

NIRAS magazine

MAGAZINE OVER DE ACTIVITEITEN VAN DE NATIONALE INSTELLING
VOOR RADIOACTIEF AFVAL EN VERRIJKTE SPLIJTSTOFFEN
JUNI 2016 NR. 3 • WWW.NIRAS.BE



STRIKTE CONTROLES IN HET AFVALBEHEER



Lokale
gemeenschap
koppelt
voorwaarden aan
bergingsproject



Sanering en
ontmanteling
van nucleaire
installaties



Onderdelen
bergings-
installatie getest
op reële schaal

EDITO

“DE TOEKOMST VOORBEREIDEN”

Het zijn belangrijke tijden voor het beheer van radioactief afval in ons land: het vergunningsproces voor de oppervlaktebergingsinstallatie voor laag- en middelactief kortlevend afval in Dessel loopt en het is wachten op een regeringsbeslissing over het langetermijnbeheer van het hoogactieve en/of langlevende afval.

Eén taak staat daarbij centraal: radioactief afval beheren op een manier die veilig is voor de Belgische bevolking. Die veiligheid moet niet alleen vandaag, maar ook in de verre toekomst verzekerd zijn. Maar bij het realiseren van veilige oplossingen komen ook andere aspecten kijken. We zetten onderzoeksprogramma's en veiligheidsstudies op om onze technieken wetenschappelijk te onderbouwen en te demonstreren. Daarbij laten we niets aan het toeval over. Daarnaast is een rationeel en spaarzaam beheer van de middelen meer dan ooit aan de orde. Onze projecten en oplossingen moeten dus ook betaalbaar zijn, nu en in de toekomst.

Radioactief afvalbeheer heeft ook een ecologische dimensie: de impact die onze projecten hebben op het leefmilieu, houden we zo klein mogelijk. En last but not least bouwen we aan het maatschappelijk draagvlak voor onze projecten. Berging kan maar veilig zijn op lange termijn als de lokale gemeenschap de installatie aanvaardt en er ook voordeel bij heeft. In Dessel en Mol werkte de bevolking via co-design mee een veilig concept voor de bergingsinstallatie uit. Samen werken we ook aan meerwaarden voor de regio, zoals een eeuwigdurend fonds dat lokale activiteiten en projecten zal steunen, een gezondheidsstudie, een communicatiecentrum Dat participatiemodel is zo bijzonder dat het navolging krijgt in verschillende andere landen.

Sinds 2003 leid ik NIRAS als directeur-generaal. Midden volgend jaar word ik opgevolgd door mijn adjunct Marc Demarche. Marc werkt sinds 1991 bij NIRAS en timmerde in een brede waaier van functies mee aan de weg. Eerst als projectleider voor de realisatie van de opslaggebouwen voor radioactief afval, daarna als hoofd van de dienst die de acceptatiecriteria opstelt. Als directeur, en nu nog steeds als voorzitter van het ESV EURIDICE, is Marc een stuwende kracht in het onderzoek naar de berging van het hoogactieve en/of langlevende afval. De leiding van NIRAS is dus in goede handen om de uitdagingen van de komende jaren aan te gaan. Hoe we de toekomst samen zullen voorbereiden, leest u op p. 8.

Ik wens u veel leesplezier!

Jean-Paul Minon
Directeur-generaal
van NIRAS



Doorgelicht: de acceptatie van het afval door NIRAS



Een nieuwe warmtewisselaar voor CILVA

COLOFON

NIRASmagazine is het halfjaarlijkse magazine van de Nationale instelling voor radioactief afval en verrijkte splijtstoffen.

Verantwoordelijke uitgever:

Jean-Paul Minon, directeur-generaal van NIRAS, avenue des Combattants 107A, 1470 Genappe.

Redactie en realisatie:

Pantarein Publishing.

Copyright foto's: Jesse Willems, Liesbeth Peremans, Belgoprocess, Joris Vandecastey, Jan De Coninck, Dries Renglé

De meningen die derden in dit magazine vertolken, vallen buiten de verantwoordelijkheid van NIRAS. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd of openbaar worden gemaakt zonder uitdrukkelijke toestemming van NIRAS.

