzoeksreactoren;
- afleiding van specifieke vrijgaveniveaus voor materialen die geschikt zijn voor recyclage, hergebruik of verwijdering naar vuilnisbelten;
- evaluatie van de seismische veiligheid;
- continue verbetering van de veiligheidscultuur;
- veiligheid van oppervlakteberging;
- demonstratie van de operationele veiligheid en veiligheid op lange termijn van installaties voor geologische berging van radioactief afval;
- methodologie, praktijken en benaderingen voor het bepalen van kritische kennis in nucleaire organisaties;
- gebruik van periodieke veiligheidsherzieningen voor de langetermijnnuitbating van kerncentrales;
- I&C- en computerbeveiliging voor kleine modulaire reactoren en microreactoren.



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 WENRA-vergaderingen. Naast een stand van zaken inzake het werk van de subgroepen (zie hieronder) kwam ook de implementatie van de toekomstige strategie van de WENRA aan bod. In 2021 werd bijzondere aandacht besteed aan het TPR-proces ('Topical Peer Review'), de nood aan een herziening van de veiligheidsdoelstellingen en de toepasbaarheid daarvan voor kleine modulaire reactoren (SMR – 'small modular reactors'), enkele specifieke actuele technische uitdagingen en de relaties met andere internationale organisaties (zoals het IAEA en HERCA).

Reactor Harmonization Working Group (RHWG)

Bel V nam in 2021 ter ondersteuning van het FANC deel aan drie vergaderingen van de werkgroep voor reactorharmonisering (RHWG).

De RHWG voerde een benchmarkstudie uit voor de implementatie van de veiligheidsreferentieniveaus 2014 (SRL – 'Safety Reference Levels') en de redelijkerwijs uitvoerbare veiligheidsverbeteringen voor ontwerpuitbreidingsomstandigheden bij de kerncentrales. Bel V heeft de gevraagde informatie voor de Belgische kerncentrales verstrekt.

Met het oog op de volgende update van de WENRA-veiligheidsreferentieniveaus voor bestaande reactoren, die gepland is voor 2024, is voor de meeste issues een gapanalyse uitgevoerd om verschillen vast te stellen tussen de huidige veiligheidsreferentieniveaus (gepubliceerd in 2020) en andere geldige referenties waarin strengere veiligheidsnormen zijn bepaald dan die in de huidige veiligheidsreferentieniveaus. Bel V-deskundigen leverden een bijdrage aan die gapanalyse voor enkele van de Issues. De resultaten van de gapanalyse zullen verder worden onderzocht door de RHWG, om te identificeren welke updates wenselijk zijn voor de veiligheidsreferentieniveaus.

Voor de 'Topical Peer Review' (TPR) rond brandbeveiliging van 2023 neemt Bel V deel aan de voorbereiding van de RHWG van de technische specificaties voor die TPR.

Bel V heeft ook deelgenomen aan vergaderingen van de RHWG en ENISS ('European Nuclear Installation Safety Standards'), met name om ENISS-documenten over kwalitatieve items van een industrieel niveau te bespreken.



Working Group on Waste and Decommissioning (WGWD)

De 45e vergadering van de werkgroep voor afval en buitenbedrijfstelling (WGWD) werd online gehouden van 22 tot 26 maart. Bel V nam deel ter ondersteuning van het FANC.

De WGWD besprak de huidige stand van zaken inzake de benchmarking en de volgende stappen. Daarnaast werd door Slowakije een actuele kwestie gepresenteerd over de import/export van buitenlands radioactief afval.

De bijdrage van de WGWD aan de 'International Conference on Radioactive Waste Management: Solutions for a Sustainable Future' van het IAEA (1 tot 5 november) werd besproken.

Bel V nam niet deel aan de 46e vergadering van de WGWD, die online werd gehouden van 27 september tot 1 oktober.

3.2.2

Frans-Belgische werkgroep inzake de veiligheid van nucleaire installaties

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 werkgroepvergaderingen komen tal van onderwerpen over nucleaire veiligheid aan bod.

Op 17 maart vond een online meeting plaats, waarbij de volgende onderwerpen werden besproken:

- Reglementaire aspecten en projecten
 - Frankrijk
 - Recente veiligheidsontwikkelingen
 - Voortzetting van de uitbating van de Franse kerncentrales van 900 MWe
 - België
 - Ontwikkelingen en projecten rond regelgeving (LTO, SF2, stresstest)
 - Algemeen nieuws over faciliteiten en belangrijke gebeurtenissen
- Overzicht van gebeurtenissen in nucleaire installaties
- Beheer na nucleaire ongevallen
 - Recente ontwikkelingen in het beheer na nucleaire ongevallen, vergelijkende waarnemingen met de oefeningen van 2020
 - Bel V / FANC – stand van zaken / evaluatie van de crisisoefening, 2019/2020 en vooruitzichten voor 2021
- Gezamenlijke evaluatie van het referentiekader van de Frans-Belgische werkgroep rond 'Installations Nucléaires de Base' (WG-INB)

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 Brugge en Brussel.

In 2021 werd die vergadering door de COVID-19-pandemie opnieuw online gehouden, op 24 september. De volgende onderwerpen werden besproken:

- Uitwisseling van informatie
 - Wijzigingen van de regelgeving
 - Overzicht van recente gebeurtenissen en projecten
- Update over ontmantelingsprojecten
 - Stand van zaken inzake de buitenbedrijfstelling van Mühleberg

- Definitie van het 'nucleaire eiland', met inbegrip van de onderhouds- en verouderingsstrategie en het inspectie-programma in geval van een definitieve stillegging van de kerncentrales in België en Zwitserland

- Update over de backfittingprojecten
 - Backfittingprojecten van de kerncentrales in Leibstadt en Gösgen
 - Backfitting van de belangrijkste stoomafblaasstations in België
- Stand van zaken inzake het bergingsproject in België en Zwitserland sinds de laatste besprekingen
- Feedback over de ervaring met de voorbereiding van de IRRS ('Integrated Regulatory Review Service')

3.2.4

Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS – Nederland)

Op de agenda van de LTO-besprekingen stonden onder meer de volgende punten:

1. Korte uitleg over de situatie van de tweede LTO Borssele (ANVS)
2. Korte uitleg over de LTO-situatie in België (Bel V)
3. Invoering van PSR-/LTO-maatregelen: rol en aanpak van Bel V in dit kader (Bel V)
 - a. Onafhankelijk onderzoek naar mogelijke maatregelen (Bel V)
 - b. Wat is de rol van de vergelijking met moderne ontwerpen en welke ontwerpen worden als referentie gebruikt (vereiste van de Euratom-richtlijn)?
 - c. Hoe verloopt de coördinatie met de uitbater?
 - d. Hoe zal het definitieve pakket worden bepaald?
4. Overzicht van de belangrijkste PSR-/LTO-maatregelen die tussen 2021 en 2025 moeten worden geïmplementeerd (Bel V)

De managementvergadering had de volgende agenda:

1. Korte samenvatting van de algemene conferentie van het IAEA
2. Recente ontwikkelingen in beide landen
 - a. Ontwikkelingen op regelgevingsniveau
 - b. Veiligheidssituatie van de kerncentrales en nucleaire installaties
 - c. Actuele thema's: ANVS (PALLAS, SHINE, kleine modulaire reactoren); FANC / Bel V (SF2, DECOM/POP)
 - d. Gezamenlijke inspecties en noodplanoefeningen
 - e. Crisisvoorbereidingen
3. Peerreviews
 - a. TPR-II en missies (IRRS – ARTEMIS, OSART, INSARR)
4. Actualiteiten en overeenkomsten
 - a. Communicatie en informatie-uitwisseling
 - b. Grensoverschrijdende informatie in vergunningsprocedures
 - c. Gezamenlijke inspecties – uitwisseling van belangen en verdere overeenkomsten
 - d. Gezamenlijke noodplanoefeningen
 - e. Andere acties en overeenkomsten

