

JAARVERSLAG 2023



BEL ✓

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 de gevaren van ioniserende stralingen.

In 2023 vierde Bel V zijn 15e verjaardag en we hebben op die tijd een indrukwekkend parcours afgelegd. We mogen trots zijn op het resultaat: een multidisciplinair team van experts met een hoog niveau van kennis over nucleaire veiligheid en stralingsbescherming dat zich toelegt op de bescherming van de werknemers en de bevolking tegen de potentiële gevaren van ioniserende stralingen, zowel in België als in het buitenland.

De IRRS-missie (Integrated Regulatory Review Service) voor België liep van 19 tot 30 juni. Samen met de collega's van het FANC nam Bel V deel aan specifieke reviewsessies conform zijn reglementaire activiteiten. De IRRS-missie is in het algemeen goed verlopen en er werden een aantal 'recommendations', 'suggestions', 'good performances' en één 'good practice' geformuleerd voor zowel het FANC als Bel V.

In 2023 hebben de federale regering en ENGIE Electrabel een overeenkomst gesloten om de duur van de uitbating van de kernreactoren Doel 4 en Tihange 3 met tien jaar te verlengen. Om de bevoorradingszekerheid voor kernenergie te garanderen tijdens de winters van 2025-2026 en 2026-2027, kunnen de nodige verbeterwerken geleidelijk worden uitgevoerd zonder dat de nucleaire veiligheid in gevaar komt.



Didier Malherbe
Voorzitter van de raad van bestuur

De kwaliteit van de technische expertise van Bel V wordt internationaal erkend.



In die context, met de stopzetting van de uitbating van de andere vijf kernreactoren, gaat de directie van Bel V ononderbroken door met de implementatie van het strategisch plan van Bel V. In samenwerking met internationale partners is Bel V ook de Technical Support Organisation (TSO – organisatie voor technische ondersteuning) voor de Nederlandse (ANVS) en de Noorse (DSA) veiligheidsoverheid.

De kwaliteit van de technische expertise van Bel V wordt dan ook internationaal erkend. De directeur-generaal van Bel V werd herkozen tot voorzitter van het Technical and Scientific Support Organization Forum (TSOF) van het Internationaal Atoomenergie-agentschap (IAEA), het wereldwijde netwerk van organisaties die technische ondersteuning bieden aan hun nationale veiligheidsoverheden.

In 2023 werd het federaal nucleair noodplan niet geactiveerd. Het toezicht op de situatie in Oekraïne in het kader van de speciale militaire operatie die Rusland er sinds begin 2022 uitvoert en de impact daarvan op nucleaire sites en installaties op Oekraïens grondgebied werd voortgezet in samenwerking met het FANC.

Bel V was ook de gastheer voor de conferentie van 2023 van het European Technical Safety Organisations Network (ETSON). Die vond plaats op 11 en 12 oktober in de gebouwen van Bel V met een vijftigtal deelnemers van verschillende Europese TSO's, en een vertegenwoordiging van de Japanse organisatie voor technische ondersteuning NRA. Tijdens de conferentie werd onderzocht hoe verschillende beslissingen, koersen en veranderende contexten een impact kunnen hebben op de strategieën die de TSO's moeten inzetten om zich voor te bereiden op en het hoofd te bieden aan toekomstige bedreigingen en uitdagingen.

In naam van de raad van bestuur wil ik het directie-team en alle personeelsleden bedanken voor de behaalde resultaten en voor de professionaliteit die zij aan de dag leggen bij de uitvoering van hun functies in deze uitdagende omstandigheden.

Didier Malherbe
Voorzitter van de raad van bestuur



Inhoud

1	Regelgevende activiteiten in België.....	6
2	Veiligheidsevaluaties en nationale projecten.....	22
3	International activities and projects (<i>in het Engels</i>).....	35
4	Expertise management (<i>in het Engels</i>).....	49
5	Financieel verslag	64
	Lijst van afkortingen.....	69

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 winstoogmerk, 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 2023 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
- S. Vaneycken, lid van de raad van bestuur van het FANC
- Ir M. Jurisse, lid



Editorial

Beste lezer,

In deze inleiding val ik allicht in herhaling wanneer ik schrijf dat 2023 voor de Belgische nucleaire sector een uitdagend jaar was, met veel boeiende momenten maar ook onzekerheden.

En toch is dat – in een notendop – een accurate omschrijving voor het voorbije jaar.

Tot midden 2023 was er geen formele ondertekening van een akkoord om de levensduur van de twee jongste kerncentrales (Doel 4 en Tihange 3) met tien jaar te verlengen. Nochtans lanceerde Bel V, in samenspraak met het FANC, reeds eind 2022 interne voorstudies over de langetermijnuitbating van die twee kerncentrales. Aan deze studies werden intens voortgewerkt in 2023. Bel V leverde in dit kader de vereiste technische ondersteuning aan het FANC om een actieplan met ontwerpverbeteringen op te stellen.

Eind januari werd een tweede Belgische reactor definitief stilgelegd, toen Tihange 2 op 31 januari definitief de elektriciteitsproductie stopte. Sinds 23 februari is de kern van de reactor volledig ontladen. De combinatie van omvangrijke en uitdagende projecten voor enerzijds de levensduurverlenging van Doel 4 en Tihange 3 en anderzijds de ontmanteling van Doel 3 en Tihange 2 vormt een specifieke uitdaging voor onze medewerkers.

Ook in 2023 werd bijzondere aandacht besteed aan de problematiek inzake het beheer van radioactief afval door de verschillende uitbaters. In samenwerking met het FANC was Bel V betrokken bij de analyse van de vergunningsaanvraag voor de toekomstige opslaglocatie voor laag- en middelactief afval met korte halveringstijd in Dessel. In de eerste helft van 2023 werd een vergunning afgeleverd voor deze installatie. In het kader van de beoordeling van de veiligheid op lange



termijn zette Bel V zijn activiteiten (met behulp van eigen capaciteiten inzake modellering) voor een onafhankelijke verificatie van de veiligheid voort.

Bel V was ook internationaal zeer actief. Uit diverse internationale contacten blijkt namelijk dat de nood aan technische en wetenschappelijke ondersteuning voor de functies die veiligheidsoverheden verzekeren meer dan ooit relevant is. Bel V wenst dan ook in te spelen op deze toenemende internationale interesse.

Bel V mocht in 2023 enkele nieuwe medewerkers verwelkomen. Mensen die onze overtuiging delen dat onze organisatie nog altijd een boek is waar de toekomstige hoofdstukken van de nucleaire sector mee worden geschreven. We willen het talent dat we in huis hebben permanent verder ontwikkelen, nieuw talent aantrekken en onze organisatie laten groeien door een efficiënte samenwerking. Gedreven en met zin voor kwaliteit.

Het inspelen op de wisselende context en het bouwen aan onze projecten vroeg in 2023 zeer veel van onze mensen. Slagvaardig handelen betekent keuzes maken en deze consequent uitvoeren. Als iedereen door-drongen is van de urgentie en het belang van onze opdracht is er veel mogelijk.

Ik ben trots op de toewijding, de volharding en de creativiteit van onze collega's. Zij vormen samen de 'ruggengraat' van onze organisatie. Ik eindig dan ook graag deze inleiding met een woord van oprechte dank aan alle medewerkers van Bel V.

Michel Van haesendonck, Ir
Directeur-generaal

1. Reglementaire activiteiten in België

1.1 Inleiding

1.1.1 Kerncentrales

Wat de controle in uitbating betreft, is de 'surveillance renforcée' meldenswaardig die het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC) heeft opgelegd aan de [site van Tihange](#) op 18 oktober 2022 en die pas op 16 november 2023 werd afgesloten. Dit [verhoogde toezicht](#) – dat eerst beperkt was tot Operations-activiteiten, maar nadien is uitgebreid naar andere departementen op de site – heeft geleid tot een [sensibilisering rond het correct](#) (d.w.z. conform de procedures) [uitvoeren van activiteiten](#). Bel V heeft voor dit verhoogde toezicht extra middelen ingezet.



In 2023 kwam er een **akkoord tussen ENGIE Electrabel en de Belgische Staat over de levensduurverlenging (LTO – long-term operation) van Doel 4 en Tihange 3 met 10 jaar**. Dit akkoord bevat een **inspannings-verbintenis** om elektriciteit te produceren tijdens de winters van 2025/2026 en 2026/2027. Eind 2022 was er, op basis van de eerdere LTO-oefening, al overleg gevoerd met ENGIE Electrabel over de ontwerpverbeteringen. ENGIE Electrabel, het FANC en Bel V stelden toen samen een lijst op met veiligheidsbekommernissen die aanleiding zouden kunnen geven tot nodige of gewenste ontwerpverbeteringen. Na intensief overleg en een arbitrage door een comité van het FANC en Bel V werd die lijst herleid tot een **actieplan met ontwerpverbeteringen** die uitgevoerd dienen te worden of waarvoor haalbaarheids- of veiligheidsstudies uitgevoerd zullen worden. Naast deze ontwerpverbeteringen (sub-programma 'Design') werden ook de volgende sub-programma's opnieuw opgestart in 2023: 'Preconditions' (rond verschillende beheerprogramma's die aanwezig dienen te zijn alvorens de centrale kan doorstarten), 'Ageing' (rond de verouderingsproblematiek), 'Tests & Inspections' (waarbij grootschalige testen worden geïdentificeerd die de goede werking van de installatie moeten bevestigen voor de doorstart), 'Knowledge, Competence & Behaviour' (rond de menselijke capaciteiten die nodig zijn om een LTO te kunnen uitvoeren) en de Periodic Safety Review (PSR) of tienjaarlijkse herziening. Voor deze subprogramma's werden de methodologiedocumenten geanalyseerd en becommentarieerd en werden de eerste deliverables al behandeld.

Het **DECOM-project** ter voorbereiding van de **definitieve stopzetting en ontmanteling van de verschillende eenheden** werd voortgezet. De **focus** van dit project lag **in 2023** op de uitvoering van de definitieve stopzetting van **Doel 3 (september 2022) en Tihange 2 (januari 2023)**,

alsook de voorbereiding van de definitieve stopzetting van Doel 1 en 2 en Tihange 1 in 2025. Voor Doel 3 en Tihange 2 is de configuratie gevalideerd van het nieuwe nucleaire eiland, dat de resterende veiligheidsfuncties van de eenheid zal uitvoeren nadat deze definitief is stilgelegd. Voor Doel 3 is deze configuratie al grotendeels geïmplementeerd op het terrein, terwijl dit voor Tihange 2 nog dient te gebeuren. Tegelijkertijd werden de voorbereidende activiteiten voor de ontmanteling voorbereid en in sommige gevallen al uitgevoerd. De **belangrijkste activiteit voor Doel 3** was de **chemische decontaminatie van de primaire kring**. Voor beide eenheden werden de voorbereidingen voortgezet voor de verwijdering van verbruikte splijtstof en radioactieve stoffen tijdens de post-operationele fase. Tot slot vonden er tal van besprekingen plaats tussen de veiligheidsoverheid, de Nationale Instelling voor Radioactief Afval en Verrijkte Splijtstoffen (NIRAS) en ENGIE Electrabel over de afvalstromen die zullen ontstaan tijdens de activiteiten voor definitieve stopzetting en ontmanteling, om de inventaris, de karakterisering en de berging van dit afval zo goed mogelijk voor te bereiden.

De werken voor de bouw van opslaggebouwen voor de droge opslag van verbruikte splijtstof werden afgerond voor de site van Tihange en worden voortgezet voor de site van Doel.

Bel V heeft ook in 2023 **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 NIRAS blijven 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, waarvoor momenteel nog steeds testen lopende zijn.

1.1.2 Andere nucleaire installaties

Het Nationaal Instituut voor Radio-elementen (IRE) heeft zijn zuiveringsproces voor de productie van medische radio-isotopen volledig omgeschakeld van hoogverrijkt uranium (HEU) naar laagverrijkt uranium (LEU). Eind maart werd de productie op basis van HEU definitief stopgezet. In de loop van 2023 zijn de productiecapaciteit en -frequentie op basis van LEU blijven toenemen. De periodieke veiligheidsherziening van het IRE kon worden afgesloten.

Bij Belgoprocess heeft Bel V in 2023 veel aandacht besteed aan de opvolging van de bouw van verschillende nieuwe gebouwen: het nieuwe gebouw 167X (het 'gelvatengebouw' voor de opslag van niet-conforme colli), de resterende punten voor de installatie voor de productie van monolieten (IPM), en gebouw 170X (voor de ontmantelingswerkzaamheden van de kuipen in gebouwen 105 en 122). In het kader van de periodieke veiligheidsherziening bij Site 1 liep de termijn voor de implementatie van het actieplan af op 30 juni. Belgoprocess heeft alle acties opgeleverd, maar voor een aantal acties loopt de Q&A nog. Ook voor de periodieke veiligheidsherziening bij Site 2 is de termijn afgelopen en zijn alle acties opgeleverd, maar loopt de Q&A nog voor een aantal acties. In Q4 heeft Bel V ook het methodologiedocument ontvangen voor de nieuwe periodieke veiligheidsherziening van Site 2 (voorzien voor 2026). De analyse van dit document is lopende.

Op SCK CEN werden een aantal gebeurtenissen met betrekking tot transport en transportcontainers vastgesteld: verwisseling van containers, onvolledige ontlading van een container (INES 1) en onvoldoende bevestiging van veiligheidsflenzen (INES 1). De verantwoordelijkheden voor het behandelen van containers werden daarom geëvalueerd en bijgestuurd.

Op SCK CEN lopen verschillende belangrijke projecten: pre-licensing van het MYRRHA-project (waarvoor in 2023 slechts weinig evolutie werd vastgesteld), MINERVA (dat een vergunning heeft ontvangen en waarvan de bouw in Q4 2024 zal starten) en RECUMO (voor recyclage van HEU en LEU afkomstig van het IRE, waarvoor de bouwwerken lopende zijn en door Bel V worden opgevolgd). In november stuurde SCK CEN het methodologiedocument voor de periodieke veiligheidsherziening van 2026 door naar het FANC en Bel V. Bel V is eind 2023 gestart met de analyse van dit document.

Bij JRC-Geel is er sinds september 2023 een nieuwe Site Director, wat ertoe geleid heeft dat een aantal non-conformiteiten en langdurige pijnpunten werd opgelost. De evaluatiefase in het kader van de periodieke veiligheidsherziening is afgerond. Het actieplan is geconsolideerd en de implementatiefase is aan de gang. Bel V volgt deze fase op en stelde vast dat een aantal acties vertraging heeft opgelopen.

NIRAS heeft, volgend op het gunstige gemotiveerde advies van de Wetenschappelijke Raad van het FANC, een vergunning verkregen in Q2 2023. In Q4 werden ook twee thematische inspecties georganiseerd rond de thema's 'wijzigingsbeheer/dienst Fysische Controle' en 'veiligheidscultuur/opleiding'. Ook in 2024 zullen inspecties worden georganiseerd zodat Bel V (tussentijds) kan evalueren of NIRAS organisatorisch klaar is voor de aanvang van de bouwwerken (voorzien voor eind 2025/begin 2026).



1.1.3 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 2022 werd een inspectieprogramma opgesteld voor fases DSZ 2 en DSZ 3 (definitieve stopzetting) bij eenheden die definitief gestopt zijn en enkel nog splijtstof in de splijtstofdokken bezitten. Dit programma is toegepast bij de bepaling van het inspectieprogramma voor 2024, dat eind 2023 aan de uitbaters werd overgemaakt. In 2023 werd een **GIC voor ontmanteling** opgesteld en werd aangevangen

met de opstelling van een GIC voor bergingsinstallaties (bv. cAt) (om inspecties te kunnen uitvoeren van de nieuwe uitbater NIRAS van de cAt-installatie die binnenkort zal worden gebouwd).

In de loop van 2023 voerde Bel V ook een **REX-oefening** uit om te dienen als **input voor de opstelling van het GIC voor de volgende periode (2024-2029)**. Hiervoor werd overleg gepleegd met het FANC, waarna een aantal aanpassingen werd uitgevoerd aan de scope van en de visie op de verschillende door het FANC en Bel V uit te voeren inspectieprogramma's.



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 9 juni tot 7 juli en voor Doel 2 was dit van 17 maart tot 16 april.

Voor 2023 zijn de volgende punten meldenswaardig:

- In de opstartfase van Doel 2 werd vastgesteld dat een deel van het veiligheidsinjectiesignaal niet bedrijfsklaar was. Deze gebeurtenis werd geklasseerd op niveau 1 van de INES-schaal (International Nuclear and Radiological Event Scale).
- Op 26 augustus deed zich een automatische noodstop van Doel 1 voor ten gevolge van het manueel uitschakelen van een voedingswaterpomp van een stoomgenerator. Een dag later werd de eenheid opnieuw aan het net gekoppeld en werd het vermogen opgedreven tot 49%. Na de vervanging van de pomp kon opnieuw worden overgeschakeld naar vol vermogen (30 augustus).
- Op 5 december deed zich een automatische noodstop van Doel 1 voor ten gevolge van een storing tijdens turbinetesten. Na de vervanging van een oversnelheidsmodule werd de eenheid op 8 december opnieuw aan het net gekoppeld.