INHOUD



VERDER IN DIT NUMMER

Hoe ziet NIRAS de toekomst?	8
Hoe wordt het laagactieve afval verwerkt?	14

Wat betekent 'geologische tijd'?	26
De NIRAS-site in Fleurus	32

STRIKTE CONTROLES IN ELKE STAP VAN HET AFVALBEHEER

“WE AANVAARDEN HET AFVAL ALLEEN ALS HET VOLDOET AAN STRENGE EISEN”

NIRAS is verantwoordelijk voor het beheer van al het radioactieve afval in België. Die verantwoordelijkheid begint bij de acceptatie, dat is het moment dat NIRAS het afval formeel overneemt van de afvalproducent. Vooraleer NIRAS het afval accepteert, moet het voldoen aan een reeks strenge eisen. “Ons acceptatiesysteem is nodig om een veilig beheer te garanderen”, zegt Christian Cosemans van NIRAS.



Het radioactieve afval moet voldoen aan strenge eisen.



Met haar afvalbeheersysteem zorgt NIRAS voor een veilig en efficiënt beheer van radioactieve stoffen, van bij de productie tot de definitieve berging in de toekomst. Het beheersysteem is gecertificeerd volgens de internationale norm ISO 9001:2008.

Radioactief afval ontstaat bij de productie van kernenergie, in de industrie, bij de ontmanteling van oude nucleaire installaties in ziekenhuizen, laboratoria enzovoort. Omdat radioactief afval risico's inhoudt voor de volksgezondheid, heeft de overheid het beheer toevertrouwd aan NIRAS. De producenten staan zelf in voor de identificatie en sortering van het afval en dragen het vervolgens over aan NIRAS. De acceptatie door NIRAS is een stapsgewijs proces, waarbij iedere stap onderworpen is aan strenge eisen en controles.

Veilige keten

Christian Cosemans van NIRAS:
 “Zodra we het afval formeel overnemen of accepteren van de afvalproducent, dragen we een heel grote verantwoordelijkheid. Voordat we het afval accepteren, willen we dus heel grondig nagaan of het voldoet aan onze voorwaarden om het op een veilige manier te kunnen beheren. Via het acceptatiesysteem

willen we ons ervan vergewissen dat het afval in elke stap van het beheer voldoet aan onze eisen.”

Het acceptatiesysteem van NIRAS werkt op drie niveaus, legt Christian Cosemans uit: “Eerst wordt getoetst of het afval voldoet aan de strenge kwaliteitseisen of acceptatiecriteria die NIRAS heeft opgesteld. Ten tweede moeten de verwerkingsinstallaties, verpakkingen en radiologische meettoestellen die de afvalproducenten gebruiken, door NIRAS goedgekeurd of erkend zijn. De acceptatie zelf, ten slotte, omvat een complexe administratieve procedure met controles ter plaatse. Die laatste stap leidt tot de formele overdracht van de verantwoordelijkheid over het afval en de garantie van de financiële middelen voor het verdere beheer.”

Minimumvereisten

Al het radioactieve afval dat NIRAS aanvaardt, moet voldoen aan strenge eisen. Dat zijn de acceptatiecriteria.

Christian Cosemans: “Die criteria hebben te maken met de fysische, chemische en radiologische kenmerken van het afval. Al die kenmerken zijn belangrijk voor de volgende stappen in het afvalbeheer. De fysische toestand van het afval slaat op de vorm ervan. Het afval kan zowel vloeibaar als vast zijn. Ook de chemische samenstelling is belangrijk. Producenten moeten nagaan of hun afval verbrand dan wel samengeperst kan worden en sorteren het afval.”

“Voordat we het afval accepteren, gaan we na of het voldoet aan onze strenge voorwaarden.”

CHRISTIAN COSEMANS,
 NIRAS

“Van in het begin moet er ook duidelijkheid zijn over de radiologische eigenschappen van het afval: gaat het om laag-, middel- of hoogactief afval, met of zonder langlevende radio-isotopen? De acceptatiecriteria zijn van toepassing bij elke tussenstap in het afvalbeheer: het verwerkingsproces, de verwerkingsinstallaties, het transport, de opslag en de berging.”

Erkenningen

Om te bewijzen dat de producent op een correcte manier met zijn afval kan omgaan, moet die een erkenning bekomen bij NIRAS. Daartoe dient de producent een erkenningsdossier in. Er bestaan verschillende types erkenningsdossiers: voor de sortering

van het afval, de meetapparatuur, de verwerking en conditionering van het afval, de gebouwen waar het afval staat opgeslagen enzovoort.