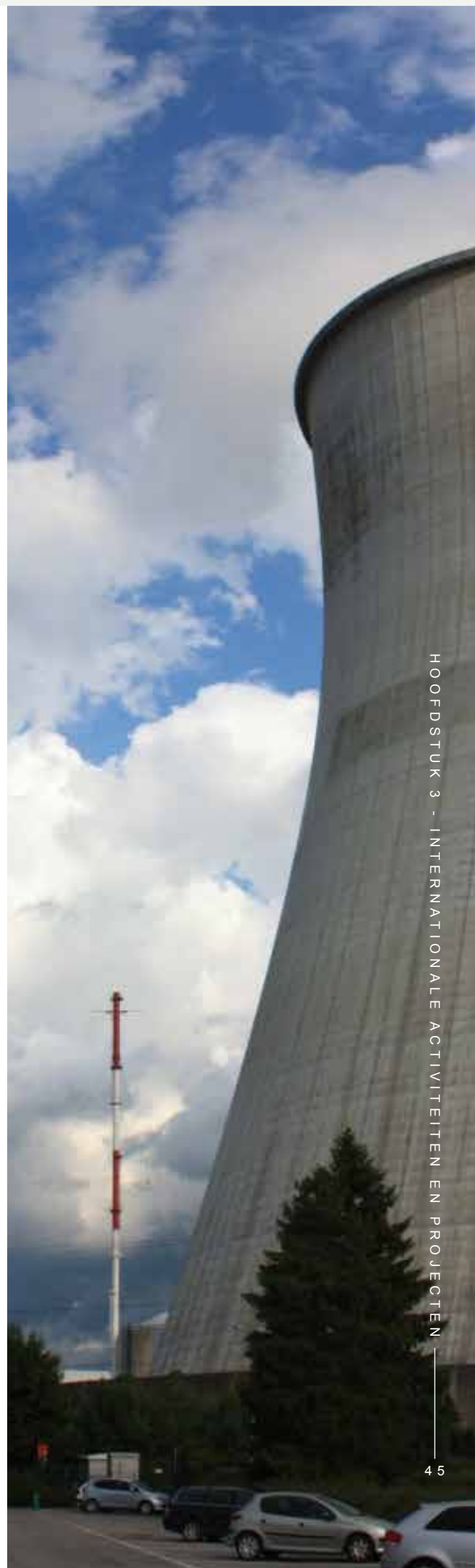
3.2.5

Deutsch-Belgische Nuklearkommission (DBNK)

De vergadering van 2021, die plaatsvond op 26 mei, was de vijfde vergadering van de Duits-Belgische Nucleaire Commissie (DBNK) zoals bepaald in de bilaterale overeenkomst die op 19 december 2016 werd gesloten tussen de Belgische minister van Veiligheid en Binnenlandse Zaken Jambon en de Duitse minister van Milieu dr. Hendricks. Door de COVID-19-pandemie werd de vergadering die oorspronkelijk in Bonn zou worden gehouden vervangen door een online vergadering (en werd de agenda ingekort van 2 dagen tot 1 dag).

De volgende onderwerpen werden besproken:

- Algemene uitwisseling van informatie over recente onderwerpen in verband met regelgeving;
 - België
 - Overzicht van wijzigingen van de regelgeving
 - Stand van zaken inzake de voorbereidingen voor buitenbedrijfstelling
 - Duitsland
 - Overzicht van de wijzigingen aan het regelgevingskader (met name de 17e en 18e wijziging van de Duitse atoomenergiewet)
 - Stand van zaken inzake buitenbedrijfstelling
 - Update over de selectieprocedure voor bergingsites
- Uitwisseling van informatie over specifieke kwesties (stand van zaken, operationele ervaring, actuele veiligheidsthema's, projecten, gevolgen van en maatregelen voor COVID-19) en vergunningen, met inbegrip van onderzoeksreactoren
 - België
 - Site van Doel (gebeurtenissen, SF² enz.)
 - Site van Tihange (gebeurtenissen, SF² enz.)
 - SCK CEN (BR2, pre-licensing Myrrha enz.)
 - Duitsland
 - Algemene operationele ervaring en Duitse informatie-mededelingen (WLN)
 - FRM II (INES 1-gebeurtenis met betrekking tot lozingen)





3.3 Samenwerking met technische veiligheidsorganisaties

3.3.1 EUROSAFE

EUROSAFE is een internationaal en Europees initiatief om de overeenstemming van technische praktijken inzake nucleaire veiligheid 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 van technische veiligheidsorganisaties 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

ETSON, het Europees netwerk van technische veiligheidsorganisaties.

Door de COVID-19-pandemie werd de EUROSAFE-editie van 2020 die oorspronkelijk zou plaatsvinden in Parijs uitgesteld. Deze vond uiteindelijk plaats op 22 en 23 november 2021. 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, onderzoeksinstellingen, uitbaters, industriële ondernemingen, overheidsdiensten en niet-gouvernementele organisaties. Bel V nam actief deel aan dit Forum door zijn betrokkenheid in het EUROSAFE-programmacomitée, door technische seminars mee voor te zitten en door verschillende papers voor te stellen.

3.3.2 European Technical Safety Organisations Network (ETSON)

Het Europees netwerk van technische veiligheidsorganisaties ETSON levert niet alleen een belangrijke bijdrage aan alle activiteiten in het kader van EUROSAFE (Forum, de nieuwsbrief 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.

Van 2015 tot oktober 2018 was de toenmalige directeur-generaal van Bel V voorzitter van ETSON. Sinds oktober 2019 is de huidige directeur-generaal van Bel V vice-voorzitter van ETSON.



Van 2012 tot het voorjaar van 2018 was een vertegenwoordiger van Bel V de voorzitter van de ETSON Technical Board for Reactor Safety (TBRS) om toezicht te houden op de technische activiteiten van ETSON, zoals de werking van de ETSON-expertgroepen en de publicatie van 'Technical Safety Assessment Guides' (beschikbaar op <http://www.etsongroup.eu/reports-and-publications>). Sinds 2018 wordt ETSON voorzaten door een vertegenwoordiger van het IRSN. 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. De voorzitter van de TBRS heeft in 2020 initiatieven genomen voor samenwerking met de WENRA Reactor Harmonization Working Group (RHWG). Die initiatieven resulteerden in de betrokkenheid van de TBRS bij twee taken geleid door de Working

Group on Waste and Decommissioning (zie hoofdstuk 3.2).

Bel V is ook actief in de ETSON Research and Development Group (ERG) en is sinds 2018 voorzitter van de ERG. Voor meer informatie verwijzen we naar hoofdstuk 4.4.2.

Door de COVID-19-pandemie kon de ETSON Junior Staff Programme (JSP) Summer Workshop niet doorgaan in 2021.

3.3.3 Samenwerking met technische veiligheidsorganisaties rond afvalbeheer

Bel V werkt nauw samen met andere technische veiligheidsorganisaties, onder meer binnen de SITEX_Network-vereniging (voornamelijk gericht op het uitbreiden van de TSO-expertise inzake het beheer van radioactief afval) en via zijn sterke betrokkenheid bij het European Joint Programme on Radioactive Waste Management (EURAD) (opgericht in 2019 met een focus op R&D, strategische studies en activiteiten rond kennisbeheer).



3.4 Internationale bijstandsprojecten

In het kader van zijn internationale activiteiten werkt Bel V samen met verschillende technische veiligheidsorganisaties, zoals het IRSN (Frankrijk) en Jacobs (Verenigd Koninkrijk), binnen consortia opgericht om buitenlandse veiligheidsinstanties te ondersteunen.

3.4.1 Fusion for Energy (F4E)

Het consortium onder leiding van APAVE, waarvan Bel V deel uitmaakt, heeft ingeschreven op drie projecten ter ondersteuning van fusie-energie (F4E):

- de verlening van ondersteunende diensten op het gebied van nucleaire veiligheid en engineering voor de 'EC-launchers' voor de 'International Thermonuclear Experimental Reactor' (ITER);
- de verlening van ondersteunende diensten op het gebied van nucleaire veiligheid;
- een follow-up beoordeling van het niveau van de huidige nucleaire veiligheidscultuur bij het F4E-personeel.

Het consortium werd bij de aanbestedingen voor die drie projecten respectievelijk 2e, 3e en 1e.

3.4.2 Office for Nuclear Regulation (ONR)

Bel V maakt deel uit van een consortium (bestaande uit Jacobs als niveau 1 en Bel V en Tecnatom als niveau 2) dat werd geselecteerd om de Britse veiligheidsinstantie ONR te ondersteunen in het kader van een raamovereenkomst voor technische diensten. Het toepassingsgebied omvat de levering van diensten in allerlei technische disciplines.

3.4.3

Direktoratet for strålevern og atomtryggleik (DSA)

Bel V werd – als leidende entiteit en lid van een consortium bestaand uit Bel V, het IRSN, ARPANSA en de Noorse universiteit voor levenswetenschappen (NMBU) – geselecteerd voor een overeenkomst om de Noorse veiligheidsinstantie DSA te ondersteunen inzake het réglementair toezicht op nucleaire installaties en activiteiten in Noorwegen. Het contract heeft betrekking op de volgende regelgevende functies:

- Taak 1.1 – Ontwikkeling van regelgeving en gidsen
- Taak 1.2 – Kennisgeving en vergunning
- Taak 1.3 – Evaluatie en beoordeling van faciliteiten en activiteiten
- Taak 1.4 – Inspectie van faciliteiten en activiteiten
- Taak 1.5 – Handhaving
- Taak 1.6 – Noodvoorzieningen
- Taak 1.7 – Communicatie en overleg met betrokken partijen

Het contract heeft een termijn van drie jaar.

3.4.4

Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS)

Bel V is als leidende instelling en lid van een consortium bestaande uit het IRSN (voor percelen 1 en 3) en van een consortium met het IRSN en Bureau Veritas (voor perceel 2) geselecteerd om de Nederlandse veiligheidsinstantie ANVS te ondersteunen op drie gebieden:

- Perceel 1 – Veiligheidsbeoordeling
- Perceel 2 – Inspecties
- Perceel 3 – Informatieverzameling en advies voor ontwikkelingen

Het contract heeft een termijn van zes jaar.