1.2.2 Doel 3

Doel 3 werd definitief stopgezet op 23 september 2022 en de reactorkern is volledig ontladen sinds 11 oktober 2022.

Voor 2023 zijn de volgende punten meldenswaardig:

- De chemische decontaminatie (CSD – chemical system decontamination) van de primaire kring en aanverwanten vond plaats van 9 maart tot 12 april en verliep zonder noemenswaardige problemen. Na vijf decontaminatiecycli werd er een gemiddelde decontaminatiefactor van 154 bereikt.
- De afbraak van uitrustingen in het klassieke gedeelte (machinezaal) is lopende.

1.2.3 Doel 4

Doel 4 werd zonder onderbreking en op vol vermogen uitgebaat tot 7 maart, waarna een vermogensdaling in het kader van een stretch-out van de kernbrandstof werd ingezet tot aan de revisie. Die revisie met herlading vond plaats van 21 april tot 28 mei. Bij de heropstart werd een probleem vastgesteld aan de turbo-alternator, waardoor de vermogensstijging beperkt werd tot 85% vermogen en van 2 tot 12 juni een gecontroleerde stop werd ingelast voor de uitvoering van de herstelling. Daarna werd de eenheid opnieuw uitgebaat zonder onderbreking en op vol vermogen.



1.2.4 Doel gemeenschappelijk (WAB)

In het kader van de beschikbaarheid van de water- en afvalbehandelingsinstallaties (WAB) voor de afvalverwerking na de definitieve stopzetting van de kerncentrales lopen meerdere projecten voor vervanging of verbetering van de WAB-infrastructuur. Om de wateraanvoer tijdens de chemische decontaminatie van Doel 3 te kunnen verwerken worden werken uitgevoerd aan de LNA-tanks en -verdampers. Bel V keurde een NFUA-dossier (niet frequent uitgevoerde activiteit) goed met betrekking tot het nemen van een staal van de harsen die zich in DT/SW-RR0005 bevinden.

Voor concentraten wordt voortgewerkt aan de renovatie en uitbreiding van de opslagcapaciteit, naast de ontwikkeling van nieuwe procedés. Bel V volgt dit van nabij op.

1.2.5 Doel-site

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

- Er werden vergaderingen gehouden met het management en met de hoofden van de verschillende departementen (Maintenance, Operations, Care en Engineering) en diensten om hun organisatie en het beheer van de verschillende processen rond nucleaire veiligheid of stralingsbescherming te evalueren.
- Er werden systematische en specifieke controles uitgevoerd om onderwerpen te behandelen die van toepassing waren op verschillende eenheden (toezicht op de bouw van een nieuw opslaggebouw voor verbruikte splijtstof, ervaringsterugkoppeling enz.).

Bel V verleende technische ondersteuning aan het FANC in het kader van hun inspecties, onder andere met betrekking tot management, verouderingsbeheer en onderhoud, beheer van radioactieve bronnen, beheer van radioactief afval enz.

In 2023 vond een WANO-follow-up-missie plaats.



1.2.6 Tihange 1

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

- op 7 september, in het kader van een interventie aan de secundaire kring waarvoor een gedeeltelijke vermogensdaling nodig was;
- van 4 tot 13 oktober, in het kader van een interventie aan een hoofdpomp in het circulatiewatercircuit waardoor een gedeeltelijke vermogensdaling nodig was (uitschakeling van een turbogroep (50% van het nominaal vermogen)).

1.2.7 Tihange 2

Op 31 januari 2023 om middernacht werd de eenheid definitief stopgezet. De reactorkern was definitief ontladen op 23 februari.

Voor 2023 zijn de volgende punten het vermelden waard:

- De vingerlingen die gebruikt werden voor de instrumentatie van het reactorvat werden op 15 maart geknipt en verwijderd.

- De regelbundels werden bemonsterd voor karakterisering.
- De ontmanteling van de niet-nucleaire apparatuur (machinezaal) is opgestart.
- De decontaminatie van de primaire kring, die nu wordt voorbereid, is gepland voor eind 2024.

1.2.8 Tihange 3

De eenheid werkte op nominaal vermogen zonder onderbreking, met uitzondering van:

- de jaarlijkse stop voor herlading van 19 augustus tot 30 september – tijdens de herstart vond op 13 oktober een turbinetrip zonder noodstop plaats na een vacuümverlies in de condensator;
- enkele vermogensmodulaties op verzoek van het net.



1.2.9 Tihange-site

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

- Er werden vergaderingen gehouden 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.
- Er werden systematische en specifieke controles uitgevoerd om onderwerpen te behandelen die voor meerdere eenheden van toepassing waren (opvolging van de constructie van een nieuw gebouw voor de opslag van gebruikte splijtstof, ervaringsfeedback enz.).
- Er werd bijzondere aandacht besteed aan menselijke en organisatorische factoren.

Bel V heeft het FANC technisch ondersteund in het kader van zijn inspecties (onder meer de inspecties met betrekking tot competentie en aanwerving, onderhoud en veroudering, management enz.) en in het kader van het verhoogde toezicht dat werd ingevoerd van 18 oktober 2022 tot 16 november 2023.

Bel V bleef ook het beheer van radioactief afval nauwgezet opvolgen, met name wat betreft de opslag van radioactieve concentraten en harsen, gezien de opschorting van de erkenning van NIRAS voor de afvoer van dat soort afval.

In Tihange liep er van 17 april tot 4 mei een OSART-missie (Operational Safety Review Team) van het Internationaal Atoomenergieagentschap (IAEA). Tijdens die missie werden goede praktijken geïdentificeerd, maar ook suggesties en aanbevelingen om de operationele veiligheid te verbeteren en te voldoen aan de eisen van het IAEA.

1.3 Overzicht van inspecties in andere nucleaire installaties

1.3.1 Studiecentrum voor Kernenergie (SCK CEN)

Het uitbatingsregime van de BR2-reactor in 2023 bestond uit zes cycli en twee kleine cycli van twee dagen om een transiënt uit te voeren op een proefopstelling. Tijdens de transiënt van cyclus 02/2023B werd de reactor manueel gestopt na het falen van de cladding van de splijtstofnaald in het experiment.

Op 12 januari werden twee radioactieve capsules verwisseld. Beide capsules waren bestemd voor dezelfde bestemming in Frankrijk. Eerst werd één van de twee capsules verpakt en verstuurd. Door de verwisseling werd die capsule echter te vroeg geleverd. De twee capsules zijn identiek van uiterlijk, met uitzondering van een op de capsule gegraveerde identificatiecode. De verwisseling was te wijten aan het verkeerd aflezen van die identificatiecode. Het versturen van de eerste capsule had tot gevolg dat er foute gegevens op de transportetiketten en het vervoersdocument vermeld stonden. Bovendien werd de maximaal toegelaten activiteit van de gebruikte verpakking overschreden, echter zonder gevolgen voor de stralingsbescherming en de nucleaire veiligheid gezien de beschikbare marges. Deze gebeurtenis werd geklasseerd op niveau 1 van de INES-schaal.

Op 22 februari vond een scram van de reactor plaats door een drukverschilsignaal over de reactor. Het signaal was slechts van korte duur. Er werden geen andere abnormale waarden waargenomen. Na een analyse van de scramlijn werden de mogelijke oorzaken geïdentificeerd. Omdat de oorzaak verdwenen was en de toestand veilig was, werd de reactor binnen de 20 minuten heropgestart. De INES-analyse resulteerde in een niveau 0.

Op 12 maart vertrok een nucleair transport van vijf identieke type A-containers vanuit de BR2-reactor naar een klant. Bij het invullen van de vrachtbrieven en het aanbrengen van de etiketten werden de containers verkeerd geïdentificeerd en als gevolg hiervan verwisseld. De vergissing werd opgemerkt door de klant op basis van de verzendnota, waarop de identificatienummers van de containers wel correct aan de inhoud waren gelinkt. Deze gebeurtenis werd geklasseerd op niveau 1 van de INES-schaal.

Bij de ontlading van een splijtstofelement uit een reactorkanaal na cyclus 02/2023A werd een mechanische beschadiging vastgesteld. De bovenkant van één van de buitenste platen is over een breedte van ongeveer 20 mm naar buiten geplooid. De meest waarschijnlijke oorzaak is een contact tussen het splijtstofelement en de trechter bij de ontlading.

Op 24 november stelde het IRE vast dat de operatoren van de BR2-reactor veiligheidsfleszen van een container met bestraalde targets niet voldoende hadden aangedraaid. Deze gebeurtenis werd geklasseerd op niveau 1 van de INES-schaal.

Op 5 december werden bij de ontvangst van verse LEU-targets afkomstig van Compagnie pour l'étude et la réalisation de combustibles atomiques (CERCA) niet alle targets ontladen en is de transportcontainer terug vertrokken met aanwezigheid van LEU-targets. Deze gebeurtenis werd geklasseerd op niveau 1 van de INES-schaal.

In het kader van de problematiek rond de aanwezigheid van een vreemd voorwerp (een veerhouder) in de primaire kring werd wekelijks tijdens de reactorcycli een aantal parameters gerapporteerd aan het FANC en Bel V. Verder is er een actieplan lopende in het kader

van de haalbaarheidsstudie voor de verdere lokalisatie en eventueel recuperatie van de veerhouder en de aanpassing van de kleparmen van de terugslagkleppen. De kleparmen van terugslagkleppen CVPC1 en CVPC2 werden al vervangen en tijdens shutdown 06/2023A werd een hydrofoon geïnstalleerd in het oostdok om de veerhouder te proberen te lokaliseren.

De VENUS-reactor werd in 2023 slechts enkele keren opgestart in subkritische mode. Er zijn experimenten voorzien met de reactor in subkritische mode, maar met een verhoging van de stroom van de versneller en aanpassingen aan de koeling van het doelwit.

Bij de opstart van de BR1-reactor op 13 februari vond op laag vermogen een scram plaats door een laagperiode op de D-meetketen. Na verder onderzoek bleek dat er een storing op het signaal was ontstaan doordat de aarding van de voeding van de meetketen en de aarding van het meetcircuit niet volledig van elkaar waren gescheiden.

In het tritiumlaboratorium is in de cel C1 een nieuwe opstelling geïnstalleerd in het kader van de verwerking van een NaK-getter besmet met tritium. De eerste fase van het experiment, die bestond uit de detritiatie van het tritium uit het NaK en het opvangen op de moleculaire zeef, werd afgerond.

De ontmanteling van de BR3-reactor is aan de gang. Een vergunning voor de afvoer van geactiveerd beton van BR3 werd ingediend bij het FANC.

De bouw van het nieuwe MaT-gebouw is gestart.

Het FANC verleende de vergunning voor een nieuwe klasse IIA-installatie (CRF-installatie voor de productie van Lutetium-177). De bouw is eind 2023 gestart.

Eind 2023 werd een project opgestart voor de installatie van een LINAC (LINear ACcelerator) in de radiotherapie ruimte van de LNK-installatie (onder andere voor onderzoek in het domein van de afvalkarakterisatie).

In mei werd een transport van 27 vaten tussen de CBZ-installatie (centrale bufferzone) en Belgoproces georganiseerd. Door een menselijke vergissing bij het verzamelen van de vaten werd een verkeerd vat verstuurd.

Op 8 december kreeg een operator in een laboratorium van het SCH-gebouw (scheikundegebouw) bij het reinigen van glaswerk met 2% HNO₃ een spatje zuur in haar oog. Mogelijks waren er in het zuur sporen aanwezig van Am en Pu. De medische dienst van SCK CEN werd verwittigd en er werd beslist om een gammameting uit te voeren van een staal van de oogspoeling. Uit het analyserapport van de gammameting bleek dat er geen contaminatie was. De operator werd overgebracht naar de spoeddienst van het ziekenhuis van Mol, maar er was geen onomkeerbare beschadiging van haar oog.

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 harsencolli in gebouwen 150X en 151X.

Nadat er drukopbouw was vastgesteld in een aantal 220l-vaten met radiumhoudend afval die werden geconditioneerd in gebouw 280X, werd de erkenning van het conditioneringsproces opgeschort. Belgoproces zal de nodige acties vastleggen om de drukopbouw in de vaten aan te pakken en het conditioneringsproces te verbeteren.

Door de foutieve instelling van de achtergrondcorrectie bij de AQ2-meting gebruikt voor vrijgavemetingen heeft Belgoproces zeven vaten vrijgegeven waarbij de vrijgavelimiet niet werd gerespecteerd. De overschrijdingen waren echter beperkt en dit voorval had geen impact op de omgeving of de bevolking. Deze gebeurtenis werd geklasseerd op niveau 1 van de INES-schaal.

Na een probleem bij de afvoer van een lek aan een vloeistofkring was in gebouw 108X radioactieve vloeistof via de vloerputjes terechtgekomen in een aantal lokalen. Belgoproces nam de vereiste, intensieve decontaminatie-acties. Er was geen radioactiviteit buiten het gebouw terechtgekomen. Deze gebeurtenis werd geklasseerd op niveau 1 van de INES-schaal.

1.3.3 Nationaal Instituut voor Radio-elementen (IRE)

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

Eind maart werd de productie op basis van HEU definitief stopgezet. De HEU-residu's worden nog steeds regelmatig overgebracht naar SCK CEN, dat het RECUMO-project uitrolt. De capaciteit en frequentie van de productie op basis van LEU bleven in de loop van 2023 toenemen.

In 2023 waren er geen verdere vertragingen voor het LTO-project voor gebouw B6. De werken vorderen nu volgens de nieuwe planning. De infrastructuur van het IRE wordt verder verbeterd door de overdracht van uitrustingen en installaties die voordien door MDS Nordion/BMB/NTPE/ONSF werden uitgerust.

Overigens blijft de vraag naar radiofarmaceutische producten toenemen. De Belgische radiofarmaceutische knowhow is internationaal erkend en het IRE maakt – net als dochteronderneming IRE ELiT – deel uit van het Belgische netwerk voor medische stralingstoepassingen (rad4med.be).

1.3.4 JRC-Geel

In het massaspectrometriegebouw werd de vervanging van de drie extractoren van MS2 geïmplementeerd en in bedrijf gesteld door de dienst Fysische Controle en bevestigd door Bel V.

In de GELINA-installatie (GEel LINear Accelerator) is de versneller sinds september 2023 buiten dienst door twee kapotte targetvensters. De nodige acties om de beschadigde onderdelen te herstellen worden uitgevoerd.

In de MONNET-installatie (MONo energetic NEutron Tower) werd de toevoeging van een nieuwe beamline (bundellijn) geïmplementeerd en in bedrijf gesteld door de dienst Fysische Controle en bevestigd door Bel V.

Er werden verschillende gebeurtenissen met een verlies van onderdruk in een gecontroleerde zone gemeld aan de autoriteiten. Geen van die gebeurtenissen had een impact op de werknemers, de bevolking of het milieu.

Wat betreft de organisatiestructuur van JRC-Geel is er sinds september een nieuwe Site Director. Bovendien werd de non-conformiteit met betrekking tot het aantal operatoren in de MONNET-installatie opgelost en werden de nodige acties ondernomen om iemand aan te werven voor het beheer van het kernafval en de buitenbedrijfstellingsactiviteiten. Er werd ook een noodplanningcoördinator (Emergency Planning Coordinator) aangeworven.



1.3.5 Overige installaties (van klasse IIa)

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

- Een klasse IIA-expert van Be.Sure nam de fysische-controletaken voor het Erasmusziekenhuis over na het vertrek van de interne expert. Intern is een nieuw hoofd benoemd voor de dienst Fysische Controle.
- De nieuwe vergunningen om de activiteiten van klasse IIA en klasse III van Ion Beam Applications (IBA) te scheiden werden uitgereikt.
- De kobaltherlading gebeurde bij Sterigenics. Tijdens de herlading vonden er verschillende gebeurtenissen plaats.
- Sterigenics meldde op 15 juli dat de consignatie-procedure van GAMMIR II niet werd gerespecteerd. Dat incident werd veroorzaakt door een menselijke fout. Op 25 september werd ook een ongecontroleerde lozing van 500 liter water gemeld (lek in de waterput). Bij een meting kort voor de lozing bleek het water niet besmet te zijn. De liner van de put blijkt sterk gedegradieerd te zijn, waarschijnlijk door de corrosieve producten die worden gebruikt in het waterbehandelingsproces.
- Er zal een andere site worden gekozen voor de ProtonW-installatie. Er zal in de toekomst een nieuwe vergunningsaanvraag worden ingediend.
- De activiteiten van CommScope zijn stopgezet en de vergunning voor klasse IIA is opgeheven.
- De ontmanteling van het cyclotron van de Vrije Universiteit Brussel (VUB) verloopt volgens planning en zonder specifieke moeilijkheden.
- Het project voor de installatie van een nieuw cyclotron (IMAGINATION-gebouw) werd gepresenteerd aan het FANC en Bel V.
- UZ Antwerpen diende een vergunningsaanvraag in voor het gebruik van nieuwe radio-isotopen. De behandeling van die aanvraag is lopende.
- De bouw van het nieuwe gebouw voor het ziekenhuis CHU de Liège is aan de gang. De aankomst van het cyclotron was voorzien voor midden januari 2024.
- IRE ELiT zal op korte termijn een nieuwe vergunningsaanvraag indienen om de bronterm te verhogen.