Christian Cosemans: “Onze medewerkers analyseren het erkenningsdossier en onze inspecteurs gaan ter plaatse een audit uitvoeren. Ten slotte nemen we een steekproef van de ophalingsdocumenten. Bij deze steekproef kijken we of de productiegegevens, het volume, de massa en de radiologische kenmerken van het afval die beschreven staan in de ophalingsdocumenten, overeenstemmen met de praktijk. Als zowel het erkenningsdossier als de steekproef van de

ophalingsdocumenten wordt goedgekeurd en de audit leidt tot een positief resultaat, verlenen wij een erkenning voor maximaal vijf jaar, maar meestal wordt de duur beperkt tot twee à drie jaar.” Een erkenning is echter geen garantie voor de producent. Ze kan opgeschort worden als NIRAS fouten vaststelt tijdens de periodieke controles.

Acceptatie en transfer

Om tot de eigenlijke overname of acceptatie van het afval over te gaan, gaat NIRAS langs bij de producent. **François Migeot van NIRAS**: “Onze inspecteurs checken systematisch alle documenten en voeren inspecties ter plaatse uit. Zo weten we of de documenten



François Migeot en Christian Cosemans (NIRAS).

overeenstemmen met de praktijk en verzekeren we ons ervan dat het afval voldoet aan onze kwaliteitseisen.”

De acceptatie van het afval wordt bevestigd in twee processen-verbaal: een proces-verbaal van acceptatie (technisch deel) en een proces-verbaal van transfer (financieel deel). De acceptatie betekent concreet dat NIRAS verantwoordelijk wordt voor het afval, maar ook dat de producent de nodige middelen vrijmaakt om de kosten op lange termijn te dekken. De hele acceptatieprocedure duurt drie tot zes maanden, afhankelijk van de complexiteit van het dossier.

Regelmatige controles

NIRAS controleert ook periodiek het verwerkte afval in de opslaggebouwen. “Het geaccepteerde afval wordt na drie jaar opnieuw visueel gecontroleerd”, legt François Migeot uit. “We onderzoeken dan of het afval nog voldoet aan de criteria. Ook daarna controleren we het afval om de tien jaar.”

“We voeren regelmatig inspecties uit bij de producenten. Zo weten we of de documenten overeenstemmen met de praktijk.”

FRANÇOIS MIGEOT, NIRAS



De inspecteurs van NIRAS gaan ook ter plaatse om een audit uit te voeren.

INTERVIEW MET DIRECTEUR-GENERAAL **JEAN-PAUL MINON**
EN ADJUNCT-DIRECTEUR-GENERAAL **MARC DEMARCHE**

“ONZE TECHNIEKEN MOETEN BLIJVEN EVOLUEREN”



Marc Demarche en Jean-Paul Minon, NIRAS.

Het zijn belangrijke tijden voor het beheer van radioactief afval in ons land: het vergunningsproces voor de oppervlaktebergingsinstallatie voor categorie A-afval in Dessel loopt en het is wachten op een regeringsbeslissing over het langetermijnbeheer van het hoogactieve en/of langlevende afval (categorie B&C-afval). Om de continuïteit van het afvalbeheer vandaag te garanderen, investeert NIRAS volop in de infrastructuur voor verwerking en opslag. De leiding van NIRAS, die sinds 2003 in handen is van directeur-generaal Jean-Paul Minon, wordt in juni 2017 overgedragen aan adjunct-directeur-generaal Marc Demarche. Samen vertellen ze hoe NIRAS de uitdagingen van de komende jaren aangaat.

NIRAS doet momenteel grote investeringen om de kwaliteit en de veiligheid van verwerking en opslag van radioactief afval nog te verbeteren. Wat staat er allemaal op stapel?

Marc Demarche: “We investeren momenteel in extra beveiliging en in de bouw van een noodhoofdkwartier op de site geëxploiteerd door Belgoproces in Dessel. Die werkzaamheden zijn nodig om de site aan te passen aan de nieuwe wettelijke eisen op het vlak van beveiliging. De verhoogde beveiliging komt bovendien net op tijd, gezien de recente gebeurtenissen in België.”