3.4.5

Autorité de sûreté nucléaire (ASN)

Bel V werd geselecteerd om de Franse veiligheidsinstantie ASN te ondersteunen bij het project 'Prestations d'appui dans le cadre de l'instruction des analyses de sûreté soumises par le CEA à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) relatives à l'installation nucléaire de base n° 24 (CABRI) localisée à Cadarache'.

Het contract heeft een termijn van vier maanden.

De aanvang van het contract is voorzien voor midden januari 2022.

3.4.6

Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN)

Bel V heeft een contract ondertekend om expertise te verlenen aan de Franse organisatie voor technische ondersteuning IRSN voor de validatie van de SCANAIR-software. Die software is bedoeld om het thermomechanische gedrag van een splijtstofstift tijdens een incident met reactiviteitsinertie in een drukwaterreactor te simuleren.

3.4.7

Door de Europese Commissie gefinancierde bijstandprojecten

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 derde 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 toezichthoudende veiligheidsinstanties van de landen die in aanmerking komen voor een samenwerking met de Europese Unie. Bel V nam deel aan de projecten die hieraan worden besproken.

Oekraïne

Bel V neemt 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 ernstige ongevallen van nucleaire installaties. Dit project loopt af in 2022.

Bel V is betrokken bij twee taken:

- Taak 1: 'Development of a strategy on completing regulatory capacity building and resource planning'
- Taak 4 (als lead): 'Support in licensing of diversified nuclear fuel supplies for Ukrainian nuclear power plants'

De partners voor deze twee taken zijn GRS, het IRSN en DSA.

Marokko

Bel V neemt 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 doel van dit project is om de Marokkaanse toezichthoudende instantie AMSSNuR te ondersteunen bij de uitvoering van de taken en verantwoordelijkheden van een toezichthoudende instantie en bij de organisatie van haar interne structuur.

Het consortium voor dit project bestaat uit het IRSN, GRS, CSN, TECNATOM, de SNRIU en Bel V.

De termijn van het project, die oorspronkelijk vier jaar bedroeg, is met zes maanden verlengd om de door de COVID-19-pandemie veroorzaakte vertragingen te compenseren.

Servië

Het consortium onder leiding van ENCO waarvan ook het SCK CEN, het IRE, HAEA en Bel V deel uitmaken is geselecteerd voor een project ter ondersteuning van de Servische regelgevende instantie SRBATOM en de Vinča-site.

De begunstigden zijn het 'Serbian Radiation and Nuclear Safety and Security Directorate' (SRBATOM) en twee organisaties op de Vinča-site ('Public Company Nuclear Facilities of Serbia' (PCNFS) en 'Vinča Institute of Nuclear Sciences' (VINS)).

Het project heeft tot doel:

- het EU-acquis op het gebied van stralingsbescherming en nucleaire veiligheid verder om te zetten in de nationale wetgeving van Servië;
- bij te dragen tot de verdere ontwikkeling van de nucleaire regelgevingsinstantie SRBATOM door bijstand te verlenen bij de regelgeving inzake stralingsbescherming, nucleaire veiligheid en beheer van radioactief afval;
- bijstand te verlenen bij de ontmanteling van bepaalde faciliteiten op de Vinča-site.

Het contract heeft een termijn van 36 maanden en ging in op 17 mei.

Wit-Rusland

Het consortium onder leiding van ENCO waarvan ook het SCK CEN, HAEA, UJV, SUJB, TUV-Nord, SNSA, UJD-SR en Bel V deel uitmaken is geselecteerd voor een project om Wit-Rusland regelgevende bijstand te verlenen op het gebied van nucleaire veiligheid en stralingsbescherming, met inbegrip van radiologische noodsituaties.

Het algemene doel van het project bestaat erin de beheers- en technische capaciteiten van de Wit-Russische regelgevende autoriteit (Ministry of Emergency Situations (MES) – Gosatomnadzor (GAN)) en haar organisaties voor technische ondersteuning verder te verbeteren.

Het contract heeft een termijn van 30 maanden. De aanvang van het project is voorzien in juni 2022.



4.

Expertise- beheer



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 2021 werden meer dan 60 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 2021 hebben die analyses geleid tot de opstelling van een IRS-verslag over de degradatie en afwijkingen van betonnen structuren van bunkergebouwen (van Doel 3, Doel 4, Tihange 2 en Tihange 3).

2021 werd gekenmerkt door een aantal specifieke gebeurtenissen, die uitvoerig door Bel V werden geanalyseerd, met de nodige analyses, reglementaire controles en opvolging van corrigerende acties. Uit die gebeurtenissen werden onder meer lessen getrokken voor de volgende topics:

- Correct procedurebeheer
- Toepassing van het STAR-principe (Stop, Think, Act, Review) of het PDCA-principe (Plan, Do, Check, Act)
- Behandeling van 'dringende' wijzigingen
- Duidelijke en gepaste communicatie
- Nood aan kwaliteitscontrole bij onderaannemers
- Compatibiliteit van onderdelen
- Kennis van de consignatiemethodologie
- Selectiviteit van elektrische beveiligingen



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 specifieke gebeurtenissen resulteren in formele 'Operating Experience Examination Request Letters' (OEERL) of 'Operating Experience Information Letters' (OEIL) of 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 8935 'Phase-to-phase short circuit on the motor's electrical penetration insulating disc following a trip of a reactor coolant pump at nominal power and therefore an automatic reactor trip in QINSHAN 2-3';
 - NRC IN 2007-21 S1 'Pipe wear due to interaction of flow-induced vibration and reflective metal insulation';
 - IRS 8984 'Electronic transmitter component heat rise and the impact on qualified life';
 - IRS 8996 'Damage to wheels of the containment polar cranes at nuclear power plants';
 - NRC IN 2021-01 'Design – basis capability of power-operated valves at nuclear power plants'.
- Werden verder opgevolgd:
- NRC RIS 2013-09 en IRS 8381 'Guidelines for effective prevention and management of system gas accumulation';
 - NRC IN 2016-05 'OPEX regarding complications from a loss of air instrument';
 - IRS 8567/NRC IN 2017-05 'Potential loss of safety function for multiple systems from uncorrected Master-pact 480 Volt circuit breaker causing intermittent failure to close';
 - 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';
 - IRS 8858 'Indications found during the Eddy-Current Testing of Steam Generator Tubes in Emsland (KKE) and Neckarwestheim-2 (GKN-2)';
 - IRS 8859 'Failure of a contactors cells component in the 6.6 KV switchboards disabling some emergency systems';
 - IRS 8890 'EDGs robustness in seismic conditions (generic issue at EDF nuclear power plants)';
 - NRC IN 2018-10 'Thermal sleeve flange wear leads to stuck control rod at foreign plant';
 - Westinghouse 10 CFR Deel 21 melding 'CRDM thermal shield defect'.



4.3 Kennisbeheer

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

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 2021 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. In 2020 heeft Bel V ook zijn capaciteit om documenten op te zoeken vergroot door de aankoop van een krachtiger zoekprogramma.



4.4 Research & Development

4.4.1 Inleiding

Onderzoek- en ontwikkelingsactiviteiten (R&D – ‘Research and development’) zijn cruciaal om onafhankelijke en weloverwogen standpunten over veiligheid te kunnen uitwerken. Er moeten voortdurend inspanningen worden geleverd om de expertise van het technische team van Bel V met betrekking tot verschillende relevante technische domeinen van nucleaire veiligheid op te bouwen, te vergroten en te consolideren. Bovendien worden de door Bel V uitgevoerde of ondersteunde R&D-activiteiten steeds belangrijker met het oog op de ondersteuning van de bedrijfsontwikkelingsstrategie. Er waren dan ook regelmatig interacties tussen R&D en het Business Development-team om te zorgen voor consistentie, ondersteuning en synergie tussen hun complementaire activiteiten.

In 2021 bedroeg het totale werkvolume voor R&D-activiteiten 8.198 uur, wat overeenstemt met 7,5% van de totale arbeidstijd van het technisch personeel.

De R&D-activiteiten in 2021 stemden overeen met de mijlpalen van de strategie 2020-2024, met meerdere interacties met internationale organisaties en andere Europese organisaties die werden gehouden in het kader van het Nuclear Energy Agency (NEA) van de OESO en de oproepen voor EURATOM en het Horizon Europa-werkprogramma 2021-2022. In het bijzonder:

- Bel V trad toe tot de ETHARINUS- en ATLAS3-projecten van de OESO/NEA;
- Bel V trad toe tot de eindgebruikers-/ondersteuningsgroep van drie projecten van de Europese Commissie (ACES, CORI en SFC);

- Bel V nam actief deel aan de EC/H2020-projecten MUSA en R2CA, alsook aan het beheer en aan diverse activiteiten van het European Joint Programme on Radioactive Waste Management (EURAD), dat onder meer door de Europese Commissie wordt gefinancierd;

- Bel V nam actief deel aan de ontwikkeling van vier projectvoorstellen die bij de Europese Commissie zijn ingediend in het kader van de oproepen voor EURATOM en het Horizon Europa-werkprogramma 2021-2022 (HARMONISE, HARPERS, ASSAS en RESYST).