- De werken voor de bouw van het Ikon-30-gebouw bij het IRE verlopen volgens planning.
- De ontmanteling van de installaties die NIRAS in Fleurus heeft overgenomen, verloopt zonder specifieke moeilijkheden. De Y-cel werd uiteindelijk losgesneden op de site van NIRAS. De Sr-cel zal voor verwerking naar Belgoprocess worden gestuurd. Tijdens de periode werd één gebeurtenis gemeld met betrekking tot een afvalvat dat niet voldeed aan het criterium voor het contactdosis-debiet in contact met de bron dat is voorgeschreven voor de opslag in gebouw B8. Het vat werd verplaatst naar gebouw B16.
- De eerste module van de injector voor MINERVA, die werd getest bij de UCLouvain, is gedemonteerd voor de overdracht naar SCK CEN.
- De ontmantelingswerken op UGent (Campus Proeftuin) zijn afgerond. Het finale ontmantelingsrapport moet nog worden overgemaakt.
- Er is een nieuwe vergunning opgeleverd voor b+pharma voor de verhoging van de bronterm.
- Full-Life Technology Europe heeft een vergunningsaanvraag ingediend voor een nieuwe productie-installatie voor Actinium-225. De aanvraag wordt momenteel behandeld. Het dossier is naar de gemeenten gestuurd en de openbare onderzoeken worden binnenkort opgestart. De vergunningsvoorwaarden worden op dit moment opgesteld.
- PanTera heeft een vergunningsaanvraag ingediend voor een nieuwe productie-installatie voor Actinium-225. Die vergunningsaanvraag wordt momenteel geanalyseerd.

Uitgevoerde controles

✓ **173**
Kerncentrales Doel

✓ **130**
Kerncentrales Tihange

✓ **180**
Andere nucleaire installaties van klasse I

✓ **67**
Nucleaire installaties van klasse IIa

✓ **9**
Noodplanoefeningen

1.4 Voorbereiding en respons op noodsituaties

1.4.1 Inleiding

In 2023 werd het **federale nucleaire noodplan niet daadwerkelijk geactiveerd**. Het **toezicht op de situatie in Oekraïne** in het kader van de speciale militaire operatie die Rusland er sinds begin 2022 uitvoert en de impact daarvan op nucleaire sites en installaties op Oekraïens grondgebied werd echter **voortgezet** in overleg met het FANC. Hierbij kon Bel V rekenen op de **effectieve steun van het Franse instituut voor stralingsbescherming en nucleaire veiligheid (IRSN)** via bevoorrechte individuele contacten, die hielpen om de informatie en adviezen van Bel V aan te vullen en te bekrachtigen.

1.4.2 Noodplanoefeningen

In 2023 nam Bel V deel aan een **groot aantal** noodplanoefeningen: zes georganiseerd onder toezicht van het Nationaal Crisiscentrum (NCCN) van de Federale Overheidsdienst Binnenlandse Zaken (waaronder **één met grensoverschrijdende omvang**) en twee gezamenlijk georganiseerd door het FANC en Bel V:

- in maart, april, juni en november voor respectievelijk de kerncentrale van Doel, de site van Belgoprocess, de kerncentrale van Tihange en de site van JRC-Geel – een gedeeltelijke oefening beperkt tot interactie tussen de crisiscel van de uitbater (on-site) en de evaluatiecel CELEVAL (off-site);
- in september voor de BR2-onderzoeksreactor in SCK CEN – een methodologisch ondersteunde oefening met deelname van zowel lokale instanties en hulpdiensten als federale comités en eenheden (coördinatiecomité en evaluatie-, informatie- en meetcellen);

- in september voor de kerncentrale van Chooz in de onmiddellijke nabijheid van België – een oefening georganiseerd door de Franse autoriteiten;
- in november voor de evaluatiecel CELEVAL – twee interne oefeningen georganiseerd door het FANC en Bel V.

Alle oefeningen die onder toezicht van het NCCN werden georganiseerd, werden voorbereid, uitgevoerd en geëvalueerd volgens de geldende **Belgische methodologie** voor de voorbereiding, uitvoering en evaluatie van noodplanoefeningen.

Net zoals de vorige jaren hebben deze oefeningen, die ervoor zorgen dat de betrokkenen van Bel V regelmatig de bepalingen uit de operationele plannen en procedures kunnen toepassen, ook geleid tot een aantal **vaststellingen**, die na analyse het voorwerp zullen uitmaken van specifieke acties. Hierbij denken we voornamelijk aan de noodzaak van een structurele versterking van de **alarmerings-** en mobilisatieprocedures en **-mechanismen**, het belang van **goed functionerende** en geactualiseerde **infrastructuren** (met inbegrip van de ICT-aspecten) en de verdere ontwikkeling van de toe te passen procedures om **ervoor te zorgen** dat de evaluatiecel **op hybride wijze** (face-to-face en op afstand) **functioneert**.

1.4.3 Andere verwante activiteiten

2023 stond in het teken van de **actualisering** door het NCCN van het Koninklijk Besluit van 1 maart 2018 tot vaststelling van het **nucleair en radiologisch noodplan voor het Belgisch grondgebied**, waarbij Bel V voor bepaalde aspecten betrokken was. Momenteel lopen de raadplegingen over deze bijgewerkte versie van het noodplan, met het oog op de consolidatie voor **publicatie** in het Belgisch Staatsblad (naar verwachting in de **eerste helft van 2024**).

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:

- namen Bel V-medewerkers deel aan de Belgische noodplanoefeningen, die (naast de interventie-activiteiten) veel werk vereisten van het Bel V-crisisteam, van de uitbater en van de andere betrokken partijen (evaluatiecel van het NCCN) op het vlak van voorbereiding, observatie en evaluatie;
- werden er gedurende het hele jaar oefeningen en beperkte **tests rond communicatie en beschikbaarheid** georganiseerd (in totaal 24);
- zetten IRSN en Bel V in het kader van de ondersteuning van de Nederlandse veiligheidsoverheid (ANVS) het project voort voor ondersteuning van de beschermingsstrategie door middel van discussies en de ontwikkeling van basisscenario's voor de kerncentrale van Borssele.



2. Veiligheidsevaluaties en nationale projecten



2.1 Probabilistische veiligheidsanalyse (PSA – Probabilistic Safety Assessment)

In 2023 ging Bel V voort met zijn **technische evaluatie** van de probabilistische veiligheidsanalyses voor desactiveringsbekkens die werden ontwikkeld en uitgevoerd door ENGIE Electrabel en ENGIE Tractebel Engineering met het oog op de naleving van het koninklijk besluit van 30 november 2011 houdende veiligheidsvoorschriften voor kerninstallaties (zoals gewijzigd door het koninklijk besluit van 19 februari 2020) om de WENRA-veiligheidsreferentieniveaus voor bestaande reactoren van september 2014 te integreren (zie Rubriek 2.9). Die analyses omvatten zowel **interne** gebeurtenissen en **gevaren** als **externe gevaren** (bv. **aardbevingen** en **externe overstromingen**) en werden door ENGIE Electrabel gebruikt om een actieplan voor te stellen om verbeteringen op de site uit te voeren. Bel V heeft die **verbeteringen op de site** nauwlettend **gemonitord**.

Omwille van het besluit om de voorbereiding voor de **langetermijnnuitbating** van de eenheden **Doel 4** en **Tihange 3** opnieuw op te starten, werd de ontwikkeling van een **seismische PSA** (inclusief door aardbevingen veroorzaakte brand en overstromingen) voor die twee reactoren besproken en **opnieuw gelanceerd** door ENGIE Electrabel. Ter herinnering: eind 2020 werd het project voor de seismische PSA voor de reactor van elke kerncentrale stopgezet omwille van de beslissing van ENGIE Electrabel om niet meer in te zetten op een langetermijnnuitbating na 2025. Tegen eind 2022 waren een aantal 'quick wins' geïmplementeerd die werden geïdentificeerd tijdens bezoeken.

De upgrade van de 'Internal Fire'-PSA van niveau 2 werd in 2023 voortgezet, met name voor Tihange 3, waarvoor een 'full scope'-model wordt ontwikkeld.

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

Bel V startte in 2023 ook de **evaluatie** op van de **PSA die werd ontwikkeld** voor de **post-operationele fase** van Doel 3 en Tihange 2 als resultaat van het actieplan dat werd opgesteld in het kader van de periodieke veiligheidsherziening en meer bepaald de evaluatie van Veiligheidsfactor 6 (zie rubriek 2.2).

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

2.2 Periodieke veiligheidsherziening (PSR – Periodic Safety Review)

2.2.1 Kerncentrales

Krachtens artikel 14 van het koninklijk besluit van 30 november 2011 zijn kerncentrales wettelijk verplicht om periodieke veiligheidsherzieningen uit te voeren. Hoewel ze niet rechtstreeks van toepassing zijn op een PSR voor een kerncentrale die in de nabije toekomst een post-operationele fase ingaat, vormen het technisch reglement van het FANC over de periodieke veiligheidsherzieningen ('Technisch reglement van het FANC van 2 februari 2021 over de modaliteiten van de periodieke veiligheidsherzieningen van inrichtingen van klasse I, met uitzondering van de vermogensreactoren') en de Specific Safety Guide SSG-25 van het IAEA over periodieke veiligheidsherzieningen voor kerncentrales het referentiekader voor de uitvoering van die periodieke veiligheidsherzieningen in de praktijk.

Bel V evalueerde de PSR van de hulpinstallaties in Doel (WAB-, SCG- en GSG-installaties) en besprak de evaluatie met het FANC. Deze specifieke PSR met toepassing van een systematische methode (uitgevoerd door ENGIE Electrabel met een evaluatie van 14 veiligheidsfactoren op basis van de Specific Safety Guide SSG-25 van het IAEA) resulteerde in interessante inzichten en de identificatie van specifieke veiligheidsverbeteringen. Via zijn analyses en de door Bel V opgestelde veiligheidsevaluatierapporten (SER – Safety Evaluation Reports) voor alle veiligheidsfactoren heeft Bel V ook wijzigingen voorgesteld aan de door ENGIE Electrabel opgestelde actieplannen. Die wijzigingen werden geïntegreerd.

Bel V heeft ook de uitvoering gemonitord van de actieplannen die werden opgesteld in het kader van de PSR van Tihange 2 (dat samen met de TEF-, TEL- en TDS-installaties werd geëvalueerd) en de PSR van Doel 3.

Die actieplannen bevatten specifieke verbeteringen (hardware, processen of procedures) die binnen drie verschillende kaders (continue verbetering, definitieve stopzetting of de periodieke veiligheidsherziening zelf) worden ontwikkeld. Er is overigens een sterk verband met het actieplan dat in het kader van het WENRA 2014 Safety Reference Levels-project is opgesteld.

Ten slotte heeft Bel V ook de voorgestelde documenten over het toepassingsgebied en de methodologie voor de PSR van Doel 1 en 2 en Tihange 1 (definitieve stopzetting voorzien in 2025) en de PSR van Doel 4 en Tihange 3 (levensduurverlenging van 10 jaar voorzien) geëvalueerd. Die laatste PSR omvat ook gebouw DE. Bovendien zullen, als gevolg van die langetermijnuitbating, de PSR's van de TEF-, TEL- en TDS-installaties (die oorspronkelijk werden uitgevoerd in het kader van de PSR voor Tihange 2) en van de WAB-, SCG- en GSG-installaties (die oorspronkelijk werden uitgevoerd in het kader van een specifieke PSR) opnieuw moeten worden geëvalueerd voor een reeks aspecten die ENGIE Electrabel nog moet bepalen.

2.2.2 JRC-Geel

De evaluatiefase in het kader van de periodieke veiligheidsherziening van JRC-Geel werd afgerond. Bel V analyseerde de definitieve versie van de evaluatie van alle veiligheidsfactoren en de algemene evaluatie. Bel V formuleerde 28 vragen met betrekking tot het actieplan dat JRC-Geel indiende. Bel V presenteerde in september de resultaten van zijn analyse aan de Wetenschappelijke Raad. Het actieplan werd vervolgens geconsolideerd en wordt nu geïmplementeerd. Bel V volgt deze fase op en stelde vast dat een aantal acties vertraging heeft opgelopen.

2.2.3 SCK CEN

In november stuurde SCK CEN het methodologie-document voor de periodieke veiligheidsherziening 2026 naar het FANC en Bel V. Bel V is eind 2023 gestart met de analyse van dat document.

2.2.4 Nationaal Instituut voor Radio-elementen (IRE)

In het kader van de periodieke veiligheidsherziening bij het IRE liep de termijn voor de implementatie van het actieplan eind 2022 af. Omdat echter nog niet alle acties waren afgerond, had het FANC ermee ingestemd om het einde van de periodieke veiligheidsherziening uit te stellen tot 31 maart 2023. Tegen het einde van Q1 2023 waren alle acties daadwerkelijk afgesloten en werd het implementatieverslag overgemaakt door het IRE. Bel V heeft van dat verslag een analyse uitgevoerd, die door middel van een Safety Evaluation Report werd overgemaakt aan het FANC. De evaluatie werd door het FANC aan het IRE bezorgd en na bespreking met het IRE kon de periodieke veiligheidsherziening worden afgesloten.

2.2.5 Belgoprocess

In het kader van de periodieke veiligheidsherziening bij Site 1 liep de termijn voor de implementatie van het actieplan af op 30 juni 2023. Belgoprocess heeft alle acties opgeleverd, maar voor een aantal acties loopt de Q&A nog verder.

Wat betreft de periodieke veiligheidsherziening bij Site 2 (2016) liep de termijn voor de implementatie van het actieplan af op 30 juni 2021. Belgoprocess heeft alle acties opgeleverd, maar voor een aantal acties loopt de Q&A nog verder.

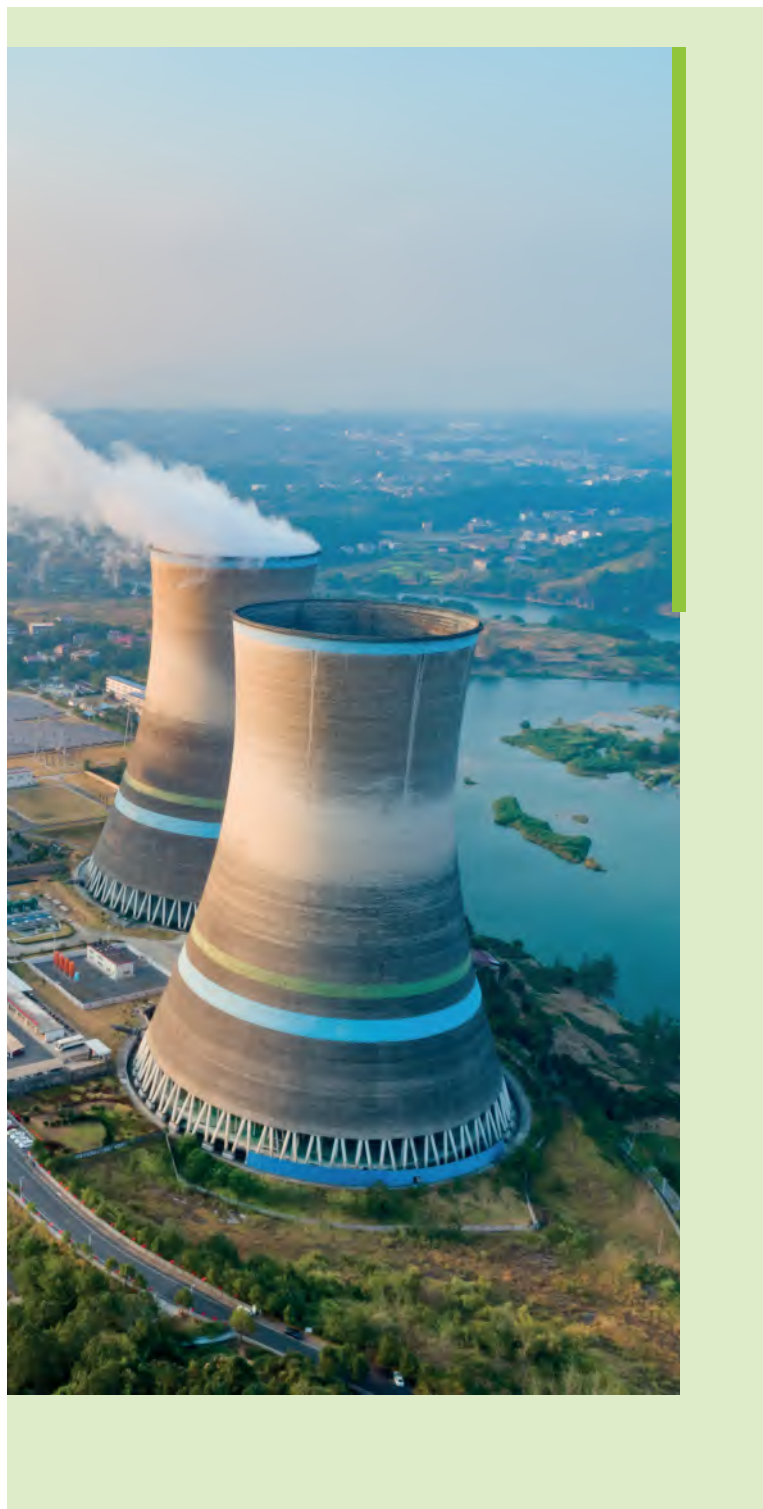
In Q4 2023 heeft Bel V ook het methodologiedocument ontvangen voor de nieuwe periodieke veiligheids-herziening van Site 2 (2026). De analyse van dit document werd opgestart binnen Bel V.