“NIRAS investeert ook in nieuwe opslagcapaciteit. De plannen liggen op tafel voor een nieuw receptie- en opslaggebouw. Daar zal het niet-ver-

werkte afval dat bij Belgoproces binnenkomt, worden ontvangen en opgeslagen. Op die manier kunnen we eerst het ruwe afval verzamelen, sorteren en dan gegroepeerd verwerken. De afvalverwerking gebeurt zo veel efficiënter. Er komt ook een nieuw opslaggebouw voor de vaten afkomstig uit de kerncentrale van Doel die mogelijk gelvorming vertonen (zie p. 20-21). In het nieuwe hoogtechnologische gebouw kunnen we de vaten individueel inspecteren en opvolgen. Ook voor dat gebouw zijn de plannen momenteel klaar.”

“Bovendien doen we investeringen om bestaande verwerkingsinstallaties voor specifieke afvalstromen te vernieuwen of aan te passen. Met al die investeringen willen we er alles aan doen om de verwerking en opslag veilig te laten verlopen, nu en in de toekomst.”

Nieuwe technieken

Wat doet NIRAS om situaties zoals die met de gelvaten in de toekomst te voorkomen?

Jean-Paul Minon: “Dankzij onze nauwgezette controles is dat euvel ontdekt. Ons controlesysteem heeft duidelijk zijn nut bewezen. We mogen wel niet vergeten dat de technologie voortdurend evolueert. Een verwerkingsmethode die nu toegepast wordt,

kan dus toch nog tot verrassingen leiden. Daarom blijven we steeds vooruitdenken of ook nieuwe, beloftevolle technieken of methodes verkennen en uitwerken. De langetermijnoplossing, met name de berging van het radioactieve afval, moet intrinsiek veilig zijn. De stabiliteit van het afval is dan ook een uiterst belangrijke eigenschap. We verkennen daarom procedés die tot een stabielere, homogener product kunnen leiden. Zo neemt onze dochteronderneming Belgoproces bijvoorbeeld deel aan een Europees project rond plasma-technologie, een soort verbranding bij zeer hoge temperatuur (meer dan 1500 °C). Onze visie is: elke stap die we zetten, moet verantwoord zijn op basis van de kennis die we op dat moment hebben. Door de jaren heen hebben we in België veel kennis opgebouwd over de verwerking van afval. Maar vooruitziend zijn blijft de boodschap.”

Oppervlakteberging

Het project van oppervlakteberging in Dessel heeft vertraging opgelopen doordat de vergunningsprocedure meer tijd in beslag neemt. Maar nu schijnt er toch licht aan het einde van de tunnel. Hoe ziet de planning eruit?

Jean-Paul Minon: “NIRAS heeft in overleg met het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC) een

“Met het nieuwe receptie- en opslaggebouw zal de afvalverwerking efficiënter verlopen.”

MARC DEMARCHE, NIRAS

planning uitgewerkt. In principe zal NIRAS begin 2017 een brief krijgen van het FANC waarin wordt bevestigd dat alle vragen werden beantwoord en dat haar vergunningsaanvraagdossier volledig is. Dan zal het FANC het veiligheidsrapport overmaken aan zijn Wetenschappelijke Raad. Na een positief advies van de Raad kan het FANC het openbaar onderzoek opstarten, waarbij zowel het publiek als adviesinstanties geraadpleegd zullen worden. Begin 2018 verwachten we de vergunning. Hoewel we al heel wat voorbereidingen hebben getroffen op het terrein waar de bergingsinstallatie komt, is het wachten op de vergunning om de werkzaamheden echt op te starten.”

Marc Demarche: “Een uitzondering is Tabloo, het nieuwe communicatieparcours in Dessel. Daarvoor hoeven we niet te wachten op de nucleaire vergunning. Tabloo bestaat uit een communicatiecentrum, ingebed in

een landschapspark. Het communicatiecentrum wordt dé referentie om de bevolking te informeren over het beheer van radioactief afval. Op de permanente tentoonstelling komen bezoekers alles te weten over de verschillende categorieën radioactief afval en het beheer ervan. Tabloo betekent ‘tafel’ in het Esperanto en wil mensen samenbrengen. Het ontwerp van het communicatiecentrum weerspiegelt dat idee: een tafel op poten van 7,5 meter hoog.”