Ook moet worden benadrukt dat samenwerkingen met universiteiten en onderzoeksinstituten werden voortgezet en dat die een essentieel onderdeel bleven van de R&D-strategie van Bel V. De R&D-activiteiten van Bel V in 2021 worden beschreven in de volgende rubrieken.

4.4.2

R&D over de veiligheid van nucleaire installaties

Thermohydraulische verschijnselen

De meeste thermohydraulische R&D-activiteiten gepland voor 2021 werden succesvol uitgevoerd ondanks de COVID-19-pandemie. Het ging onder meer om de volgende activiteiten:

- de experimentele thermohydraulische projecten van de OESO/NEA met het oog op het verzamelen van waardevolle informatie voor een betere evaluatie van de verschillende ongevallenscenario's in ontwerpuitbreidingsomstandigheden (DEC-A – 'Design Extension Conditions'). Dit heeft betrekking op de volgende projecten:
 - het ETHARINUS-project, waarvoor Bel V heeft voorgesteld een experimentele test uit te voeren met betrekking tot de impact van een vertraagde noodstop van de hoofdkoelmiddelpomp tijdens een ongeval met een klein verlies van koelmiddel (SBLOCA – 'Small Break Loss Of Coolant Accident') op de piektemperatuur van de huls (PCT – 'Peak Cladding Temperature'). Het doel is te evalueren welke timing van de noodstop van de koelmiddelpomp leidt tot een te hoge temperatuur van de huls;
 - het ATLAS3-project, waarvoor de vertegenwoordiger van Bel V is gekozen als voorzitter van de 'Program Review Group' (PRG). In dit project werd een voorstel van Bel V om een experiment uit te voeren in de ATLAS-installatie goedgekeurd door het consortium en gepland voor 2023. Het experiment draait rond problemen in

verband met de asymmetrische afkoelingsprocedure bij natuurlijke circulatie en onder langdurige ongevalsomstandigheden.

- de RBHT-workshop, waarvoor Bel V technische ondersteuning bood voor de interpretatie van de gesimuleerde testmatrix ter beoordeling van PCT bij afkoeling tijdens de heronderdompelingsfase van een ongeval met een groot verlies van koelmiddel (LBLOCA – 'Large Break Loss Of Coolant Accident');
- in het kader van het Franse DENOPI-project werd een CATHARE-model voor de simulatie van de MIDI-testinstallatie ontwikkeld en gebruikt om berekeningen voorafgaand aan de test van de geplande testmatrix met negen experimenten uit te voeren. Er is een specifiek rapport opgesteld over de simulatieresultaten. Dankzij de bilaterale samenwerking met het IRSN kon Bel V de geavanceerde CATHARE 3-code krijgen, terwijl in de toekomst ook de NEPTUNE_CFD-code zal worden aangeleverd. Die laatste zal uitsluitend worden gebruikt in het kader van het DENOPI-project;
- in het kader van het EC/H2020-R2CA-project werd een CATHARE-model voor een kerncentrale met 3 lussen ontwikkeld en gebruikt om het ongeval met stoomgeneratorpijpbreuk (SGTR – 'Steam Generator Tube Rupture') te simuleren in scenario's met ontwerpbasisomstandigheden (DBA – 'Design Basis') en ontwerpuitbreidingsomstandigheden (DEC-A). Het CATHARE-radio-elementmodel

werd gebruikt om de hoeveelheid radioactiviteit te bepalen die wordt vrijgegeven aan de omgeving. Deze deelname maakte het mogelijk informatie te verzamelen over de benaderingen en modellen die door de deelnemers worden gebruikt voor DBA- en DEC-A-scenario's;

- In het kader van het MYRRHA-project werd de RELAP5-3D-computercode gebruikt ter ondersteuning van de veiligheidsbeoordelingsactiviteiten vóór vergunningverlening. Het ging om onder meer:
 - een simulatie van een transiënt die resulteert in overdruk aan primaire zijde na een breuk in de leiding van de warmtewisselaar en het binnendringen van secundair koelmiddel in een generieke kernreactor met Pb-Bi als primair koelmiddel en gewoon water als secundaire systeemvloeistof;
 - een voorbereidende simulatie van de werking en prestaties van tests in de experimentele installatie E-SCAPE van het SCK CEN met behulp van een RELAP5-3D-model van de installatie;
 - de voorbereiding van lezingen en aanvullend materiaal voor een interne opleidingscursus 'Use of RELAP5-3D for Simulation of PWR and Pool-type Reactors with Heavy Liquid Metal Coolants (HLMC)'.

In de loop van 2021 zijn meerdere papers en technische deliverables opgesteld op basis van de resultaten van die activiteiten.

Mechanische veiligheid

In 2021 zette Bel V zijn samenwerking voort met het IRSN en het Franse Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) voor het mechanisch testen van materialen die vlokken bevatten. Er werden vergaderingen gehouden om elkaar op de hoogte te houden van de vorderingen. De eerste testresultaten werden verkregen op een materiaal zonder vlokken. Het CEA heeft vervolgens representatieve testvlokken voorbereid en de tests daarop zijn gepland voor begin 2022.

Wat de met de ABAQUS-code ontwikkelde expertise betreft zijn de geometrie, de verdeling van de belasting en het rasterwerk van de bouten op de tap voor type C-colli voor radioactieve bestraalde splijtstofelementen geïmplementeerd in een eindige-elementenmodel. Het doel van dergelijk werk, als deel van het veiligheidsontwerp van het collo, is om de functionele mogelijkheden van tapsystemen te analyseren. In het bijzonder zal een eventuele plaatselijke plasticisatie van het materiaal waaruit ze bestaan worden vastgesteld en zullen de lineaire spanningen (membraan + spanning) worden geëvalueerd. Het eindige-elementenmodel omvat de tap, de bouten en een geschikt deel van de containerwand met de nodige contactvoorwaarden op alle raakvlakken tussen die onderdelen. Er werd een maasverfijningsanalyse uitgevoerd om een overbelasting van het geheugen te verhelpen.

Bel V nam ook deel aan twee internationale R&D-projecten. Het eerste had betrekking op het EC/H2020-JHOP2040-project. Tijdens die workshop werd de Jules Horowitz-reactor voorgesteld en werden de belangrijkste beheeraspecten van het project beschreven. De verwachtingen van de steungroep waaraan Bel V deelneemt werden kort besproken. Het tweede project heeft betrekking op het EG/H2020-ORIENT-NM-project, dat tot doel heeft een strategische onderzoeksagenda op te stellen voor materialen voor alle generaties kernsplijtingsreactoren, geprojecteerd tot 2040.

Bel V werd ten slotte lid van de eindgebruikersgroep van het SFC-project rond de karakterisering van bestraalde splijtstof en de evolutie ervan tot de berging. Dat R&D-project maakt deel uit van het gezamenlijk EC/H2020-programma voor het beheer van radioactief afval (EURAD – 'Joint Programme on Radioactive Waste Management').

Deelname aan het Halden Reactor-project

Bel V bleef deelnemen aan het project dat loopt sinds 2018. Er werd waardevolle informatie verkregen over postbestralingsonderzoeken (PIE – 'Post-Irradiation Examinations') van reeds bestraald materiaal.

Brandbeveiliging

In 2021 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 uiteindelijk een echte brand uit de FIRE-databank te simuleren. Er werden simulatieresultaten van het PRISME3-experiment ingediend en daaruit blijkt een bevredigende overeenstemming met de resultaten van verschillende andere organisaties en met experimentele gegevens. Bel V zette ook zijn bijdrage aan de FIRE-databank van de OESO/NEA voort, door een aantal brandgebeurtenissen uit het verleden toe te voegen. De voorbereidende werkzaamheden voor versie 2020:01 van de databank zijn aan de gang en de databank zal naar verwachting in 2022 worden gepubliceerd. Bel V zette ook zijn deelname verder aan het 'High Energy Arcing Fault Events'-project (HEAF-2) van de OESO/NEA.

Probabilistische veiligheidsanalyse (PSA – Probabilistic Safety Assessment)

In 2021 nam Bel V deel aan verschillende virtuele evenementen in verband met PSA's (technische vergadering van de PSAEA, vergadering van de RiskSpectrum User Group, en de Working Group on Risk Assessment van de OESO/NEA). Bel V was ook betrokken bij de eindgebruikersgroep van het EC/H2020-METIS (NUGENIA)-project rond innovatie voor methoden en tools voor de beoordeling van de seismische veiligheid. Tot slot voerde Bel V enkele specifieke onderzoeken uit in verband met de modellering in RiskSpectrum voor de Spent Fuel Pool-PSA die door de uitbater werd ingediend in het kader van het WENRA RL 2014-project.