**Uitgevoerde
veiligheidsevaluaties**

> 470

2.3 Langetermijnuitbating Doel 4 / Tihange 3



2023 betekende de doorstart van het project van ENGIE Electrabel en de Belgische Staat om de levensduur van de reactoren Doel 4 en Tihange 3 met 10 jaar te verlengen. Dat project is uitgewerkt in een aantal sub-programma's: 'Pre-conditions' (rond verschillende beheerprogramma's die aanwezig dienen te zijn voor de centrale kan doorstarten), 'Ageing' (rond de verouderingsproblematiek), 'Design' (waarbij behoeften en opportuniteiten voor ontwerpverbeteringen worden geïdentificeerd), 'Tests & Inspections' (waarbij groot-schalige testen worden geïdentificeerd die de goede werking van de installatie moeten bevestigen voor de doorstart), 'Knowledge, Competence & Behaviour' (rond de menselijke capaciteiten die nodig zijn om een LTO te kunnen uitvoeren) en de Periodic Safety Review of tienjaarlijkse herziening.

Na 'Design' in 2022 werden in 2023 de andere sub-programma's opgestart. Bel V analyseert en commentarieert hierbij de methodologie-documenten van elk sub-programma en de eerste deliverables werden al geanalyseerd.

Specifiek voor 'Design' voerde Bel V samen met het FANC de analyse uit van de door ENGIE Electrabel voorgestelde ontwerpverbeteringen. Het resultaat van die analyse, met inbegrip van de vereiste om een aantal bijkomende verbeteringen toe te voegen aan het plan, werd teruggekoppeld naar ENGIE Electrabel.

2.4 DECOM

Het DECOM-project heeft tot doel de definitieve stopzetting en de ontmanteling van de kernreactoren in Doel en Tihange voor te bereiden. De focus van het project lag in 2023 op de implementatie van de definitieve stopzetting van Doel 3 (in september 2022) en Tihange 2 (in januari 2023), en op de voorbereidingen voor de definitieve stopzetting van Doel 1 en 2 en Tihange 1 in 2025.

Voor de definitieve stopzetting van Doel 3 en Tihange 2 werden er tal van activiteiten uitgevoerd in 2023. In Doel 3 werd, na de validatie van de configuratie van het nieuwe nucleaire eiland (dat de resterende veiligheidsfuncties van de eenheid na de definitieve stopzetting in 2022 op zich neemt), de aandacht gericht op de praktische implementatie van dat nucleaire eiland door de administratieve herclassificatie, en vervolgens ook de technische herclassificatie op het terrein, van alle systemen, structuren en componenten (SSC's) van de eenheid om te zorgen dat de SSC's die bijdragen tot de veiligheid van de eenheid volledig operationeel blijven tijdens de periode dat de gebruikte splijtstof wordt afgevoerd. In Tihange 2 werd, na de validatie van de basis van het nucleaire eiland, de aandacht gericht op de voltooiing van de identificatie van de SSC's die blijven bijdragen tot de veiligheid van de eenheid in de post-operationele fase en de opstart van de administratieve buitenbedrijfstelling ervan. Er lopen verdere uitwisselingen om het veiligheidsrapport en de technische specificaties bij te werken in overeenstemming met de resterende veiligheidsfuncties die operationeel moeten blijven.

2023 werd ook gekenmerkt door de start van de voorbereiding van de definitieve stopzetting van Doel 1 en 2, met de bepaling van de ontwerpbasis voor hun nucleaire eiland in de post-operationele fase, hetgeen Bel V nauwgezet heeft opgevolgd. Die activiteit was

ook voorzien voor Tihange 1, maar ENGIE Electrabel besloot uiteindelijk om de ontwerpbasis voor het nucleaire eiland van die eenheid niet te wijzigen, waardoor er geen activiteit werd uitgevoerd in 2023.

Tegelijkertijd werden de voorbereidende activiteiten voor de ontmanteling voorbereid en soms al uitgevoerd. De belangrijkste activiteit in Doel 3 was de chemische decontaminatie van de primaire kring. De lediging van de machinezaal is ook van start gegaan in Doel 3. In Tihange 2 worden die activiteiten nog voorbereid. Voor die eenheid was het knippen van de vingerlingen van de reactor een belangrijke activiteit. In beide eenheden wordt de afvoer van verbruikte splijtstof en radioactieve stoffen tijdens de post-operationele fase verder voorbereid. Al die activiteiten moesten worden beschreven in de meldingen van stopzetting van de activiteiten van die eenheden, die werden geanalyseerd in 2022. In 2023 was een belangrijke activiteit de opvolging van de voorwaarden die de veiligheidsoverheid koppelde aan de goedkeuring van de kennisgevingen van de definitieve stopzettingen.

De chemische decontaminatie van de primaire kring is een van de belangrijkste activiteiten die moeten worden uitgevoerd na de definitieve stopzetting 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 2023 heeft Bel V de uitvoering van die activiteiten in Doel 3 nauwgezet opgevolgd en ook de voorbereiding van de uitvoering van die activiteiten in Tihange 2 en de start van de voorbereiding voor Doel 1 en 2 opgevolgd.

Zowel in Doel 3 als in Tihange 2 werden tal van uitwisselingen voortgezet om de afvoer van de verbruikte splijtstof en radioactieve stoffen in de bekkens voor te bereiden. De herstellingen van

beschadigde stiften, de vergunning van containers voor die stoffen en gebruikte splijtstof, de bouw van nieuwe gebouwen enz. maakten het voorwerp uit van tal van analyses door Bel V in 2023, zodat eind 2024 kan worden gestart met de verwijdering van de eerste assemblages.

Naast die intensieve fase met technische analyses zijn in 2023 de strategische besprekingen voortgezet om de overgang van de uitbatingsvergunning naar de ontmantelingsvergunning voor Doel 3 en Tihange 2 zo goed mogelijk voor te bereiden. Er werd vooruitgang geboekt voor verschillende strategische aspecten en er zijn besprekingen gevoerd over de toekomstige installaties voor de behandeling van het afval van de ontmanteling. Het jaar 2023 werd ook gekenmerkt door de pre-analyse van de veiligheidsrapporten die ENGIE Electrabel heeft voorbereid ter ondersteuning van de vergunningsaanvraag voor de ontmanteling van Doel 3 en de aanvraag voor de bouw van nieuwe installaties voor de afvalbehandeling (WMU).

Tot slot vonden er heel wat besprekingen plaats tussen de veiligheidsoverheid, NIRAS en ENGIE Electrabel over de afvalstromen die zullen ontstaan tijdens de stopzettings- en ontmantelingsactiviteiten om de inventarisatie, de karakterisering en de verwijdering van dat afval zo goed mogelijk voor te bereiden.



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.

Tijdens de zitting van 24 februari 2023 bracht de Wetenschappelijke Raad van het FANC een gunstig advies uit, onder meer op basis van een evaluatierapport opgesteld door Bel V. In dit rapport gaf Bel V aan van oordeel te zijn dat NIRAS een voldoende antwoord heeft gegeven op alle gevraagde elementen voorafgaand aan de tweede zitting van de Wetenschappelijke Raad, met uitzondering van de vraag tot bepaling van de geosfeertransferfactor voor de waterput en kwelgebieden voor de westelijke tumulus. Op die vraag kan NIRAS momenteel geen antwoord geven, maar dat vormt volgens Bel V geen belemmering voor de momenteel voorziene planning van het project aangezien de uitbating van de westelijke tumulus niet voorzien is vóór 2040. Verder zijn in het evaluatierapport ook meerdere elementen geïdentificeerd die nog door NIRAS uit te voeren en/of over te maken zijn, onder meer met betrekking tot de herwerking van het veiligheidsrapport en het holdpoint 'ready for construction'.

Volgend op het gunstig gemotiveerd advies van de Wetenschappelijke Raad verkreeg NIRAS een vergunning in Q2 2023. In Q3/Q4 werden de eerste herwerkte hoofdstukken van het veiligheidsrapport overgemaakt en geanalyseerd door Bel V. In Q4 werden ook twee thematische inspecties georganiseerd rond de thema's 'wijzigingsbeheer/DFC' en 'veiligheidscultuur/opleiding'. Die inspecties zullen ook in Q4 2024 worden georganiseerd en moeten Bel V in staat stellen om (tussentijds) te beoordelen of NIRAS organisatorisch klaar is om de bouw aan te vatten (voorzien voor eind 2025/begin 2026).

In het kader van het onderzoek naar de bergbaarheid van het afval dat bestemd is voor de oppervlakteberging heeft Bel V in 2023 een aantal conformiteitsdossiers geanalyseerd en hierover teruggekoppeld naar NIRAS voor bijwerking. 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. Deze dossiers worden opgesteld in een aantal stappen, waarbij voor elke stap de goedkeuring van Bel V vereist is om over te gaan naar de volgende stap.

Bel V heeft in 2023 ook deelgenomen aan de analyse van het voorstel van NIRAS voor twee nieuwe ACRIA (een document dat de acceptatiecriteria van NIRAS beschrijft voor een bepaald afvaltype). Na de publicatie van het desbetreffende koninklijk besluit moeten die ACRIA worden goedgekeurd door het FANC. Het FANC heeft Bel V gevraagd om in dit kader na te gaan of de ACRIA voldoen aan de vergunningsvoorwaarden (inclusief specificaties in het veiligheidsrapport) van de verschillende installaties waar het afval terecht zal komen in het verdere beheertraject.

In 2014 hebben het FANC en Bel V een samenwerking opgestart rond de activiteiten in het kader van het langetermijnbeheer van het hoogactief en/of langlevend afval (afval van categorie B en C). Deze activiteiten betreffen de evaluatie van veiligheidsstudies door NIRAS, overleg rond veiligheidsaspecten met het FANC en NIRAS en de ontwikkeling van expertise (onder meer door samenwerking met andere TSO's, zie rubriek 3.3.3).

2.6 MYRRHA / MINERVA

2.6.1 MYRRHA

MYRRHA (Multi-purpose hYbrid Research Reactor for High-tech Applications) is een project voor de bouw van een multifunctionele bestralingsinstallatie waarbij een protonversneller van 600 MeV is gekoppeld aan een lood-bismutgekoelde 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 2023.

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

Eind 2020 nam 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 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 veiligheidsoverheid over de status van MYRRHA verwacht.

SCK CEN mikte op begin 2024 om alle documenten aan te leveren die de veiligheidsoverheid nodig heeft om dat advies te kunnen geven, waardoor er in 2023 slechts weinig documenten werden aangeleverd en dus geanalyseerd. Er werd gewerkt aan de voorbereiding van workshops om enkele van die veiligheidsrichtlijnen te verduidelijken en aan de analyse van ondersteunende documenten.

2.6.2 MINERVA

MINERVA (Myrrha Isotopes production coupling the linEar acceleRator to the Versatile proton target fAcility) is een LINAC (LINear ACcelerator) met een maximale protonenbundelenergie van 100 MeV en een bundelintensiteit van 4 mA. MINERVA kreeg in 2022 van het FANC een vergunning van klasse IIa. De bouw van de MINERVA-installatie is gepland voor het vierde kwartaal van 2024 en de inbedrijfstelling voor 2026. SCK CEN heeft al het nodige personeel aangeworven voor de bouw, de inbedrijfstelling en de uitbating van de MINERVA-installatie en er zijn gesprekken opgestart met het FANC en Bel V over de bouwfase.



2.7 SF² – faciliteiten voor de opslag van bestraalde splijtstof

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

De vergunningen voor de SF²-installatie werden bekomen op 26 januari 2020 voor de site van Tihange en op 1 juli 2021 voor de site van Doel. In 2023

werden de technische vergaderingen voortgezet tussen het FANC / Bel V en de uitbater ENGIE Electrabel om de invulling van de verschillende vergunningsvoorwaarden te bespreken. Bel V heeft de bouwfase verder opgevolgd via de vastgelegde 'hold points' en 'witness points'. ENGIE Electrabel heeft als doelstelling een oplevering in Q2 2024 voor Tihange en in Q4 2025 voor Doel.

2.8 RECUMO

De bouwwerken voor het RECUMO-project (REcovery and Conversion of Uranium from Molybdenum production) bij SCK CEN zijn aan de gang en worden opgevolgd door Bel V.

Het FANC, in overleg met Bel V, heeft 'hold points' en 'witness points' vastgelegd, die werden opgenomen in het bouwprogramma van de RECUMO-installatie. SCK CEN werkt momenteel de lijst uit van 'hold points' en 'witness points' voor de 'fine enveloppe' (proces) met een aantal veiligheidscriteria met betrekking tot het RECUMO-proces.

Eind 2023 ontvingen het FANC en Bel V een melding over een niet-conformiteit met betrekking tot de betonsterkte. De dienst Fysische Controle legde de betonwerken stil voor de duur van het onderzoek. Uit dat onderzoek bleek dat de geboorde kernen voldoen aan de acceptatiecriteria. De dienst Fysische Controle heeft daarop zijn gunstig advies gegeven voor de heropstart van de betonwerken en dit gunstig advies werd goedgekeurd door het FANC en Bel V.



2.9 WENRA (2014) Safety Reference Levels

De WENRA 2014 Safety Reference Levels werden (via het koninklijk besluit van 19 februari 2020) als bijkomende veiligheidsvoorschriften geïntegreerd in het koninklijk besluit van 30 november 2011 betreffende de veiligheidsvoorschriften voor kerninstallaties als bijkomende veiligheidsvoorschriften. Het WENRA RL2014-project, dat werd opgestart in 2016, is bedoeld om de tijdige implementatie van die veiligheidsvoorschriften op basis van de WENRA 2014 Safety Reference Levels in de Belgische kerncentrales in Doel en Tihange te waarborgen.

ENGIE Electrabel heeft in het kader van het WENRA RL2014-project tal van veiligheidsstudies uitgevoerd, met name inzake ontwerpuitbreidingsvoorwaarden (DEC) voor zowel de reactoren als de desactiveringsbekkens, natuurlijke gebeurtenissen (vnl. aardbevingen, externe overstromingen, meteorologische gevaren en combinaties van gevaren), vooropgestelde oorzaakgebeurtenissen voor desactiveringsbekkens (SFP PIE) en de Spent Fuel Pool-PSA (SFP PSA), inclusief externe gevaren.

Uit die veiligheidsstudies kwamen enkele aanbevelingen voor veiligheidsverbeteringen (vooral wijzigingen aan bestaande hardware of procedures, een aantal nieuwe vaste of mobiele systemen enz.), die worden geïmplementeerd in de Belgische kerncentrales. De studies voor die veiligheidsverbeteringen en de implementatie ervan in de kerncentrales werden in 2023 voortgezet en worden door Bel V opgevolgd vanuit technisch oogpunt.

Van de start van het project tot eind 2023 werden meer dan 1.000 documenten, die alle veiligheidsstudies en heel wat veiligheidsverbeteringen omvatten, bij Bel V ingediend en door Bel V geëvalueerd. In 2023 heeft Bel V een aantal overblijvende problemen die tijdens die evaluaties werden geïdentificeerd met ENGIE Electrabel en het FANC besproken en begon het met de opstelling van veiligheidsevaluatierapporten om de belangrijkste verwezenlijkingen van het WENRA RL2014-project en de evaluatie door Bel V van de veiligheidsstudies en verbeteracties van ENGIE Electrabel samen te vatten.