Jean-Paul Minon: “Het unieke aan Tabloo is dat het ontwerp tot stand kwam in samenwerking met de lokale gemeenschappen, net zoals het ontwerp van de bergingsinstallatie zelf. De lokale gemeenschap zal ook zelf gebruik kunnen maken van het gebouw voor allerlei activiteiten. Een mooi staaltje van co-design tussen NIRAS, de partnerschappen STORA en MONA en alle andere betrokkenen.”

Beleidsbeslissing over B&C-afval

Het is al enige tijd wachten op een beleidsbeslissing voor hoogactief en/of langlevend afval. Waarom dringt NIRAS hierop aan?

Jean-Paul Minon: “Momenteel staat het Belgische radioactieve afval opgeslagen in Dessel. De gebruikte splijtstoffen worden opgeslagen in de kerncentrales. Maar dit zijn tijdelijke oplossingen. Op een bepaald moment moet er een definitieve oplossing komen. Het proces om daartoe te komen, moeten we dringend kunnen opstarten. Daarom vragen wij de regering om een mandaat te krijgen om dat proces uit te tekenen en het definitieve afvalbeheer te kunnen voorbereiden. Vergeet ook niet dat zowel de kerncentrales als andere nucleaire installaties op een bepaald moment uit gebruik zullen worden genomen. Ook die operatie, inclusief



Het communicatieparcours Tabloo bestaat uit een communicatiecentrum, ingebed in een landschapspark.



Jean-Paul Minon

Opleiding:

- Burgerlijk ingenieur in Mechanica, in Nucleaire Technieken en in Veiligheidstechniek

Ervaring:

- 1978-1989: ingenieur bij onder andere het Ministerie van Economie (departement energie) en expert in de nucleaire afdeling van Vinçotte en hoofd van het departement gezondheid, veiligheid en milieu bij Belgoproces
- 1993-2003: adjunct-directeur-generaal bij NIRAS
- 2003-2006: waarnemend directeur-generaal bij NIRAS
- 2006 - heden: directeur-generaal bij NIRAS

Mandaten:

- Lid van EDAM (International Association for Environmentally Safe Disposal of Radioactive Materials)
- Vicevoorzitter van de permanente expertengroep voor afval van de Autorité de Sûreté Nucléaire in Frankrijk
- Voorzitter van RWMC (Radioactive Waste Management Committee) van NEA (Nuclear Energy Agency van de OESO)
- Lid van ENSREG (European Nuclear Safety Regulators Group)

het beheer van het afval dat daarbij zal ontstaan, moeten we voorbereiden. Zie het als een integrale aanpak van het B&C-afvalbeheer, dat leidt tot oplossingen van alle aspecten van de problematiek van B&C-afval. De gemeenten waar momenteel radioactief afval opgeslagen staat, zullen van bij het begin een belangrijke gesprekspartner zijn. Ze hebben immers alle baat bij een duurzame, definitieve oplossing voor het afval.”

Marc Demarche: “Het is duidelijk dat het langetermijnbeheer van het B&C-afval een stapsgewijs proces moet zijn. Ook in andere landen is dat zo. Die eerste beslissing is nodig om aan de toekomst te beginnen bouwen. Maar we kunnen onmogelijk vandaag al alle elementen van het bergingsconcept definiëren, vandaar dat het beslissingsproces getrapt zal verlopen. Cruciaal is dat we blijven investeren in kennisopbouw en veel flexibiliteit aan de dag leggen, zodat we de komende decennia gelijke tred houden met de evoluerende kennis en technologie.”

Jean-Paul Minon: “Samenspraak met de bevolking wordt in het hele traject essentieel. De waarden en principes die de mensen belangrijk vinden, moeten in dialoog bepaald worden. Zo is het voor de Belgische



Marc Demarche

Opleiding:

- Burgerlijk ingenieur, master-na-master Bedrijfskunde en postgraduaat Stralingsdeskundige

Ervaring:

- 1988-1990: assistent Dienst Analytische Mechanica VUB
- 1991-1999: projectleider van de realisatie van opslaggebouwen voor radioactief afval bij NIRAS. Daarna hoofd van de dienst acceptatiecriteria.
- 1999-2007: directeur bij ESV EURIDICE (samenwerkingsverband SCK-CEN en NIRAS)
- 2007- heden: adjunct-directeur-generaal bij NIRAS