Ernstige ongevallen

De inspanningen voor de ontwikkeling en verbetering van de simulatiecapaciteiten voor ernstige ongevallen (SA – 'Severe Accidents') met de MELCOR-code bij Bel V werden in 2021 voortgezet, met als doel de capaciteiten van Bel V voor de onafhankelijke beoordeling van de veiligheid van de Belgische kerncentrales bij ernstige ongevallen te verbeteren, maar ook zijn internationale zichtbaarheid en ervaring te vergroten. De vooruitgang met betrekking tot de SA-simulaties in 2021 had voornamelijk betrekking op onderzoeken naar LOCA-scenario's ter ondersteuning van de activiteiten van Bel V in het kader van het EC/H2020-MUSA-project. Die onderzoeken werden uitgevoerd met behulp van een MELCOR 2.2-model van een drukwaterreactor met 3 lussen. Ook in het kader van het MUSA-project werden de capaciteiten voor het modelleren van onzekerheden bij

SA verder ontwikkeld. Bovendien zijn er animatiemodellen ontwikkeld om de validatie van MELCOR-modellen voor verschillende transiënten te vereenvoudigen.

De Cooperative Severe Accident Research Program (CSARP)-overeenkomst tussen de Amerikaanse Nuclear Regulatory Commission en Bel V bleef de ontwikkeling van de expertise van Bel V ondersteunen. Bel V droeg bij aan de CSARP-vergadering. Bovendien nam Bel V deel aan de vergadering van het 'MELCOR Code Assessment Program' (MCAP) en de 12e vergadering van de European MELCOR User Group (EMUG), die een waardevolle ondersteuning vormden voor de modeleringsactiviteiten voor ernstige ongevallen van Bel V, inclusief informatie over de mogelijkheden van de MELCOR- en SNAP-codes.

Bel V heeft ook deelgenomen aan een aantal niet-terugkerende workshops en conferenties, zoals de workshop 'Reactor core and containment cooling systems – long-term management and reliability' georganiseerd door de OESO/NEA, en de EUROSAFE-conferentie.

Tot slot is Bel V lid geworden van een consortium onder leiding van het IRSN om het voorstel voor het ASSAS-project in te dienen voor aanbesteding, na de recente oproep voor het Euratom-werkprogramma 2021-2022.

In de loop van 2021 zijn verschillende papers en deliverables over de R&D-activiteiten opgesteld.

Betonveroudering

Bel V nam deel aan de jaarlijkse technische vergadering van het ODOBA-project, die met alle partners werd gehouden om de status van het project, de actuele resultaten en de volgende stappen van het project te bespreken. ODOBA is een experimentele studie van betonverouderings- en -degradatiemechanismen, uitgevoerd door het IRSN in Cadarache, Frankrijk. Bel V presenteerde de analyses en bevindingen in verband met de verouderings- en degradatiemechanismen die werden waargenomen in de testmuren van de Belgische oppervlaktebergingsinstallatie.

Bel V werd lid van de eindgebruikersgroep van het EC/H2020-ACES-project (verbeterde beoordeling van betonconstructies in kerncentrales met het oog op veroudering).

ETSON-samenwerking en -expertgroepen

Net als de vorige jaren, en ondanks de uitdagingen veroorzaakt door de COVID-19-pandemie, droeg Bel V opnieuw bij tot de activiteiten van de ETSON Technical Board on Reactor Safety (TBRs) en de expertgroepen ervan om standpunten en ervaringen uit te wisselen met collega's van andere technische veiligheidsinstanties. De volgende activiteiten en verwezenlijkingen zijn het vermelden waard:

- voltooiing, publicatie en delen met andere stakeholders (ENSREG, IAEA enz.) van het TBRs-werkplan van ETSON voor 2020-2025;
- voorbereiding van twee in 2022 te organiseren workshops: een workshop over veiligheidskwesties tijdens de laatste uitbatingsjaren van kernreactoren vóór de definitieve stil-

legging, en een workshop over datawetenschap en kunstmatige intelligentie voor de verbetering van de nucleaire veiligheid;

- voortzetting van de bijdrage aan de initiatieven en taken van de ETSON Communication Group (ETSON News enz.);
- actieve deelname aan de voorbereiding en organisatie van de ETSON Award-wedstrijd georganiseerd door het ETSON Junior Staff Programme (tijdens het EUROSAFE-forum in november 2021).

SNETP-netwerk

In 2021 heeft Bel V deelgenomen aan de verschillende sessies van het SNETP-forum en aan de algemene vergadering. Bel V was ook actief betrokken bij de besprekingen binnen Technical Area 2 over ernstige ongevallen met betrekking tot projectvoorstellen die worden voorbereid naar aanleiding van de oproep voor het Euratom-werkprogramma 2021-2022.

MYRRHA

Er werd een eerste themarapport geschreven in het kader van het MYRRHA-pre-licensingproject. Het beschrijft de gevolgen voor vergunningverlening van het gebruik van lood-bismut-eutecticum (LBE) als koelmiddel en afsplitsingsdoel.

Er werden meerdere internationale papers, deliverables en interne rapporten opgesteld waarin de in 2021 uitgevoerde activiteiten werden beschreven.

4.4.3

R&D over afval en buitenbedrijfstelling**Oppervlakteberging van afval van categorie A****Bergbaarheidactiviteiten**

- Bel V zag toe op een fysica-engineeringproject van een student van de ULB over de 'Development of a tool to estimate the probability of exceeding radiological waste acceptance criteria for the safe disposal of radioactive waste'.
- Bel V nam deel aan de evaluatie van deliverable D3.2 van het EC/H2020-CHANCE-project rond R&D-behoeften voor de karakterisering van geconditioneerd afval.

Impact van cellulose op sorptie in cementachtige materialen

Bel V werd lid van de eindgebruikersgroep van het EC/H2020-CORI-project (EURAD) en nam deel aan de jaarlijkse vergadering van het project. De volgende belangrijke vragen over de impact van cellulose op sorptie in cementachtige materialen werden beantwoord op basis van een evaluatie van het rapport over de stand van zaken van het CORI-project:

- Wat zijn de mogelijke degradatiemechanismen van cellulose onder de omgevingsomstandigheden van afvalberging van categorie A (aerobe en anaerobe omstandigheden)?
- Wat zijn de mogelijke degradatieproducten van cellulose en de hoeveelheden ervan?
- Waar staan we met de kennis met betrekking tot de substitutie in cementachtige materialen van anionische vormen van kritische radionucliden door anionische organische moleculen als gevolg van de degradatie van cellulose?

Geologische berging van afval van categorie B en C

2021 was een productief jaar voor de R&D-activiteiten van Bel V met betrekking tot geologische berging. Aanvankelijk stonden vooral vooruitgang bij en de voltooiing van verschillende acties van het implementatieplan van de Strategic Research Needs (SRN DP – 'SRN Deployment Plan') voor categorieën B en C en de uitvoering van onze contractuele en gezamenlijk gefinancierde EURAD-activiteiten (leiding van en bijdrage aan het UMAN-project, en bijdrage aan de ACED- en ROUTES-projecten) op het programma voor 2021. Er waren ook bijdragen voorzien aan de strategische ontwikkeling van het EURAD en SITEX_Network. In het UMAN-project werden enkele belangrijke mijlpalen bereikt:

- de organisatie van een tweede seminar over onzekerheidsbeheer met verschillende deelnemers die voor een evenwichtige vertegenwoordiging zorgden van de standpunten van afvalbeheerorganisaties, organisaties voor technische ondersteuning, onderzoeksinstituten, regelgevende instanties en maatschappelijke organisaties;
- de voltooiing van enkele mijlpaal-documenten en ontwerpdeliverables;
- de organisatie van een specifieke sessie van het eerste jaarlijkse EURAD-evenement rond het beheer van onzekerheden in verband met restwarmte-emissies van afval en de mogelijke gevolgen daarvan voor de kleibarrières van bergingsinstallaties;

- voorbereiding van een UMAN-cursus (die eind 2022 bij Bel V zal worden georganiseerd) over onzekerheidsbeheer.

Bel V nam ook deel aan het UMAN-project als leider van de expertgroep die verantwoordelijk is voor de identificatie van mogelijke opties voor het beheer van onzekerheden in verband met de afvalinventaris. Deze activiteiten vullen elkaar aan en vormen een waardevolle input voor de werkzaamheden rond de bergbaarheid van afval in het kader van het Belgische oppervlaktebergingsproject.

Bovendien speelde Bel V in 2021 een belangrijke rol in de strategische ontwikkeling van het EURAD, aanzien Bel V (als voorzitter van het bureau van het EURAD) de uitwerking van het updateproces voor de strategische onderzoeksagenda van het EURAD coördineerde. Het voorgestelde proces werd aanvaard door de algemene vergadering van het EURAD.