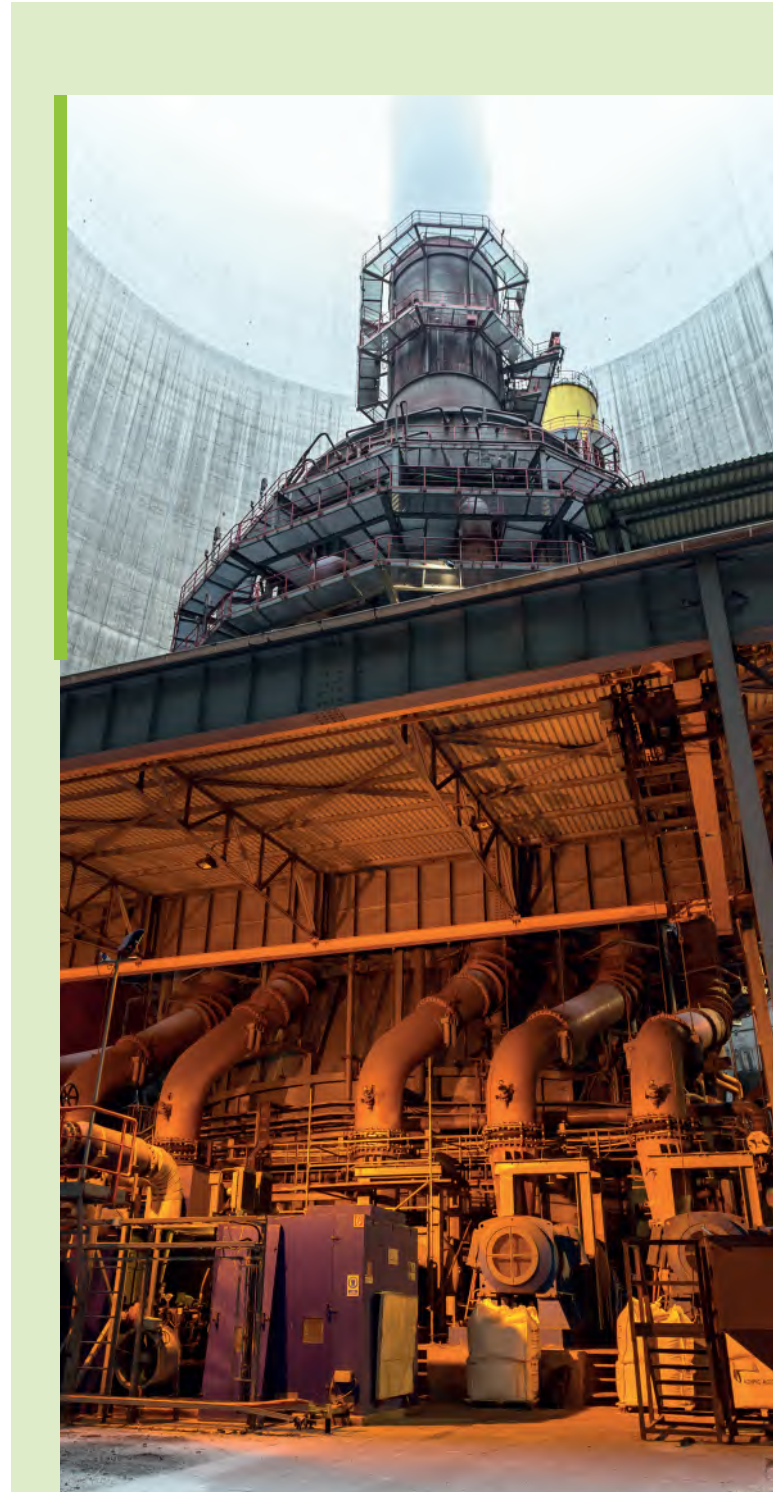
2.10 Bouwprojecten Belgoprocess

De bouw van gebouw 167X en 170X en van de installatie voor de productie van monolieten (IPM) is aan de gang en wordt door Bel V opgevolgd via 'hold points' en 'witness points'.

Voor gebouw 167X zijn de civiele bouwwerken afgerond en is de uitvoering van de verschillende technieken (brugkranen, ventilatie, radiomonitoring, skids) lopende. In dit kader voerde Bel V in 2023 vijf inspecties uit. De oplevering van de installatie is gepland voor 2024.

Voor IPM werden de bouwwerken al afgerond in 2022, waarbij ook de nodige semi-industriële inbedrijfstellingstesten (SIBS) werden uitgevoerd. In 2023 voerde Bel V twee inspecties uit, waarbij onder meer de restpunten van de SIBS, het finale veiligheidsrapport en de vergunningsvoorwaarden werden besproken. Deze aspecten zijn noodzakelijk voor de uiteindelijke oplevering van de installatie.

De bouw van gebouw 170X (voor de ontmantelingswerkzaamheden van de kuipen in gebouwen 105 en 122) zit op schema en Bel V volgt de 'hold points' en 'witness points' op. Bel V keurde de testprogramma's van de ventilatie- en radiomonitoringsystemen goed.



2.11 Verzelfstandiging van gebouw DE

Het project voor de verzelfstandiging van gebouw DE in Tihange (MIB.DE), dat in 2021 van start ging na de beslissing van ENGIE Electrabel om de studies voor de langetermijnuitbating (LTO G2) van Tihange 3 stop te zetten, is bedoeld om gebouw DE onafhankelijk te maken van Tihange 3. Het is de bedoeling dat de bekkens voor bestraalde splijtstof van gebouw DE autonoom kunnen worden uitgebaat vanaf de definitieve stopzetting van de laatste ondersteunings-systemen van Tihange 3, die momenteel gepland is voor 2030, tot ten minste 2075. 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.

In het kader van het door het FANC voor dit project opgestarte overlegproces stelde ENGIE Electrabel de meest recente haalbaarheidsstudies en de voor het MIB.DE overwogen concepten gedetailleerder voor aan de veiligheidsoverheid. Tegelijkertijd werden er technische vergaderingen georganiseerd om bepaalde punten uit te diepen of te verduidelijken (ontwerp voor de bescherming tegen overstromingen, mechanische en seismische classificatie van nieuwe koelkringen (ZEB en ZRI), definities en classificatietoepassings-modaliteiten voor het MIB.DE-project enz.)

Bel V stelde op basis van alle nota's die in de loop van het project werden ontvangen en de laatste herzieningen van het NSRD (Nuclear Safety Reference Document) en van de nota met de veiligheidsrichtlijnen voor de voorgestelde technische configuraties van het onafhankelijke gebouw DE een veiligheidsevaluatie-rapport op met de eindevaluatie van het algemeen concept van het MIB.DE-project.

In het kader daarvan oordeelde Bel V dat de beslissing om het gebouw DE te behouden en onafhankelijk te maken globaal een goede en gepaste oplossing is in het kader van de algemene strategie voor het langetermijnbeheer van gebruikte splijtstof van ENGIE Electrabel en heeft het geen grote bezwaren geopperd tegen die wijziging. In zijn veiligheids-evaluatierapport heeft Bel V echter een obstakel geïdentificeerd (de noodzaak om een seismisch ontwerp op te stellen voor de structuren waarin de nieuwe ZEB-/ZRI-systemen worden ondergebracht), net als verschillende aandachtspunten (het belang van het beheerprogramma voor veroudering voor de levensduur van het onafhankelijke gebouw DE (en met name voor de liner), nog uit te voeren studies voor de controlezaal, evaluatie van het risico op recirculatie in de ventilatiekring, kwalificatie van meetsondes voor het peil en de temperatuur van de dokken, evaluatie van het risico op ontploffing door waterstof (radiolyse), reikwijdte en diepgang van de studie van de combinatie van gebeurtenissen enz.).

Dat veiligheidsevaluatierapport werd bij het definitieve advies van het FANC met betrekking tot het voorafgaande overleg voor het MIB.DE-project gevoegd en uiteindelijk in juli 2023 aan ENGIE Electrabel bezorgd tijdens een slotvergadering over het project. ENGIE Electrabel heeft tot slot laten weten dat het rekening zal houden met de opmerkingen van de veiligheidsoverheid, ook al is er geen enkele onmiddellijke actie vereist op korte termijn gezien de bevestiging van de langetermijnuitbating van Tihange 3 en de opschorting van het MIB.DE-project.

3. International activities and projects

DIT HOOFDSTUK IS ENKEL BESCHIKBAAR IN HET ENGELS.

3.1 Cooperation with international organisations

OECD and IAEA activities

Bel V continued to participate in the activities of the **various committees**, working groups and meetings organised by the Organisation for Economic Co-operation and Development (**OECD**):

- the Committee on Nuclear Regulatory Activities (CNRA);
- the Committee on the Safety of Nuclear Installations (CSNI);
- the Nuclear Science Committee (NSC);
- the CNRA Working Group on Reactor Oversight (WGRO);
- the CNRA Expert Group on Operating Experience (EGOE);
- the CNRA Working Group on Leadership & Safety Culture (WGLSC);
- the CNRA Working Group on the Safety of Advanced Reactors (WGSAR);
- the CSNI Working Group on Fuel Cycle Safety (WGFCS);
- the CSNI Working Group on Fuel Safety (WGFS);
- the CSNI Working Group on Risk Assessment (WGRISK);
- the CSNI Working Group on Analysis and Management of Accidents (WGAMA);

- the CSNI Working Group on the Integrity and Ageing of Components and Structures (IAGE), and its subgroups on the integrity of metal components and structures and on the ageing of concrete structures;
- the CSNI Working Group on Human and Organisational Factors (WGHOFF);
- the CSNI Working Group on Electrical Power Systems (WGELEC);
- the CSNI Working Group on External Events (WGEV);
- the RWMC Integration Group for the Safety Case (IGSC);
- the CDLM Committee on Decommissioning of Nuclear Installations and Legacy Management (CDLM);
- the Incident Reporting System Coordinators' activities (IRS, IRSRR, FINAS).

For more information on the participation of Bel V in specific OECD projects, please refer to Section 4.4 on research and development.

Bel V's activities in relation to the International Atomic Energy Agency (IAEA) cover a number of standing committees as well as specific events.

Concerning the standing committees:

- The General Manager of Bel V, elected in 2020 as chair of the Technical and Scientific Support Organization Forum (TSOF) of the IAEA, participated in the activities of the Steering Committee of the TSOF.
- A Bel V representative is a member of the Steering Committee on Regulatory Capacity Building and Knowledge Management (coordinated by the IAEA) and he continued his activities in this committee.
- Bel V participated in the meetings of the Steering Committee of the Regulatory Cooperation Forum and support meetings with the European Commission.

Concerning the specific events, Bel V experts participated in several IAEA conferences, workshops, technical committee meetings and webinars, mainly on the following subjects:

- systematic assessment of regulatory competence needs;
- effective operating experience and continuous performance improvement programmes at nuclear power plants;
- Integrated Regulatory Review Service (IRRS) missions;
- reliability assessment of passive heat removal systems used in advanced reactor designs;
- computer security in the nuclear world;
- geotechnical aspects in site evaluation and design of nuclear installations;
- deep geological repository programme;
- safety implications of the use of artificial intelligence in nuclear power plants;
- safety of radioactive waste management, decommissioning, environmental protection and remediation: ensuring safety and enabling sustainability;
- probabilistic safety assessment of nuclear installations in relation to external events and their combinations.

3.2 Cooperation with safety authorities

3.2.1 Western European Nuclear Regulators Association (WENRA)

Reactor Harmonization Working Group (RHWG)

Bel V participated, in support of the FANC, in the three RHWG meetings held in 2023.

The RHWG continued the **benchmark study** on the **implementation** of 2014 **Safety Reference Levels (SRL)** and reasonably practicable safety improvements for **design extension conditions** (Issue F) at the nuclear power plants. Bel V provided the requested additional information for the Belgian nuclear power plants and contributed to the benchmarking of country responses. At the end of 2023, the RHWG finalised the summary report of this benchmark study.

With regard to the **next update** of the WENRA Safety Reference Levels for existing nuclear power plants, the RHWG identified the Issues for which an SRL update is needed and started updating Issues A, B and C.

For the 2023 **Topical Peer Review (TPR)** on '**Fire Protection**', the RHWG discussed the experiences with the technical specifications and the reporting in national reports.

Bel V also participated in RHWG discussions on safety objectives and potential RHWG activities related to new reactors and small modular reactors (SMR), and on experiences for high-quality industrial grade items.

Working Group on Waste and Decommissioning (WGWD)

The 49th WGWD meeting was held in Cologne (Germany) from 20 to 24 March. Bel V participated in support of the FANC.

Among other things, the WGWD discussed the current status of benchmarking progress (on storage, disposal and decommissioning), as well as the status of the guidelines for harmonising the nuclear regulatory systems of the WENRA countries using the Safety Reference Levels.

3.2.2 French-Belgian Working Group on the safety of nuclear installations

This working group is composed of the regulatory authorities of France and Belgium (respectively ASN and IRSN, and the FANC and Bel V). One or two meetings are held each year, alternately in Paris and in Brussels (the latter chaired by Bel V). The working group meetings cover a large range of topics on nuclear safety.

An online meeting was held on 7 April, in which the following topics were discussed:

- Regulatory aspects and projects
 - France
 - Revival of nuclear power with six new European pressurised reactors (EPR)
 - Periodic Safety Review of the 900 and 1300 MWe nuclear power plants
 - Start-up of the Flamanville EPR
 - Small modular reactors
 - Operation after 60 years
 - Stress corrosion cracking in several nuclear power plants
 - The French government's plan to bring ASN and IRSN closer together
 - Belgium
 - Status of the long-term operation of Doel 4 and Tihange 3



- Myrrha project and financing of SMR research by the Belgian government
 - Definitive shutdown of Doel 3 and Tihange 2 and results of the chemical system decontamination of Doel 3
 - Overview of events in nuclear facilities
 - Emergency exercises and post-accident management of nuclear accidents
 - Bel V / FANC – situation / review of the 2022 crisis exercises and outlook for 2023
 - Validation of the reviewed Terms of Reference of the French-Belgian working group on 'Installations nucléaires de base' (WG-INB)
- 3.2.3 Belgian-Swiss Working Group**
- This working group is composed of the regulatory authorities of Switzerland and Belgium (respectively ENSI, and the FANC and Bel V). One meeting is held each year, alternately in Brugg and in Brussels.
- In 2023, the meeting was held online, on 19 October. The following topics were discussed:
- Exchange of information
 - Situation of the nuclear facilities
 - Changes in the regulatory framework
 - Overview of recent events
 - Long-term operation
 - Back-fitting projects
 - Ageing
 - Impact on the regulator
 - Update on decommissioning projects
 - Dismantling Mühleberg – current situation – experience feedback
 - Definitive shutdown of Doel 3 and Tihange 2
 - Chemical system decontamination of Doel 3
 - Status of disposal projects in Belgium and Switzerland – update
 - Peer review missions
 - Integrated Regulatory Review Service (IRRS) Belgium – results

3.2.4 Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS – Netherlands)

This working group is composed of the regulatory authorities of the Netherlands and Belgium (respectively ANVS, and the FANC and Bel V). One meeting is held each year, alternately in The Hague and in Brussels.

In 2023, the meeting was held in Brussels on 26 October. The following topics were discussed:

- Recent developments in both countries
 - Regulatory developments
 - Safety situation of nuclear power plants and nuclear facilities
 - New organisational structure at ANVS
 - Current topics at ANVS and the FANC
- Inspections / exercises / communications: evaluation of last year and planning
 - Joint inspections
 - Crisis preparation and emergency plan exercises
 - Cross-border information in licensing procedures
 - Communication and exchange of information
- Peer reviews
 - IAEA missions: IRRS, ARTEMIS, IPPAS, OSART and INSARR
 - TPR-II (Topical Peer Review)

3.2.5 Deutsch-Belgische Nuklearkommission (DBNK)

The 2023 meeting, which was held on 10 May, was the seventh meeting of the German-Belgian Nuclear Commission (Deutsch-Belgische Nuklearkommission – DBNK) as provided for in the bilateral agreement concluded between Belgian Minister for Security and the Interior Jambon and German Minister of the Environment Dr Hendricks on 19 December 2016.

The following topics were discussed:

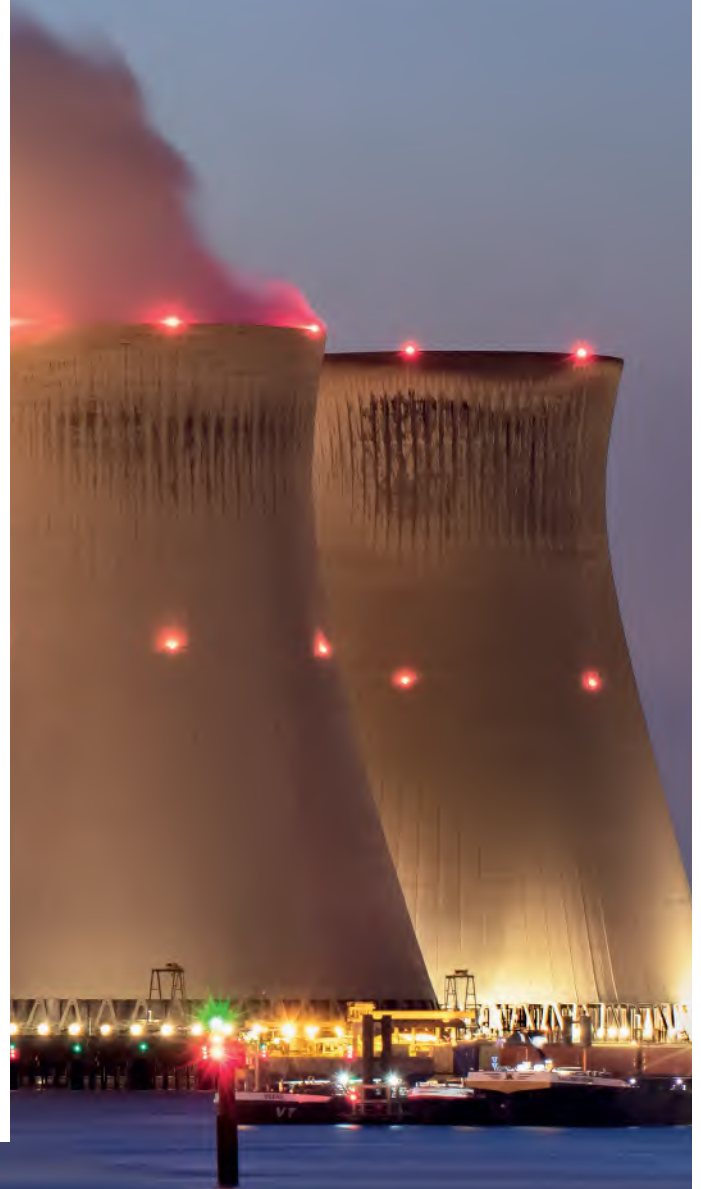
- General exchange of information regarding recent regulatory topics
 - Belgium
 - Overview of changes in the regulatory framework
 - Status of decommissioning
 - Current status of long-term operation in Belgium
 - IRRS mission to Belgium
 - Germany
 - Overview of organisational changes
 - Extended operation of German nuclear power plants
 - Next steps for the last three nuclear power plants
 - Update on decommissioning and dismantling
 - Maintaining competence and research
 - IAEA missions to Germany
 - Update on the selection of a disposal site

- Exchange of information on facilities (status, operational experience, current safety topics, projects and licensing)
 - Belgium
 - Events and operational experience
 - Projects, licensing...
 - North Rhine-Westphalia
 - Overview of organisational changes
 - Status report of the nuclear facilities in North Rhine-Westphalia
 - Rhineland-Palatinate
 - Overview of organisational changes
 - Status report of the nuclear facilities in Rhineland-Palatinate
 - Germany
 - General operational experience and information notices ('Weiterleitungsnachrichte' - WLN)



**Participation in
(inter)national
workshops and
conferences**

57



3.3 Collaboration with technical safety organisations

3.3.1 ETSO Conference 2023 on TSO challenges in a rapidly moving environment

Bel V hosted the 2023 conference of the European Technical Safety Organisations Network (ETSON). The conference was held on 11 and 12 October at Bel V's offices and welcomed around **50 participants** from different European technical safety organisations (TSO), as well as a representation on behalf of the Japanese technical safety organisation NRA.

Building on the 2022 conference organised by GRS, and following on from the IAEA conference held in February in Abu Dhabi and the ETSO Board's statement of 22 February on renewed interest and initiatives in nuclear energy, the 2023 conference **examined how** different decisions, orientations and evolving **contexts** might **impact** the strategies **TSOs** need to adopt to prepare themselves for and address the threats and challenges ahead.

The conference was kicked off by an **impulse speech** from OECD/NEA on 'Nuclear renaissance (with special focus on SMR): issues & challenges', followed by a round-table discussion and a Q&A session. The conference also included **four dedicated sessions** on 'Competence & expertise management and capacity-building', 'ETSON Common Safety Research project', 'Interaction & dialogue with stakeholders'

and 'Interaction & collaboration with international organisations and groups'. As is customary for the ETSO conferences, the first day ended with the **ETSON Award Science Slam** organised by the **ETSON Junior Staff Program**, followed by the award distribution ceremony. The first prize went to a young colleague from GRS for the topic 'Joint Modelling of VVER-1000/320 Containment Specifics for Simulating Pressure Build-Up: A COCOSYS Study'.

During the closing remarks, the following main **outcomes** of the 2023 conference were highlighted:

- the challenge regarding **attracting** (and especially retaining) **new talents**, and associated factors (e.g. education and training, funding and rapid development of technologies like AI);
- the **importance of data science and AI**, including the need to connect with the (non-nuclear) data science community;
- **ETSON's roles and initiatives** regarding the assessment and licensing of **small and advanced modular reactors (SMR and AMR)**, actually combining the two previous challenges. This also includes the need and the importance for ETSO to **interact**, communicate and collaborate with various **stakeholders** (R&D, academic, civil society, regulator networks...).



3.3.2 European Technical Safety Organisations Network (ETSON)

The European Technical Safety Organisations Network (ETSON), which was founded in 2006 (among others by Bel V), serves as a shared platform for its member organisations:

- to provide a suitable forum for voluntary exchanges on safety analyses and R&D in the field of nuclear safety by sharing experiences and exchanging technical and scientific opinions;
- to contribute to fostering the convergence of technical nuclear safety practices within the European Union and beyond;
- to further the planning of nuclear safety research programmes and facilitate their implementation;
- to facilitate the application of the European Nuclear Safety Directive;
- to work together in safety assessment and research projects funded separately and organised by the respective members in dedicated consortia.

From 2015 to October 2018, the then General Manager of Bel V was President of ETSON. Since October 2019, the present General Manager of Bel V is Vice-President of ETSON.



To pursue its objectives, ETSO established the **Technical Board on Reactor Safety (TBRS)** and its supporting **Expert Groups**. Bel V representatives took an active part in these groups, where experts from member organisations exchange information and work together on **various topics** of nuclear safety assessment and research, ranging from generic aspects (e.g. safety concepts or emergency preparedness and response) to specific technical fields (e.g. safety fluid systems, mechanical and electrical systems or data science). A major output of the Expert Groups' activities are the so-called **Technical Safety Assessment Guides (TSAG)**, which are part of ETSO's publications (available at <http://www.etso.eu/publications>). In addition, workshops on specific technical and scientific issues are organised by individual member organisations on behalf of the network.

At the request of the ETSO Board, the TBRS and its Expert Groups are drafting a **technical report** on the challenges and opportunities for safety assessment of light water-cooled **small modular reactors** from the point of view of technical safety organisations. A first draft of this report was used to support presentations and discussions at the ETSO Conference 2023 mentioned in the previous section.

Bel V also takes an active part in the **ETSO Research Group (ERG)** and has chaired the ERG since 2018. For more information, please refer to Section 4.4.2.

A **Junior Staff Programme (JSP) Summer Workshop** on 'Small modular reactor technology' was held in Manchester (UK) in October. Bel V presented a general overview of the different types of small modular reactors and the associated designs. Bel V also chaired a dedicated session on modelling.

The exchanges and collaboration with the TSO peers during these activities allow Bel V's staff to strengthen their technical and scientific expertise and to consolidate the quality of their safety assessments and positions.

3.3.3 Collaboration with technical safety organisations on waste management

Bel V collaborates closely with other technical safety organisations, among others within the **SITEX.Network** association (mainly aimed at strengthening TSO expertise in the field of radioactive waste management and currently chaired by Bel V) and through its active involvement in the **European Joint Programme on Radioactive Waste Management (EURAD)** (focusing on R&D, strategic studies and knowledge management-related activities). The first implementation phase of EURAD started in 2019 and is scheduled to be completed in 2024. In 2023, Bel V contributed to the submission of a proposal for a second implementation phase, which should start in 2024.

Finally, Bel V is also involved in the **TENOR** partnership led by IRSN, aimed at fostering TSO collaboration in its experimental underground research laboratory at Tournemire (France).



3.4 International assistance projects

As part of a consortium, Bel V offers its technical support services to safety authorities in a number of Western countries, including the Netherlands (ANVS), France (ASN), Norway (DSA) and the UK (ONR). The most significant activities in 2023 are described here.

3.4.1 Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS)

Bel V, as leading entity of a consortium with IRSN and Bureau Veritas, supports the Dutch safety authority ANVS as a technical safety organisation. A contract for at least five years was signed, starting at the beginning of 2022.

The contract consists of three lots:

- Lot 1 – Assessments
- Lot 2 – Inspections
- Lot 3 – Information gathering and advice for new developments

Bel V contributed among others to the following activities that were completed in 2023:



Lot 1

- P1-2022-002 – Safety and security culture
- P1-2022-004 – Overview of the regulatory supervision of waste management by IRSN and Bel V
- P1-2022-006 – Qualification of operators
- P1-2022-007 – Review of the planning for the construction of a new installation related to HOF matters
- P1-2022-011 – Assessment 'explosie veiligheidsdocument' and inspection
- P1-2022-012 – Knowledge transfer from ANVS and COVRA to CSN about HABOG
- P1-2022-013 – Ageing management programme
- P1-2022-016 – Regulatory framework for decommissioning
- P1-2022-017 – Assessment 'wijzigingsvoorstel vernieuwing regelementen EPZ'
- P1-2023-005 – Feedback from Bel V and IRSN on operational experience feedback
- P1-2023-006 – EPZ – 'jaarrapport vermoeding'

Lot 2

- P2-2022-004 – Aiding regulatory oversight and enforcement during the construction of PALLAS
- P2-2023-004 – Knowledge exchange – tactical level

Lot 3

- P3-2022-001 – Research on SMR
- P3-2022-002 – Research on ATF
- P3-2022-003 – Research on Gen IV reactors
- P3-2022-004 – Theme-oriented knowledge exchange – 'Plan van Aanpak'
- P3-2022-005 – Lecture on nuclear safety
- P3-2022-006 – Exchange about methodology safety culture within regulatory body
- P3-2023-001 – Seclore platform for sharing and protecting data within the consortium
- P3-2023-004 – State-of-the-art radioactive discharge monitoring at storage facilities

3.4.2 Autorité de sûreté nucléaire (ASN)

Bel V was selected to assist the French safety authority ASN for the 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'. Bel V was awarded **four subcontracting tenders** (one at the end of 2021, two in 2022 and one in 2023). The third of those subcontracts was completed in February 2023, and the fourth in December 2023.

3.4.3 Assistance projects of the European Commission

The objective of the European Instrument for International Nuclear Safety Cooperation (INSC) is to support the promotion of a high level of nuclear safety, radiation protection, the safe management of spent nuclear fuel and radioactive waste, and the application of effective and efficient safeguards of nuclear materials in third countries.

This is achieved by **cooperating** with key stakeholders and in particular **with the nuclear regulatory authorities** in charge, with the aim of **transferring EU expertise**.

The nuclear safety programme is implemented through projects that are contracted after international calls for tenders in restricted and negotiated procedures managed by the European Commission based on specific technical expertise.

For Bel V, it is a clear opportunity to share and apply its experience and practices at the international level.



Ukraine

In 2023, Bel V was involved in two INSC projects to **support the regulator (SNRIU) and its technical safety organisation (SSTC-NRS)**.

The INSC project in which Bel V participated was reoriented following the Russian invasion of Ukraine. In this reoriented project, Bel V (as task leader) was accompanied by IRSN in working on a task aimed at supporting the Ukrainian authorities in their **authorisation process for medical facilities** using radiation sources and at comparing these practices with the Belgian and French practices in particular, and European practices in general. This project was ended in May 2023.

In September, a new 42-month project started, in which Bel V participates in a task related to ageing and fire safety in Ukrainian nuclear power plants.

Serbia

Bel V is engaged in a three-year project, in a consortium led by ENCO. The beneficiaries are the **Serbian safety authority SRBATOM** and PCNFS, the operator of the Vinča site, which houses radioactive material storage and former nuclear facilities of the Vinča Institute of Nuclear Sciences (VINS).

Bel V contributed in supporting SRBATOM in the **transposition of EU acquis** in the field of **radiation protection and nuclear safety** into Serbian national legislation.

The 36-month project will end in May 2024.

Nigeria

A new 24-month project to support the **Nigerian Nuclear Regulatory Authority (NNRA)** started in September 2023.

Bel V is involved (as project manager) in **supporting human resources management** within the NNRA, with the aim of improving resource development and the training plan for nuclear safety regulation and of moving closer to European best practices.

4. Expertise management

DIT HOOFDSTUK IS ENKEL BESCHIKBAAR IN HET ENGELS.





Reports of
national events
analysed and
documented

50

4.1 Domestic experience feedback

Bel V performs a systematic screening of events at all Belgian nuclear facilities, as well as an in-depth analysis of a number of events with emphasis on root causes, corrective actions and lessons learned. In 2023, about 70 events were registered into the domestic experience feedback database.

For a number of events, a more detailed event analysis was performed with the aim of identifying lessons learned which are potentially applicable to a wider range of nuclear facilities. In 2023, these analyses resulted in the publication of one IRS report (IRS 9178) regarding the significant loss of material on bodies of bypass valves of the main feedwater system due to flow-induced erosion at Tihange 1.

2023 was marked by several events in particular, which were analysed in depth by Bel V and for which appropriate analysis, regulatory inspection and follow-up of corrective actions were carried out.

From these events, some lessons learned were identified, among others for the following topics:

- correct application of human performance tools;
- importance of carrying out cross-checks;
- proper communication within the organisation during the lockout-tagout process;
- clear and complete operation-related procedures;
- adaptation of the work when events do not go to plan;
- for a unit in definitive shutdown, upholding, in the teams in question, the quality of the monitoring of parameters and of the identification of the risks inherent in their activities, particularly the risks associated with lineage due to the absence of fuel in the reactor building;
- need of rigorous and formalised monitoring of waste packages in the storage areas;
- appropriate knowledge of the operation of regulators and their requalification when testing/replacing;
- importance of adhering to the work schedule.

4.2 Foreign operating experience feedback

In addition to screening domestic events, Bel V also performs a screening of events at foreign nuclear facilities as well as potential generic issues that are safety-significant, require technical resolution by licensees or require generic communication to the licensees.

In this context, the analysis by Bel V of selected events may result in formal Operating Experience Examination Request Letters (OEERL) or Operating Experience Information Letters (OEIL) or requests to provide clarification on the extent to which the operating experience was taken into consideration by licensees, or in the conduct of specific inspections.

The licensee of the Belgian nuclear power plants was invited to provide answers to specific questions after analysis of the following reports:

- IRS 9126 – 03/03/2023 – Anomalies in programmable multi-functional protection relays (universal protection relays) – closed after a satisfactory answer from the licensee;
- Counterfeit, Fraudulent and Suspect Items (CFSI): feedback from IAEA training on IRS for national coordinators (23-26/10/2023) + IRS 9194 and IRS 9203 – Bel V will monitor the topic of CFSI through a dedicated inspection program – closed;
- IRS 9198 – 30/11/2023 – Non-compliance with technical specifications due to incorrect procedural guidance for radiation monitors – IAEA Event Review Group requested a feedback about possible measures taken with regard to this event – Bel V is analysing the report and plans to send an answer;
- IRS 9100 – 30/11/2023 – Unintentional manual shutdown of detector surfaces of whole body contamination monitors – closed after a satisfactory answer from the licensee.

Based on the exchanges mentioned below, a further follow-up was performed for:

- IRS 8725 – 10/11/2018 – Inadequate emergency operating procedure guidance for asymmetric natural circulation cooldown – The licensee provided a complete answer about the work performed – Bel V is analysing the answer;
- OEF ASN – SCC France 28/01/2022 – Stress corrosion cracking (SCC) in pipes of the Emergency Core Cooling System – A task force has been set up within ENGIE Electrabel to examine the issue. Based on the information gathered, no significant risk of SCC has been identified so far. Additional inspections during 2022 and 2023 outages did not reveal any SCC – Bel V continues to closely monitor this topic;
- REVE PORC – 01/07/2022 to 26/10/2022 – Tihange 1 – IAEA IRS report 9178 was released: 'Significant loss of material on bodies of bypass valves of the main feedwater system' – closed;
- Japan Steel Works, CFSI – 22/12/2022 – Several cases of 'misconduct' in the quality inspections of products, data falsification and counterfeits at the Murooran plant (JSW M&E Inc branch) – closed after a satisfactory answer from the licensee.



**Reports of
international
events analysed
and documented**

103

4.3 Knowledge management

For several reasons (one of them being that over the next few years several experienced Bel V staff members will retire), Bel V is attaching great importance to knowledge management. Various tools are used to generate, capture, transfer, use and store knowledge.

The Technical Responsibility Centres (TRC) continue to play a key role in knowledge management within Bel V. There are about 20 Technical Responsibility Centres, acting as 'centres of competence' for all important fields of expertise of Bel V. Whenever needed to keep up with developments in nuclear issues, new Technical Responsibility Centres are set up (the latest examples concern decommissioning or security). Moreover, TRC management and operation are fully embedded in Bel V's Quality System.

In 2023, several new engineers were recruited. This requires considerable efforts on the part of the more experienced engineers to ensure an adequate transfer of knowledge. A coach is assigned to every newly recruited person, to facilitate their integration. This knowledge transfer approach is combined with, among other things, on-the-job training and cross-functional activities. The recruitment of a high number of new people also requires customised training (see Section 4.5).

Mention should also be made of Bel V's focus on knowledge transfer from retiring experts to younger staff. A Knowledge Transfer Form is used for this purpose. In addition, we also use a Knowledge Critical Grid, which aims to identify and reduce the risk of knowledge loss. Other knowledge transfer tools (such as the Knowledge Books) have been developed.

Knowledge management is also closely linked to the R&D programme aimed at generating new skills, better ideas or more efficient processes (see Section 4.4).

The continuous implementation of the Bel V adapted Electronic Documentation Management software (KOLIBRI, based on Hummingbird DM) is an important tool for efficient retrieval of information, good knowledge sharing and easier integration of new members of staff. To this end, a specific committee known as the DOCumentation USers group (DOCUS) focuses on user needs analysis and on improvements. In 2020, Bel V also reinforced its capacity to retrieve documents by acquiring and implementing a more powerful search tool.