Als gevolg van de sterke betrokkenheid van Bel V bij de activiteiten van het EURAD is de bijdrage van Bel V aan de SRN DP-acties aanzienlijk afgenomen en voornamelijk gericht op acties in verband met:

- de ontwikkeling van modellerings-tools en het gebruik daarvan voor de screening van radionucliden die kritiek worden geacht voor de lange-termijnveiligheid van een bergingsinstallatie. De samenwerking met het von Karman Institute for Fluid Dynamics (VKI) rond het gebruik van de OpenFOAM-code voor de modellering van radionuclide-migratie in potentiële gastgesteenten

voor de geologische berging van afval van categorie B en C werd voortgezet. In dat kader werd met de steun van het VKI een nieuwe simulatietool (OpenFOAM) ontwikkeld. Die tool vergemakkelijkt en versnelt (met een factor 500 tot 10.000) de modellering van vervalketens in radionuclidenmigratiesimulaties, zodat veiligheidsbeoordelingen op lange termijn en in het bijzonder onzekerheids-/gevoeligheidsanalyses efficiënter kunnen worden uitgevoerd;

- de organisatie van PEP-sessies (Pathway Evaluation Process) in samenwerking met de universiteit van Luik. PEP is een 'serious game' dat door SITEX_Network is ontwikkeld om constructieve uitwisselingen over de veiligheid van radioactiefafvalbeheer tussen verschillende actoren (waaronder de burgermaatschappij) te structureren.

De activiteiten van het SITEX_Network, tot slot, waren in 2021 wegens de COVID-19-pandemie beperkt tot enkele vergaderingen. Zo nam Bel V deel aan een benchmark van de evaluatiebenaderingen die door verschillende technische veiligheidsorganisaties worden toegepast bij de evaluatie van een veiligheidsanalyse voor een bergingsinstallatie.

In de loop van 2021 zijn meerdere papers en technische rapporten over die R&D-activiteiten opgesteld.

Buitenbedrijfstelling en vrijgave

Het SuDoQu-project vorderde goed in 2021. Bel V implementeerde verdere verfijningen in het SuDoQu-model om het in overeenstemming te brengen met de recentste stralingsbeschermingsgegevens en om de berekeningsprocedure te versnellen en te automatiseren. Dat resulteerde in de afleiding van een reeks oppervlaktespecifieke vrijgaveniveaus en een methodologie voor publicatie in het Journal of Radiological Protection.

In het kader van de ontwikkeling van vaardigheden met betrekking tot het uitvoeren van onafhankelijke controlemetingen werd de analyseroutine van de AEGIS-software verfijnd met de resultaten van de door Bel V uitgevoerde gamma-intervergelijkingsoefening voor alle installaties van klasse I. In het laboratorium van Bel V werden andere monstermetingen uitgevoerd om vertrouwen op te bouwen in de analysemethode. Vervolgens werden praktijkmetingen uitgevoerd in de cyclotronafdeling van het UZ Brussel, waar de ontmanteling van het cyclotron wordt voorbereid en verschillende onderdelen en de kazemat beschikbaar waren voor gammaspectrometriemetingen.

In het kader van de eindgebruikersgroep van het nieuwe H2020/LD-SAFE-project (Laser Dismantling Environmental and Safety Assessment) beantwoordde Bel V een projectvragenlijst en woonde het de LD-SAFE-workshop bij die tijdens de World Nuclear Exhibition-conferentie werd gehouden om de vooruitgang van het project te volgen.

4.4.4

R&D over cross-cutting issues

Stralingsbescherming

De in 2021 uitgevoerde activiteiten bestonden uit berekeningen van het dosisdebiet en de afscherming, die het mogelijk maakten de Dosimex- en MCNP-codes te benchmarken. Daaruit bleek dat Dosimex kan worden gebruikt om de met andere codes verkregen resultaten te controleren wanneer de geometrieën eenvoudig zijn.

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 probeerde ook zijn ontwikkelingen te delen via verschillende publicaties in wetenschappelijke tijdschriften.

Bovendien, voerde Bel V, als toezichthoudende instantie, een tweede project voor zelfevaluatie van de veiligheidscultuur (SCSA – ‘Safety Culture Self-Assessment’). Die SCSA bestond uit een kwalitatief deel en, als nieuwe praktijk, een kwantitatief deel (enquête). Voor dat laatste deel werd een vragenlijst over veiligheidscultuurkwesties ontwikkeld en aan het Bel V-personeel toegezonden.

Cyberveiligheid

De activiteiten in 2021 waren gericht op de ontwikkeling van onderzoeksprogramma's rond de cyberbeveiliging van industriële regelsystemen voor de komende jaren. Dankzij het partnerschap met de ULB kon Bel V een aanvraag voor een nieuwe Europese masteropleiding ondersteunen, zich aansluiten bij het CYPRESS-project en deelnemen aan het consortium dat het projectvoorstel REsilient and cybersecure electric SYSTems (RESYST) rond cyberbeveiliging en elektriciteitstransport heeft ontwikkeld naar aanleiding van de oproep voor het Horizon Europa-werkprogramma 2021-2022. Aangezien het doel van die activiteiten was om R&D-activiteiten op het gebied van cyberbeveiliging op te starten, wordt verondersteld dat die positieve vorderingen kunnen leiden tot een sterke basis voor verdere R&D-ontwikkelingen op het gebied van cyberbeveiliging.

Voorbereiding en reactie op noodsituaties

Om de kennis en vaardigheden van Bel V inzake de voorbereiding en de reactie op noodsituaties te versterken en om de capaciteiten voor technische evaluatie van de evaluatiecel CELEVAL te verbeteren werden op nationaal en internationaal niveau initiatieven opgestart.

In 2021 waren die initiatieven vooral gericht op het verwerven van meer inzicht in door het Incident and Emergency Centre (IEC) van het IAEA ontwikkelde methoden en tools, met name de Reactor Assessment Tool met het oog op de integratie daarvan in het evaluatieproces

(binnen de CELEVAL Technical Assessment Group). Er werden met succes praktische tests uitgevoerd tijdens Belgische nationale oefeningen (d.w.z. georganiseerd en gecoördineerd door het Nationaal Crisiscentrum).

Geavanceerde reactoren

Aan de ULB is een project van een MSc-student opgestart over de vergelijking van bestaande technologieën voor kleine modulaire reactoren (SMR – ‘Small Modular Reactor’) en daarmee verband houdende veiligheidskwesties. De verschillende SMR-ontwerpen die momenteel op de markt zijn, werden geïdentificeerd en geclassificeerd volgens het type technologie (LWR, REP enz.).

De meest gebruikte technologieën werden geïdentificeerd. De volgende stap bestaat erin een diepgaandere analyse uit te voeren van die courantste technologieën. Die analyse zal ingaan op de veiligheidsaspecten.

Fusieveiligheid en -vergunningverlening

Bel V werkte mee aan het opstellen van het HARMONISE-projectvoorstel naar aanleiding van de oproep voor het EURATOM-werkprogramma 2021-2022. Dat project moet bijdragen tot de ontwikkeling van afzonderlijke, op prestaties gebaseerde vergunningverleningsmethodologieën voor innovatieve kernsplijtings- en kernfusie-ontwerpen.

Systemen aangedreven door een versneller

In 2021 heeft Bel V voornamelijk beschikbare informatie bijgewerkt, d.w.z. gegevens, publicaties, octrooien en referenties, over de ontmanteling van versnellers. Die referenties werden geanalyseerd en besproken tijdens IAEA-workshops over de ontmanteling van kleine medische, industriële en onderzoeksinstallaties (MIRDEC – ‘medical, industrial and research facilities’), tijdens de EUROSAFE 2021-conferentie en met een van de belangrijkste leveranciers (IBA) van cyclotrons die worden gebruikt voor de productie van radio-isotopen voor medisch gebruik.



4.4.5

R&D-samenwerking

In 2021 en de voorbije jaren werden verschillende R&D-samenwerkingen opgestart met Belgische universiteiten en onderzoeksinstituten en met andere organisaties, hoofdzakelijk in het kader van initiatieven van de OESO/NEA en de Europese Commissie. Sommige van die samenwerkingen werden in 2021 beëindigd.

R&D-samenwerking met Belgische universiteiten

Universiteit Gent

Het postdoctorale onderzoekswerk met de Universiteit Gent werd geheroriënteerd naar het verbeteren van de modellering van transiënt-effecten van brand in gesloten en mechanisch geventileerde ruimtes als rechtstreekse voortzetting van het voorgaande doctoraatsonderzoek. Het door Bel V gefinancierde onderzoek aan de Universiteit Gent nadert het einde van de financieringsperiode. De Universiteit Gent zal het onderzoekswerk het komende jaar echter voortzetten met het resterende budget en eigen middelen.

von Karman Institute for Fluid Dynamics (VKI)

De samenwerking met het VKI werd voortgezet rond het gebruik van de OpenFOAM-code voor de modellering van radionuclidemigratie in potentiële gastgesteenten voor de geologische berging van afval van categorie B en C. In dat kader werd met de steun van het VKI een nieuwe simulatietool (OpenFOAM) ontwikkeld. Die tool vergemakkelijkt en versnelt (met een factor 500 tot 10.000) de modellering van vervaltketens in radionuclidenmigratiesimulaties, zodat veiligheidsbeoordelingen op

lange termijn en in het bijzonder onzekerheids-/gevoeligheidsanalyses efficiënter kunnen worden uitgevoerd.

Université catholique de Louvain (UCL)

Er werden twee doctoraten aan UCL gesponsord door Bel V:

- Er loopt nog steeds een doctoraat over de complexatie / colloïdvorming van U(VI) met organische materie opgelost in Boomse klei.
- Het doctoraat over 'Evaporation-driven turbulent thermal convection in water pools' in het kader van het DENOPI-project werd in 2021 gepubliceerd. Er werd ook een vergadering gehouden om toekomstige samenwerkingen met betrekking tot de veiligheid van desactiveringsbekkens te bespreken.

Universiteit Antwerpen

Het doctoraat dat in 2018 van start ging, werd voortgezet in 2021. 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.

Het derde jaar van het doctoraat was voornamelijk gewijd aan de analyse van de enquête die werd uitgevoerd in 2020-2021 rond het bewustzijn van de dreiging van binnenuit in verschillende organisaties en aan de ontwikkeling van een model voor beperking van de dreiging van binnenuit en de verdere ontwikkeling ervan via de Delphi-studie. Er werden goede praktijken voor de beperking van de dreiging

van binnenuit geïdentificeerd. Er werd ook een presentatie gegeven tijdens de ledenvergadering van de Food Security Conference. De gevolgen voor de activiteiten van Bel V omvatten het bepalen van praktische maatregelen om de dreiging van binnenuit te beperken met behulp van het model voor beperking van de dreiging van binnenuit.

Université libre de Bruxelles (ULB)

Het volgende project van een MSc-student met een rechtstreeks verband met de R&D-behoefte van Bel V in verband met de berging van radioactief afval werd opgevolgd en voltooid in 2021: 'Development of a tool to estimate the probability of exceeding radiological waste acceptance criteria for the safe disposal of radioactive waste'.

Een ander project van een MSc-student over de vergelijking van bestaande SMR-technologieën en daarmee verband houdende veiligheidskwesties werd opgestart in 2021.

In 2021 kon Bel V dankzij het partnerschap met de ULB een aanvraag voor een nieuwe Europese masteropleiding ondersteunen, zich aansluiten bij het CYPRESS-project en deelnemen aan het consortium dat het RESYST-projectvoorstel over cyberbeveiliging en elektriciteitstransport heeft ingediend naar aanleiding van de oproep voor het Horizon Europa-werkprogramma 2021-2022.

Université de Liège (ULiège)

In 2021 heeft Bel V, samen met het FANC, een samenwerking opgezet met de universiteit van Luik (ULiège) over de interacties met de burgermaatschappij in het kader van programma's voor het beheer van radioactief afval. Die samenwerking heeft geleid tot de organisatie van PEP-sessies (Pathway Evaluation Process) met studenten van de ULiège. PEP is een 'serious game' dat door SITEX_Network is ontwikkeld om constructieve uitwisselingen over de veiligheid van radioactief afvalbeheer tussen verschillende actoren (waaronder de burgermaatschappij) te structureren.

R&D-samenwerking met andere technische veiligheidsorganisaties, onderzoeksentiteiten en toezichthoudende instanties

Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN)

Bel V werkt samen met het IRSN in het kader van de volgende activiteiten:

- Bel V neemt deel aan het ODOBA-project, een experimentele studie over betonverouderings- en -degradatiemechanismen, uitgevoerd door het IRSN in Cadarache (Frankrijk) 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 een 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.

- Het IRSN, het Franse Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) en Bel V lanceerden biaxiale trek- en buigexperimenten op proefmonsters die waterstofvlokken bevatten. Het doel van die tests is om de robuustheid van de veiligheidsdemonstratie door ENGIE Electrabel en ENGIE Tractebel verder te testen, die in 2015 leidde tot de heropstart van de kernreactoren van Doel 3 en Tihange 2. De eerste testresultaten werden in 2021 verkregen op een materiaal zonder vlokken. Het CEA heeft vervolgens representatieve testmonsters met vlokken voorbereid en de tests daarop zijn gepland voor begin 2022.

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM)

Bel V werkt samen met het Nederlandse Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu RIVM in het kader van de ontwikkeling van het SuDoQu-model ('SURface DOse QUantification').

Sustainable Nuclear Energy Technology Platform (SNETP)

Bel V werkt samen met andere R&D-actoren van de Europese nucleaire gemeenschap via zijn lidmaatschap van het Sustainable Nuclear Energy Technology Platform (SNETP) en NUGENIA (dat nu deel

is van het SNETP). Het doel van NUGENIA is om de veilige, betrouwbare en efficiënte werking van de kerncentrales te bevorderen door samenwerking tussen zijn leden op het vlak van toegepaste R&D van de nucleaire gemeenschap te faciliteren. In 2021 heeft Bel V deelgenomen aan de verschillende sessies van het SNETP-forum en aan de algemene vergadering.

Bel V was ook actief betrokken bij de besprekingen binnen Technical Area 2 over ernstige ongevallen met betrekking tot projectvoorstellen die worden voorbereid naar aanleiding van de oproep voor het EURATOM-werkprogramma 2021-2022.

ETSON-samenwerking en -expertgroepen

Net als de vorige jaren, en ondanks de uitdagingen veroorzaakt door de COVID-19-pandemie, droeg Bel V opnieuw bij tot de activiteiten van de ETSON Technical Board on Reactor Safety (TBRS) en de expertgroepen ervan om standpunten en ervaringen uit te wisselen met collega's van andere technische veiligheidsinstanties. De volgende activiteiten en verwezenlijkingen zijn het vermelden waard:

- voltooiing, publicatie en delen met andere stakeholders (ENSREG, IAEA enz.) van het TBRS-werkplan van ETSON voor 2020-2025;
- voorbereiding van twee in 2022 te organiseren workshops: een workshop over veiligheidskwesties tijdens de laatste uitbatingsjaren van kernreactoren vóór de definitieve stillegging, en een workshop over datawetenschap en kunstmatige intelligentie voor de verbetering van de nucleaire veiligheid;

- start van de eerste reflecties over de opstelling van een rapport over 'Challenges and opportunities for licensing process and safety assessment of small modular reactors (SMR)', dat in 2022 zal worden gepubliceerd;
- voortzetting van de bijdrage aan de initiatieven en taken van de ETSON Communication Group (ETSON News enz.);
- actieve deelname aan de voorbereiding en organisatie van de ETSON Award-wedstrijd georganiseerd door het ETSON Junior Staff Programme (tijdens het EURO-SAFE-forum in november 2021).

SITEX_Network

Bel V is actief betrokken bij de activiteiten en het beheer van SITEX_Network ('Sustainable network for Independent Technical EXpertise of radioactive waste disposal'). Het doel van SITEX_Network is om de samenwerking op internationaal niveau te verbeteren en te stimuleren om een hoogkwalitatieve expertise-functie te bereiken inzake de veiligheid van radioactiefafvalbeheer, onafhankelijk van de organisaties die verantwoordelijk zijn voor de implementatie van de programma's voor afvalbeheer en de afvalproducenten en gericht op het ondersteunen van de toezichthoudende instanties voor de nucleaire sector en de burgermaatschappij. SITEX_Network staat open voor alle instellingen of individuele partijen die belang hebben bij een onafhankelijke evaluatie van activiteiten voor het beheer van radioactief afval (technische veiligheidsorganisaties, toezichthoudende instanties en maatschappelijke organisaties).

European Joint Programme on Radioactive Waste Management (EURAD)

Bel V is actief betrokken bij de activiteiten en het beheer van het EURAD. Het gaat daarbij om deelname aan het bureau en de algemene vergadering van het programma en aan verschillende projecten. Het doel van het EURAD is om een gezamenlijk strategisch programma voor onderzoeks- en kennisbeheeractiviteiten te implementeren op Europees niveau. Het programma brengt de programma's van de EU-lidstaten samen en vult ze aan om te zorgen dat geavanceerde kennis wordt ontwikkeld en behouden zodat veilige, duurzame en publiek aanvaardbare oplossingen kunnen worden afgeleverd voor het beheer van radioactief afval in heel Europa, nu en in de toekomst. Het EURAD bestaat uit gemachtigde afvalbeheerorganisaties, technische veiligheidsorganisaties en onderzoeksinstituten uit EU-lidstaten en geassocieerde landen.

Gezamenlijke projecten van de OESO/NEA

Bel V nam in 2021 deel aan de volgende projecten van de OESO/NEA:

- ETHARINUS;
- ATLAS3;
- 'Rod Bundle Heat Transfer' (RBHT);
- 'Fire Propagation in Elementary, Multi-room Scenarios' (PRISME-3);
- 'Fire Incidents Records Exchange' (FIRE);
- 'High Energy Arcing Fault Events' (HEAF-2);
- 'Experiments and Analysis for the Reduction of Severe Accident Uncertainties' (ROSAU);

- 'THAI Experiments on Mitigation measures, and source term issues to support analysis and further Improvement of Severe accident management measures' (THEMIS).