4.4 Research and development

4.4.1 Introduction

Research and development (R&D) activities are fundamental for the development of independent and informed safety positions. Continuous efforts are made to develop, enhance and consolidate the expertise of Bel V's technical team in relevant technical domains of nuclear safety, radiation protection and security. In addition, R&D activities performed or supported by Bel V are becoming increasingly important in supporting the business development strategy. In the following sections, you will find an overview of the main results of R&D activities carried out in 2023.

The total effort in R&D activities in 2023 amounted to 8,776 hours, which represent 7.4% of the total working time of Bel V's technical staff.

In accordance with the R&D strategy, the following actions were taken:

- Bel V participated actively in the OECD/NEA ETHARINUS, ATLAS3, FIRE, HEAF2, FAIR, ROSAU and THEMIS projects.

- Bel V participated actively in the EURATOM projects MUSA, ASSAS, HARPERS, HARMONISE and R2CA, as well as in the management and various activities of the European Joint Programme on Radioactive Waste Management (EURAD).
- Bel V joined the EU consortium aimed at proposing an EU/H2027 EASI_SMR project related to the safety and design of light water small modular reactors.
- Bel V hosted the ETSON conference, during which a number of R&D topics and cooperation issues were addressed.

A number of presentations were given at various conferences and many papers were published in international journals.

In addition, Bel V continued its collaboration with a number of European organisations in the context of different consortiums for joint projects. Interaction with IRSN, universities and research institutes also continued.



4.4.2 R&D on nuclear installation safety

Thermal hydraulic phenomena

Most of the thermal-hydraulic R&D activities scheduled in 2023 were carried out successfully. Firstly, these activities concerned the OECD/NEA ETHARINUS project, in which accidental scenarios are experimentally investigated in PKL and PACTEL test facilities. A Bel V proposal to carry out an experimental test related to the impact of a delayed main coolant pump trip during a small break loss of coolant accident (SBLOCA) on the peak cladding temperature was scheduled in 2023. Secondly, Bel V participated also in the OECD/NEA ATLAS3 project related to experiments performed in the ATLAS/CUBE test facilities. In 2023, the joint ATLAS3/ETHARINUS analytical workshop was held and a Bel V member was designated to the organising committee. Bel V presented the CATHARE code predictions of the ETHARINUS experiment J6.1 related to the impact of a pump trip on the cladding temperature during a small break loss of coolant accident.

Within the framework of the H2020/R2CA European project, the CATHARE radioactivity transport model was used to assess the radioactivity release to the environment under Design Basis and Design Extended SGTR accident scenarios. The CATHARE calculation results were documented in dedicated project deliverables. Two additional deliverables were achieved by Bel V: a synthesis about the use of the CATHARE radioelement transport model and its impact on the prediction of radioactivity release, and a general synthesis of the work done for the project.

Bel V continued its participation in the OECD/NEA WGFS/WGAMA working group related to drafting a technical report about 'Technical Bases and Guidance

for Analyses of Design Extension Condition without Significant Fuel Degradation (DEC-A)'. Within this working group, Bel V has the lead for the drafting of Chapter 3 of the report.

Bel V participated in the ICAPP 2023 conference in Korea with two presentations and two related papers. At this conference, the participating member of Bel V chaired one technical session.

Bel V participated in the IAEA Technical Meeting on Reliability Assessment of Passive Heat Removal Systems Used in Advanced Reactor Designs. At this conference, Bel V presented the R&D activity related to the code capabilities in performing assessments of passive systems. A related paper was also submitted and accepted for publication in a dedicated IAEA TECDOC.

In 2023, a number of international papers and deliverables as well as internal reports were also produced.

Mechanical safety

Bel V actively participated in the In-Vessel Melt Retention (IVMR) working group of the OECD, attended several of its meetings, and was the main contributor of Chapter 2 of the report, related to the application of the Finite Elements Methods on the study of IVMR.

A first section of this chapter discusses a number of important aspects to be considered in the analysis of IVMR applied to large nuclear power plants. A second section identifies the main parameters to consider in the numerical analysis. A third section discusses the importance of performing parametrical studies, and the need to determine the safety margins. Finally, a fourth section provides conclusions as well as a number of recommendations when deciding to investigate IVMR.

In 2023, Bel V was also involved in the Leak Before Break working group of the OECD, attending several progress meetings. In preparation of its participation, Bel V performed several test cases with the ABAQUS code. However, at the end of the year, Bel V scaled back its involvement in the working group given the current priorities for the licensing aspects related mainly to long-term operation.

Finally, Bel V participated in the ORIENT-NM progress meetings to remain informed about the activities that will be carried out in the context of this project.

Fuel and neutronics aspects

The Halden activities are continuing, albeit with some delay. In 2023, a Halden Program Group (HPG) meeting was held in Prague. An Enlarged Halden Program Group meeting is scheduled in Loën in May 2024 to officially close the project. A Belgian invited paper (SCK CEN, Tractebel Engineering, and Bel V) has been drafted to be presented at this Enlarged HPG meeting.

Fire protection

Bel V continued its involvement in the OECD/NEA projects that address topics related to fire issues. In this context, Bel V participated actively in several PRG/MB annual meetings within the framework of the OECD/NEA:

- Fire risk Assessment through Innovative Research (FAIR) project: an Analytical Working Group (AWG), Program Review Group (PRG) and Management Board (MB) were set up during the meetings held at IRSN, and further activities will start in 2024.
- FIRE Database project: Bel V contributed to inputting past events in the database, which has been released with 602 fire events.

- HEAF2 project: the experimental programme was finalised and the final work meeting was held at the US NRC premises. In 2024, the activities will be limited to finalising the project's final report.

Probabilistic Safety Assessment (PSA)

In 2023, Bel V's R&D activities related to PSA issues were limited to participation in international meetings and events such as:

- 25th meeting on probabilistic safety assessment event analysis hosted by US NRC;
- 24th WGRISK meeting hosted by the OECD;
- plenary meeting of the METIS project;
- PSA conference in Knoxville (US);
- workshop on combination of external hazards in Paris (at the IRSN premises);
- technical meeting on PSA in relation to external events and their combinations at IAEA;
- METIS workshop on site-specific seismic hazard assessment in Bergamo (Italy).

Severe accidents

The efforts in developing and improving severe accident expertise and simulation capabilities with the MELCOR code at Bel V continued in 2023, aimed at strengthening Bel V's capabilities for independent severe accident safety assessment of the Belgian nuclear facilities, as well as increasing international visibility and experience. In 2023, significant progress was made on the severe accident simulations, with a focus on uncertainty quantification within the H2020 MUSA project. Bel V used its MELCOR input deck for a generic three-loop pressurised water reactor in order to perform, for the first time, the full plant uncertainty quantification, focused on uncertain parameters associated with fission product release and transport. Statistical analysis of the obtained results was performed, including the analysis of correlation between figures of merits and uncertain parameters.

The knowledge gained from the use of MELCOR, as well as the results of its calculations, is fundamental in support of the evaluations of the licensees' studies.

The Cooperative Severe Accident Research Program (CSARP) agreement between the US Nuclear Regulatory Commission and Bel V was renewed in 2023 and continued to support the development of Bel V expertise. Bel V contributed to the CSARP meeting held in 2023, and also participated in the MELCOR Code Assessment Program (MCAP) meeting and the 14th European MELCOR User Group (EMUG) meeting. This provided valuable support to Bel V's severe accident modelling activities, including information on the capabilities of the MELCOR and SNAP codes.

Bel V continued its involvement in the H2020/MUSA, H2020/R2CA and Horizon Europe ASSAS projects funded by the European Commission, as well as the OECD/NEA ROSAU and THEMIS joint projects. Following the completion of the H2020/MUSA project in 2023, Bel V joined another consortium for the follow-up of this project, called INNOMUSA.

Finally, Bel V also joined the End User Group of the H2020 AMHYCO project and participated in its first open workshop.



Concrete ageing

Within the framework of the ODOBA project, the following activities were carried out:

- The last 'ODOBA natural ageing test report' regarding the natural ageing of ODOBA full-size concrete blocks affected by delayed ettringite formation was received. This report mentions that UA1 (dedicated to the investigation of one of the concretes used in the Belgian surface waste disposal facility) concrete containing calcareous filler behaves normally at early age and natural ageing.
- Participation in the 8th ODOBA Technical Group (OTG) meeting in Tournemire (France), which provided a global overview of the status of the DEF and ASR experiments performed on the ODE platform (Cadarache) on different concrete blocks with dimensions from 2 to 4 m³ under natural or accelerated ageing. The presentations at the meeting allowed Bel V to get an update on the progress of the experiments and the latest outcomes.

In 2023, Bel V participated in the third ACES End User Group meeting.

ETSON Collaboration and Expert Groups

In 2023, Bel V continued its activities for and contributions to the Technical Board on Reactor Safety (TBRS) and related ETSON Expert Groups, aimed at sharing views and experiences with colleagues from other technical safety organisations. The following activities and achievements can be highlighted:

- preparation of and active participation in the second edition of the ETSON conference hosted by Bel V in October, including preparing and actively participating in the ETSON Award contest organised by the ETSON Junior Staff Programme. The conference welcomed about 50 participants from different European technical safety organisations, as well as representatives of the Japanese technical safety organisation NRA;
- together with the other ETSON members, organisation of the 2023 ETSON conference, which – building on the 2022 ETSON conference organised by GRS, as well as the IAEA conference held in February

in Abu Dhabi and the ETSON Board's statement on renewed interest and initiatives in nuclear energy – examined how different decisions, orientations and evolving contexts might impact the strategies TSOs need to adopt to prepare themselves for and address the threats and challenges ahead. The following main outcomes were identified:

- the challenge regarding attracting (and especially retaining) new talents, and associated factors (education and training, funding and rapid development of technologies like AI);
 - the importance of data science and AI, including the need to connect with the (non-nuclear) data science community;
 - ETSON's roles and initiatives regarding the assessment and licensing of light water small modular reactors and later on advanced modular reactors as well, actually combining the two previous outcomes/challenges. This includes the need and the importance for ETSON to interact, communicate and collaborate with various communities (academic, civil society, regulator networks...).
- further contributing to the development of the TBRS report on challenges and opportunities for the licensing process and safety assessment of small modular reactors;
 - continuation of Bel V's contribution to ETSON News;
 - active participation in the TBRS meetings and contribution to the implementation of the TBRS work plan 2020-2025 through active involvement in the dedicated Expert Groups and their outcomes and activities (development of Technical Safety Assessment Guides, workshops, and other publications).

MYRRHA

In 2023, Bel V mainly investigated the possibility of using the TRACE code to simulate transients, both in MYRRHA and in relevant test facilities (e.g. E-SCAPE and COMLOT), while a number of tests were performed to assess the possibility of using the CATHARE code to simulate those transients.

4.4.3 R&D on waste and decommissioning

Near-surface disposal of category A waste

The R&D activities in this context mainly concerned the following:

- With respect to the ‘bergbaarheid’ aspect, Bel V participated in the events performed within the framework of EURAD, e.g. the EURAD course on uncertainty management (UMAN) (for which Bel V delivered a presentation) and the UMAN workshop dedicated to the management options and preferences of different actors regarding near-field uncertainties.
- With respect to the impact of cellulose on sorption in cementitious materials issue, Bel V participated in the third annual EURAD event, where the latest results of the ongoing experiments in CORI were presented.

Geological disposal of category B&C waste

The R&D activities related to EURAD were carried out mainly to execute the Bel V contractual issues. This included leading a task related to the UMAN project, as well as contributing to the ACED project. Contributions to the strategic development within the framework of EURAD and SITEX.Network were also planned. In 2023, the following activities were carried out:

- Bel V followed up the ACED project. The first results of the BACUCE experiment (evolution of a concrete/metal interface at 80°C), in which Bel V participates with IRSN, were obtained and discussed among the

partners. The interpretation of these results is in progress.

- Bel V organised two UMAN events at its premises: a course on uncertainty management in waste management activities in Bel V, and a seminar on near-field uncertainty management.
- Bel V played a key role in EURAD’s strategic development by coordinating (as Chair of the EURAD Bureau) the final steps of the update process for the EURAD Strategic Research Agenda. As Chair of SITEX.Network, Bel V also played a key role in coordinating TSO input into strategic EURAD decisions and the preparation of EURAD-2.
- Within the framework of the SITEX.Network activities, Bel V contributed in the development, together with IRSN, of a benchmark activity regarding modelling tools for radionuclide transport, including the IRSN code MELODIE and the Bel V code based on OPENFOAM. The benchmark preparation was finalised, presented to the SITEX.Network partners, and included in the SITEX.Network programme of activities for 2024.

In 2023, several international papers and deliverables as well as internal reports were produced.

Decommissioning and clearance

In 2020, Bel V acquired a gamma spectrometer (AEGIS) to perform non-destructive analyses and strengthen Bel V’s clearance oversight by performing additional independent non-destructive measurements. To prepare for the operational deployment of these controls with the AEGIS, the following activities were carried out:

Percentage of total working time dedicated to R&D

Q1	Q2	Q3	Q4
3.68%	4.85%	4.75%	16%

- A measurement campaign was organised at Tihange to compare the characterisation of radioactive material by the licensee with a characterisation performed by Bel V with AEGIS.
- A guideline for clearance inspections possibly using the AEGIS was drafted.
- Bel V participated with its AEGIS in an inter-comparison exercise of radioactive sample characterisation by class I facilities.
- At the end of 2023, the objectives of the R&D programme devoted to the use of the AEGIS were achieved and Bel V initiated the roll-out of its inspection programme with the AEGIS.
- With regard to the EU HARPERS project, aimed at harmonising practices, regulations and standards in waste management and decommissioning, Bel V's contribution concerned the following two phases:
 - Bel V participated in two online workshops for phase 1, devoted to addressing the main conditions and opportunities for promoting circular economy approaches when managing materials and waste arising from nuclear decommissioning across Europe.
 - For phase 2, Bel V, together with UJV and ENEA, developed a questionnaire related to the criteria used by the EU Member States for recovering materials from nuclear installations that are being decommissioned and that meet the conditions for being reused or recycled. The goal is to identify regulatory discrepancies and differences in practices between the EU Member States in order to assess the benefits of better aligning regulations and practices and thus optimising the use of resources in the context of circular economy.

4.4.4 R&D on cross-cutting issues

Safety culture assessment

A technology / regulatory monitoring has been set up to maintain and improve processes related to the integration of the safety culture within the oversight practices, staff behaviour and the management system. On that basis, Bel V tried to share its developments through a number of publications in scientific journals. In this context, a paper entitled 'Responsive Regulation, Trust and Intrinsic Motivation within the Nuclear Industry: Impacts of a Safety Culture Tool' was drafted and submitted for publication to the Regulator-Regulate Relationship in High-Hazard Industry Sectors.

Cybersecurity

2023 saw the important start of the development of a laboratory for industrial network based on a hybrid environment (virtual and physical). Most testing environments are entirely modelled and require simulating the physical conditions. Such simulations are computing-intensive with results sometimes far from real constraints. For this reason, Bel V started building a hybrid environment integrating simulated and real industrial components.

The first internship in cybersecurity took place, providing initial positive results by allowing the manipulation of Modbus frames bypassing physical security into a simplified environment containing two programmable logic controllers (PLC). The collaboration between the CYBERUS authorities, the Université Libre de Bruxelles (ULB) and Bel V is strengthening, and it was proposed to duplicate the environment at the ULB to continue progressing on the research subjects even when there are no internships. The collaboration should continue in 2024 because the master thesis is scheduled to be completed in 2024. The purpose of the activity is to increase the number of PLCs, to use the new protocol prototype and to create human-machine interfaces (HMI) in order to simplify the simulated process control.



Small modular reactors

The R&D activities in this context mainly concerned the following:

- development of a working document related to the applicability of the Belgian regulatory framework for SMRs;
- presentation for the ETSON JSP summer workshop in Manchester about the technology and issues related to SMRs;
- development and presentation of a Bel V internal training session on SMRs;

- participation in a number of international events and working groups such as NEA-OECD EGSMR, ETSON EG, TANDEM SMRs and the WENRA Reactor Harmonization Working Group (RHWG).

Fusion safety and licensing

With regard to the EU HARMONISE project, aimed at harmonising the licensing of future nuclear power technologies in Europe, Bel V performed a review of the use of risk insights (RI) and the application of performance-based (PB) requirements in the regulatory processes in order to license nuclear installations and oversee their operation, maintenance, and equipment configuration changes. The work was completed on the deliverable for Sub-Task 3.1 as envisaged in the project work programme:

- analysis of EU experience in the use of risk insights in the regulatory framework for nuclear reactors,
- analysis of EU experience in the use of performance-based activities in the regulatory framework for nuclear reactors.

A draft report was completed and sent for review to the relevant HARMONISE project participants.

Accelerator-driven systems

In 2023, Bel V participated in the 2023 MIRDEC Group meeting (Decommissioning Small Medical, Industrial and Research Facilities) held in Copenhagen. A chapter of the MIRDEC programme on the regulatory framework is currently being drafted by the project partners.