H2020-projecten van de Europese Commissie

Bel V nam in 2021 deel aan de volgende EC/H2020-projecten:

- 'Reduction of Radiological Consequences of design basis and design extension Accidents' (R2CA);
- 'Management and Uncertainties of Severe Accidents' (MUSA);
- EURAD-projecten:
 - 'Uncertainty Management Multi-Actor Network' (UMAN) (Bel V is de Lead voor dit project);
 - 'Assessment of Chemical Evolution of Intermediate Level Waste (ILW) and High Level Waste (HLW) Disposal Cells' (ACED);
 - 'Waste management routes in Europe from cradle to grave' (ROUTES).

Bel V werd lid van of nam verder deel aan de Advisory Board, de End User Group of de Support Group van de volgende H2020-projecten mede gefinancierd door de Europese Commissie:

- 'Characterisation of Conditioned Nuclear Waste for its Safe Disposal in Europe' (CHANCE);
- 'Methods and Tools' Innovation for Seismic safety assessment' (METIS);
- 'Laser Dismantling Environmental and Safety Assessment' (LD-SAFE);
- 'Organisation of the European Research Community on Nuclear Materials' (ORIENT-NM);
- 'Jules Horowitz Operation Plan 2040' (JHOP2040);

- ‘Spent Fuel characterisation and evolution until disposal’ (SFC (EURAD));
- ‘Cement-Organic-Radionuclide interactions’ (CORI (EURAD));
- Improved assessment of NPP concrete structures toward ageing’ (ACES).

Bel V droeg bij tot de ontwikkeling van de volgende projectvoorstellen die bij de Europese Commissie zijn ingediend in het kader van de oproepen voor EURATOM en het Horizon Europa-werkprogramma 2021-2022:

- ‘Towards Harmonisation in Licensing of Future Nuclear Power Technologies in Europe’ (HARMONISE);
- ‘Harmonized Practices, Regulations and Standards (in waste management and decommissioning)’ (HARPERS);
- ‘Artificial intelligence for the Simulation of Severe AccidentS’ (ASSAS);
- ‘REsilient and cybersecure electric SYSTems’ (RESYST).







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 zijn 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 toezichthoudende 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 opleidingssessies door de Technical Training Manager met de hulp van ervaren experts (vooral van Bel V) als sprekers. Dit programma omvat 35 trainingsmodules. Er vonden 7 sessies plaats in 2018, 8 in 2019, 6 in 2020 en 7 in 2021 (in 2020 en 2021 voornamelijk online):

- Q2-NS-11 Risicoanalyse (HAZOP, Bow tie enz.);
- Q1-REG-4 Kwaliteitsmanagementsysteem;
- Q2-SPE-2 Veroudering en mechanische analyse (obsoletie en kwalificatie);
- Q3-RB-6 Fysieke bescherming en wisselwerking met veiligheid;
- Q2-NS-9 INES;
- Q2-RP-1 Stralingsbescherming – basis (zie art. 25);
- Q3-RB-9 Afvalbeheer.

Bovendien organiseert Bel V zogenaamde 'Internal Technical Sessions' om de R&D-resultaten van de Technical Responsibility Centres beter kenbaar te maken. In 2021 werden 3 van die Internal Technical Sessions georganiseerd.

Waar nodig worden ook niet-technische opleidingen georganiseerd (talen, informatica, soft skills, leidinggeven 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 2021 meer dan 27 opleidingsactiviteiten plaats. De tijd die werd besteed aan opleiding bedraagt ongeveer 66 uur per persoon per jaar.



Financieel verslag

Balans op 31 december 2021

(bedragen in € 1.000)

	2021	2020
ACTIVA	15.925	15.322

VASTE ACTIVA	4.339	4.388
II. Immateriële vaste activa	0	13
III. Materiële vaste activa	4.336	4.373
A. Terreinen en gebouwen	3.819	3.981
B. Installaties, machines en uitrusting	396	261
C. Meubilair en rollend materieel	121	131
IV. Financiële vaste activa	2	2

VLOTTENDE ACTIVA	11.586	10.935
VII. Vorderingen op ten hoogste één jaar	3.293	3.176
A. Handelsvorderingen	3.174	3.062
B. Overige vorderingen	119	114
IX. Liquide middelen	8.073	7.597
X. Overlopende rekeningen	220	161

	2021		2020	
PASSIVA		15.925		15.322

EIGEN VERMOGEN	13.254		12.679	
I. Kapitaal	4.732		4.732	
IV. Reserves	2.868		2.868	
V. Overgedragen resultaat	5.654		5.079	

SCHULDEN	2.671		2.643	
VII. Schulden op meer dan één jaar				
IX. Schulden op ten hoogste één jaar		2.667		2.643
A. Schulden vervallen binnen het jaar				
B. Handelsschulden	441		381	
D. Ontvangen vooruitbetalingen en bestellingen	200			
E. Schulden m.b.t. belastingen	2.026		1.348	
F. Overige schulden				
X. Overlopende rekeningen		4		0

Resultatenrekening op 31 december 2021

(bedragen in € 1.000)

	2021	2020
Omzet	12.941	14.022
Andere bedrijfsopbrengsten	290	252
Totaal bedrijfsopbrengsten	13.231	14.274

Diensten en diverse goederen	1.491	1.862
Bezoldigingen en sociale lasten	10.735	10.463
Afschrijvingen	306	294
Afschrijvingen op handelsvorderingen		
Andere bedrijfskosten	102	111
Totaal bedrijfskosten	12.634	12.730

Bedrijfsresultaat	597	1.544
Financiële kosten en opbrengsten	-22	-4
Winst uit gewone bedrijfsuitoefening	575	1.540
Winst voor het boekjaar	575	1.540

Resultatenrekening: toelichtingen

Bedrijfsopbrengsten

De opbrengsten in 2021 lagen 7% lager dan die in 2020. Die daling is voornamelijk het gevolg van de vermindering van de activiteiten na de beslissing van ENGIE Electrabel eind 2020 om alle projecten rond de levensduurverlenging van twee kerncentrales te beëindigen. De kosten zijn stabiel gebleven tegenover vorig boekjaar.

Omzet

Het grootste deel van de omzet van Bel V (95%) werd gerealiseerd dankzij de reglementaire controles en veiligheidsanalyses in installaties van klasse I, die worden gefactureerd aan de uitbaters op basis van een vast tarief dat wettelijk bepaald is. Dit jaar werd gekenmerkt door de gebruikelijke controles in het kader van de uitbating, de voorbereiding van de eventuele stopzetting van de zeven kerncentrales, 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, de activiteiten in het kader van het actieplan WENRA RL2014 en de activiteiten voor het MINERVA/MYRRHA-project.

Een klein deel van de omzet resulteerde 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 11% uit van de totale bedrijfskosten. De transportkosten zijn op eenzelfde niveau gebleven als in 2020, het eerste jaar van de COVID-19-pandemie.

De daling van deze kosten is toe te wijzen aan verschillende factoren. Ten eerste waren er minder uitgaven voor honoraria en verzekeringen. Daarnaast lagen de uitgaven in het kader van R&D-activiteiten lager dan in 2020 (deze vertegenwoordigden in 2021 nog 1,9% van de bedrijfskosten).

Bezoldigingen en sociale lasten

De uitgaven voor personeel bedroegen 83% van onze kosten, met inbegrip van de uitgaven voor opleidingen. Dat is verhoudingsgewijs een lichte stijging tegenover 2020, maar de absolute waarde van de personeelskosten was in 2021 slechts lichtjes gestegen tegenover het vorige boekjaar.

Resultaten

Het bedrijfsresultaat voor het boekjaar werd geboekt als overgedragen resultaat.

Lijst van afkortingen

ANVS.....	Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (Nederland)
APAVE.....	Association des propriétaires d'appareils à vapeur et électriques (Frankrijk)
ARPANSA.....	Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency
ASN.....	Autorité de Sûreté Nucléaire (Frankrijk)
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)
DECOM.....	Decommissioning – buitenbedrijfstelling
ENSREG.....	European Nuclear Safety Regulators Group
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
GIC.....	Geïntegreerde inspectie- en controlestrategie
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
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 – langetermijnnuitbating
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
POP.....	Post-Operational Phase – post-operationele fase
PSA.....	Probabilistic Safety Assessment – probabilistische veiligheidsanalyse
PSAR.....	Preliminary Safety Analysis Report – voorlopig veiligheidsanalyserapport
PSR.....	Periodic Safety Review – periodieke veiligheidsherziening
R&D.....	Research & Development – onderzoek & ontwikkeling
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'Energie Nucléaire
SER.....	Safety Evaluation Report – veiligheidsevaluatierapport
SMART.....	Source of Medical Radioisotopes
SRL.....	Safety Reference Levels – veiligheidsreferentieniveaus
TBRs.....	Technical Board for Reactor Safety (ETSON)
TRC.....	Technical Responsibility Centre (Bel V)
TSAR.....	Topical Safety Assessment Report
TSO.....	Technical Safety Organisation – technische veiligheidsorganisatie
TSOF.....	Technical and Scientific Support Organization Forum (IAEA)
VKI.....	von Karman Institute for Fluid Dynamics
WENRA.....	Western European Nuclear Regulators Association