4.4.5 R&D collaboration

2023 saw the continuation of a number of R&D collaborations with Belgian universities and research institutes as well as other organisations within the framework of ETSON and the OECD/NEA and European Commission projects. Some of these collaborations ended in 2023, such as the EURATOM R2CA project.

R&D collaboration with Belgian universities

Ghent University

Bel V continued its supervision of a PhD research at Ghent University about improving the modelling of transient effects of fires in confined and mechanically ventilated enclosures. The research funded by Bel V at Ghent University ended in 2022. The research work will be defended in 2024.

Université catholique de Louvain (UCL)

Bel V continued its collaboration with the UCL by proposing research subjects for PhD and/or Bachelor students. The subjects mainly concern issues related to cooling aspects under accidental conditions in the spent fuel storage pools.

Université Libre de Bruxelles (ULB)

The first internship in cybersecurity took place without any issues and the collaboration between the CYBERUS authorities, the ULB and Bel V is intensifying. This collaboration will continue in 2024.

R&D collaboration with other technical safety organisations, research entities and regulatory bodies

Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN)

Bel V collaborates with the French technical safety organisation IRSN within the framework of the ODOBA project aimed at performing experiments on concrete ageing and degradation mechanisms conducted by IRSN in Cadarache (France). The aim is to develop a predictive tool to estimate the durability of reactor containment buildings of nuclear power plants or waste repository facilities.

European Technical Safety Organizations Network (ETSON)

As in previous years, Bel V continued its activities in the Technical Board on Reactor Safety (TBRS) and related ETSON Expert Groups (EG), aimed at sharing views and experiences with colleagues from other technical safety organisations.

Sustainable Nuclear Energy Technology Platform (SNETP)

Bel V collaborates with other R&D actors of the European nuclear community through its membership of the Sustainable Nuclear Energy Technology Platform (SNETP) and NUGENIA (which is now embedded in SNETP). The purpose of NUGENIA is to advance the safe, reliable and efficient operation of nuclear power plants by facilitating collaboration among its members for applied R&D of the nuclear community.

SITEX.Network

Bel V is actively involved in the activities and management of SITEX.Network (Sustainable network for Independent Technical Expertise of radioactive waste disposal). The purpose of SITEX.Network is to enhance and foster cooperation at the international level in order to achieve a high-quality expertise function in the field of safety of radioactive waste management.

SCK CEN

Bel V continued its collaboration with SCK CEN within the framework of the MYRRHA project. This relates to the simulation of experiments performed in the SCK CEN test facilities (e.g. E-SCAPE and COMLOT) using RELAP3D and CATHARE code.

OECD/NEA working groups

Bel V participated in a number of OECD/NEA working groups such as:

- the WGFS/WGAMA working group aimed at drafting a technical report about 'Technical Bases and Guidance for Analyses of Design Extension Condition without Significant Fuel Degradation (DEC-A)'. In this working group, Bel V contributes to drafting several chapters of the report;
- the WGAMA working group related to In-Vessel Melt Retention (IVMR), for which Bel V is a task leader member;
- the WGIAGE working group related to Leak Before Break (LBB);
- the WGRISK working group on risk assessment and PSA for singular reactors;
- the EGSMR Expert Group on small modular reactors.

OECD/NEA joint projects

In 2023, Bel V participated in the following OECD/NEA projects:

- 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).

European Commission projects

In 2023, Bel V participated in the following EC/H2020 projects:

- Reduction of Radiological Consequences of DBA and DEC-A (R2CA);
- Management and Uncertainties of Severe Accidents (MUSA);
- EURAD projects:
 - Uncertainty Management Multi-Actor Network (MAN) (Bel V acts as Lead of this 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).

- Towards Harmonisation in Licensing of Future Nuclear Power Plant Technologies in Europe (HARMONISE);
- Harmonized Practices, Regulations and Standards (HARPERS);
- Artificial intelligence for the Simulation of Severe AccidentS (ASSAS).

Bel V continued its participation in the Advisory Board, the End User Group or the Support Group of the following H2020 projects co-funded by the European Commission:

- Methods and Tools Innovation for Seismic safety assessment (METIS);
- Organisation of the European Research Community on Nuclear Materials (ORIENT-NM);
- Investigating the possible severe accidents associated with small modular reactors (SASPAM-SA);
- LD-SAFE related to decommissioning and dismantling with a laser cutting solution;
- AMHYCO related to hydrogen combustion, safety and recombination, from a micro-scale level to a plant containment level;
- Towards Improved Assessment of Safety Performance for Long-Term Operation of Nuclear Civil Engineering Structures (ACES).

R&D deliverables

9
papers

3
abstracts

11
reports

25
presentations

4.5 Training

A structured training approach has been adopted on the basis of the Systematic Approach to Training (SAT) of the International Atomic Energy Agency (IAEA). Training programmes are developed for all staff members, and in particular for new hires, on the basis of the job descriptions and the relevant competencies needed. In this respect, Bel V has implemented the IAEA SARCoN model in order to properly assess the competence level of new members of staff and therefore to fine-tune our competence needs analysis. In this regard, Bel V plays a leading role in the field of competence management, regularly providing support to other regulatory bodies through IAEA channels.

The training programmes are implemented using different methods, depending on the availability of training materials and the adequacy of external courses: self-study, internal training sessions, external courses or on-the-job training.

A key element of the initial training of new members of staff is the programme of internal training sessions conducted by the Technical Training Manager with the help of experienced experts (mainly from Bel V) as lecturers. This programme comprises 35 training modules: 6 sessions took place in 2020, 7 in 2021, 7 in 2022 and 10 in 2023:

- Q2-INST-1 Class I installations (nuclear power plants);
- Q2-INST-2 Class I installations other than nuclear power plants;
- Q1-REG-1 Belgian legal and regulatory framework: evolution of rules (Art. 11 / 12 ARBIS/RGPRI);
- Q1-REG-4 Quality management system;
- Q2-NS-1 Basic safety concepts;
- Q2-NS-2 Deterministic safety analysis;
- Q2-RP-1 Radiation protection basics (Art. 25);
- Q3-RB-8 Decommissioning and dismantling
- Q4-FUND-1 Bel V fundamentals;
- Q1-REG-1 Belgian legal and regulatory framework: libération-vrijgave.

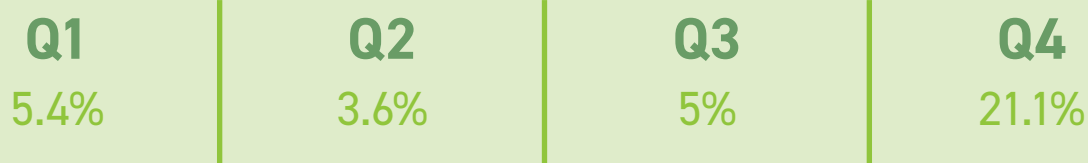
In addition, Bel V organises so-called 'Internal Technical Sessions' aimed at disseminating the R&D results to the Technical Responsibility Centres. In 2023, 4 Internal Technical Sessions were held.

Non-technical training is offered on an as needed basis (languages, IT, soft skills, leadership, etc.).

Also worth mentioning is the participation of Bel V members of staff in numerous specialised or refresher training activities, and in several working groups, seminars and conferences at the international level.

In total, approximately 50 training activities took place in 2023. Overall, the time dedicated to training represents approximately 85 hours per individual (member of technical staff) per year.

Percentage of total working time dedicated to staff training



5. Financieel verslag



Balans op 31 december 2023

(bedragen in € 1.000)

	2023		2022	
ACTIVA		18.508		17.159
VASTE ACTIVA		3.985		4.126
II. Immateriële vaste activa		13		15
III. Materiële vaste activa		3.970		4.109
A. Terreinen en gebouwen	3.495		3.657	
B. Installaties, machines en uitrustingen	352		360	
C. Meubilair en rollend materieel	80		92	
F. Activa in aanbouw en vooruitbetalingen	43		0	
IV. Financiële vaste activa		2		2
VLOTTENDE ACTIVA		14.523		13.033
VII. Vorderingen op ten hoogste één jaar		4.050		4.028
A. Handelsvorderingen	3.994		3.884	
B. Overige vorderingen	56		144	
IX. Liquide middelen		10.282		8.847
X. Overlopende rekeningen		191		158

	2023		2022	
PASSIVA		18.508		17.159
EIGEN VERMOGEN		15.596		13.769
I. Kapitaal	4.732		4.732	
IV. Reserves	2.868		2.868	
V. Overgedragen resultaat	7.996		6.169	
SCHULDEN		2.912		3.390
VII. Schulden op meer dan één jaar				
IX. Schulden op ten hoogste één jaar		2.912		3.386
A. Schulden vervallen binnen het jaar				
B. Handelsschulden	366		680	
D Ontvangen vooruitbetalingen en bestellingen	283		483	
E. Schulden m.b.t. belastingen	2.263		2.223	
F. Overige schulden				
X. Overlopende rekeningen		0		4

Resultatenrekening op 31 december 2023

(bedragen in € 1.000)

	2023	2022
Omzet	15.866	13.676
Andere bedrijfsopbrengsten	280	264
Totaal bedrijfsopbrengsten	16.146	13.940
Diensten en diverse goederen	2.135	2.109
Bezoldigingen en sociale lasten	11.848	10.862
Afschrijvingen	289	309
Afschrijvingen op handelsvorderingen		
Andere bedrijfskosten	145	124
Totaal bedrijfskosten	14.417	13.404
Bedrijfsresultaat	1.729	536
Financiële kosten en opbrengsten	148	-22
Winst uit gewone bedrijfsuitoefening	1.877	515
Belastingen op het resultaat	-50	0
Winst voor het boekjaar	1.827	515

Resultatenrekening: toelichtingen

Bedrijfsopbrengsten

De opbrengsten in 2023 lagen 16% hoger dan die in 2022. Die stijging is enerzijds het gevolg van de prijsindexering en anderzijds van de toename van zowel de reglementaire als de niet-reglementaire activiteiten.

Omzet

Het grootste deel van de omzet van Bel V (90%) werd gerealiseerd door de reglementaire controles en veiligheidsanalyses in klasse I-installaties, die aan de uitbaters worden gefactureerd aan een vast wettelijk bepaald tarief. 2023 werd gekenmerkt door de gebruikelijke controles in het kader van de uitbating, de voorbereiding voor de stopzetting van vijf kerncentrales en vooral de levensduurverlenging van twee kerncentrales, de werkzaamheden in het kader van de tijdelijke on-site opslag van verbruikte splijtstof (SF²-project), de controles en analyses in het kader van de vergunningsaanvraag voor een oppervlaktebergingsinstallatie en de activiteiten voor het MINERVA/MYRRHA-project.

2023 bracht daarnaast ook een toename van de niet-reglementaire activiteiten. Met het oog op de sluiting van meerdere Belgische kerncentrales diversifieert Bel V zijn activiteiten, onder meer door als TSO op te treden voor buitenlandse veiligheidsoverheden, onder meer de Nederlandse ANVS.

Een klein deel van de omzet is afkomstig van overeenkomsten met de Europese Commissie voor de ondersteuning van instanties voor nucleaire veiligheid in groei landen en van reglementaire controles uitgevoerd bij klasse IIa-installaties.

Andere bedrijfsopbrengsten

De andere bedrijfsopbrengsten 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 15% uit van de totale bedrijfskosten. Een deel van de activiteiten voor niet-reglementaire klanten wordt uitbesteed. Dit verklaart het niet onbelangrijke aandeel van 'Diensten en diverse goederen' in het totaal van de bedrijfskosten. De transport- en verplaatsingskosten weerspiegelen een activiteitsniveau vergelijkbaar met de jaren vóór de COVID 19-pandemie.

Bezoldigingen en sociale lasten

De uitgaven voor personeel bedroegen 82% van de kosten, met inbegrip van de uitgaven voor opleidingen. Dit betekent verhoudingsgewijs een lichte daling tegenover 2022. De absolute waarde van de personeelskosten in 2023 lag echter slechts lichtjes hoger dan die in het vorige boekjaar.

Resultaten

Het bedrijfsresultaat voor het boekjaar werd geboekt als overgedragen resultaat.

Lijst van afkortingen

ACRIA	Acceptance criteria – acceptatiecriteria
AI	Artificiële intelligentie
ANVS	Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (Nederland)
ASN	Autorité de sûreté nucléaire (Frankrijk)
BR	Bâtiment réacteur – reactorgebouw
CATHARE	Code Avancé de ThermoHydraulique pour les Accidents de Réacteurs à Eau
CDLM	Committee on Decommissioning of Nuclear Installations and Legacy Management (NEA)
CEA	Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (Frankrijk)
CELEVAL	Cellule d'évaluation – evaluatiecel van het Nationaal Crisiscentrum
CNRA	Committee on Nuclear Regulatory Activities (OESO)
CSARP	Cooperative Severe Accident Research Program
CSD	Chemical system decontamination – chemische decontaminatie
CSNI	Committee on the Safety of Nuclear Installations (OESO)
DBNK	Deutsch-Belgische Nuklearkommission
DE	Gebouw voor de opslag van verbruikte splijtstof in dokken (Tihange)
DECOM	Decommissioning – buitenbedrijfstelling
DSA	Direktoratet for strålevern og atomtryggleik (Noorwegen)
DSZ	Definitieve stopzetting
EC	Europese Commissie
EPR	European pressurised reactor
ERG	ETSON Research Group
ETSON	European Technical Safety Organisations Network
EU	Europese Unie
EURAD	European Joint Programme on Radioactive Waste Management
FANC	Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle
FINAS	Fuel Incident Notification and Analysis System
GELINA	GEel LINear Accelerator
GIC	Geïntegreerde inspectie- en controlestrategie
GRS	Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (Duitsland)
GSG	Gebouw Stoomgeneratoren (Doel)
HEU	High-enriched uranium – hoogverrijkt uranium
IAEA	International Atomic Energy Agency – Internationaal Atoomenergieagentschap
INES	International Nuclear and Radiological Event Scale
INSC	Instrument for Nuclear Safety Cooperation (Europese Commissie)
IPM	Installatie voor de Productie van Monolieten (NIRAS)
IRE	Nationaal Instituut voor Radio-elementen
IRRS	Integrated Regulatory Review Service
IRS	Incident Reporting System
IRSN	Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (Frankrijk)
IRSRR	Incident Reporting System for Research Reactors
JSP	Junior Staff Programme (ETSON)

LEU	Low-enriched uranium – laagverrijkt uranium
LINAC.....	Linear accelerator – lineaire versneller
LTO.....	Long-term operation – langetermijuitbating
MELCOR	Multi-physics engineering-level computer code
MIB.DE.....	Mise en indépendance du bâtiment DE (Tihange)
MINERVA.....	Myrrha Isotopes production coupling the linEar acceleRator to the Versatile proton target fAcility
MONNET.....	MONo energetic NEutron Tower
MYRRHA.....	Multi-purpose hYbrid Research Reactor for High-tech Applications
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)
OECD.....	Organisation for Economic Co-operation and Development – zie ook 'OESO'
OESO.....	Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling
ONDRAF/NIRAS	Nationale Instelling voor Radioactief Afval en Verrijkte Splijtstoffen
ONR.....	Office for Nuclear Regulation (Verenigd Koninkrijk)
OSART	Operational Safety Review Team (IAEA)
PSA.....	Probabilistic Safety Assessment – probabilistische veiligheidsanalyse
PSR.....	Periodic Safety Review – periodieke veiligheidsherziening
R&D.....	Research & Development – onderzoek & ontwikkeling
RECUMO.....	REcovery and Conversion of Uranium from MOlybdenum production
RHWG	Reactor Harmonization Working Group (WENRA)
RWMC.....	Radioactive Waste Management Committee (NEA)
SCK CEN	Studie Centrum voor Kernenergie – Centre d'études d'Énergie Nucléaire
SCG	Splijtstof Container Gebouw (Doel)
SER	Safety Evaluation Report – veiligheidsevaluatie rapport
SITEX.Network.....	Sustainable network for Independent Technical EXpertise of radioactive waste disposal
SMR	Small modular reactor – kleine modulaire reactor
SNETP	Sustainable Nuclear Energy Technology Platform
SRL	Safety Reference Levels – veiligheidsreferentieniveaus
TBRS.....	Technical Board for Reactor Safety (ETSON)
TDS	Traitement des déchets solides (Tihange)
TEF.....	Traitement des effluents (Tihange)
TEL.....	Traitement des effluents liquides (Tihange)
TENOR	TournemirE coNsORTium
TRC	Technical Responsibility Centre (Bel V)
TSO	Technical Safety Organisation – technische veiligheidsorganisatie
TSOF.....	Technical and Scientific Support Organization Forum (IAEA)
WAB.....	Water- en afvalbehandeling (Doel)
WANO	World Association of Nuclear Operators
WENRA.....	Western European Nuclear Regulators Association
WGWD	Working Group on Waste and Decommissioning (WENRA)
WMU.....	Waste management unit – afvalverwerkingsinstallatie



JAARVERSLAG 2023

BEL ✓