Mandaten:

- Lid van het industrieel comité van ANDRA (Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs in Frankrijk)
- Lid van de wetenschappelijke raad van ANDRA
- Vertegenwoordiger voor België in RWMC (Radioactive Waste Management Committee) van NEA (Nuclear Energy Agency van de OESO)
- Voorzitter ESV EURIDICE

bevolking belangrijk dat de gekozen oplossing omkeerbaar is en dat het afval kan worden teruggenomen uit de bergingsinstallatie. Ook de manier waarop de installatie gemonitord zal worden, vinden mensen heel belangrijk. Al die aspecten moeten verder verrijnd worden, bijvoorbeeld wat betekent omkeerbaarheid,

voor hoelang moet het afval teruggenomen worden? We gaan ervan uit dat het proces voor het B&C-afval op een vergelijkbare manier zal verlopen als bij het categorie A-afval. Samen met alle belanghebbenden zal NIRAS een oplossing uitwerken die gedragen wordt door de lokale gemeenschappen en de hele Belgische bevolking.”



Opslag van radioactief afval is slechts een tijdelijke oplossing.

“De lokale gemeenschap zal ook zelf gebruik kunnen maken van het communicatiecentrum voor allerhande activiteiten.”

JEAN-PAUL MINON, NIRAS

IN BEELD

VERNIEUWINGEN BIJ CILVA





De warmtewisselaar van de CILVA-installatie (Centrale Infrastructuur voor Laagactief Vast Afval) bij Belgoprocess in Dessel is vervangen. De ingreep maakt deel uit van een reeks renovaties om de continuïteit van de afvalverwerking te garanderen.

In de CILVA-installatie wordt laagactief afval verbrand en samengeperst om het volume te verkleinen. Daarna wordt het afval in vaten gestabiliseerd en ingesloten en tijdelijk opgeslagen tot het zijn finale bestemming krijgt in een bergingsinstallatie.

Continuïteit

Eind 2015 werd de warmtewisselaar van de CILVA-installatie vervangen. Dat is een soort boiler die de verbrandingsgassen afkoelt. Het was een hele uitdaging om het gevaarte van 16 ton te verwijderen: de warmtewisselaar werd letterlijk uit de installatie gesneden en via het dak van het gebouw afgevoerd. En er staan nog vernieuwingen op stapel. Dit jaar is het de beurt aan de supercompactor. Ook upgrades aan randapparatuur en software en verdere voorzieningen voor de brandveiligheid staan op de planning.

Al die aanpassingen waarborgen de continuïteit van het afvalbeheer van NIRAS. Hierdoor kan Belgoprocess de komende twintig jaar diensten op het vlak van afvalverwerking blijven aanbieden, in binnen- en buitenland. Dankzij die recente vernieuwingen kan de CILVA-installatie nog heel wat jaren veilig haar werk blijven doen.

Buitenlands afval

Momenteel verwerkt de CILVA-installatie zo'n 170 ton brandbaar afval per jaar. De CILVA-installatie zit echter nog lang niet aan haar limiet, er is nog ruimte om extra afval te verwerken. Ook buitenlands afval kan er terecht, op voorwaarde dat het voldoet aan alle criteria die NIRAS oplegt en het verwerkte afval terugkeert naar het land van oorsprong.

De weg van laagactief afval: van ontstaan tot berging

80% van al het radioactieve afval dat in België geproduceerd wordt, is categorie A-afval: laag- en middelactief kortlevend afval. De oppervlakteberging in Dessel is de eerste Belgische bergingsinstallatie en vormt een sluitende oplossing voor het beheer op lange termijn van dit soort afval. Voordat het afval veilig geborgen kan worden, legt het echter een hele weg af.



Ontstaan

De eigenschappen van radioactiviteit worden in tal van toepassingen gebruikt. Het grootste deel van het afval komt voort uit de productie van elektriciteit via kerncentrales, maar ook uit de geneeskunde, industrie ...

■ HUIDIGE SITUATIE

■ TOEKOMST

■ TOEKOMST
NA EXPLOITATIE



Twee heuvels

Na het plaatsen van de eindafdekking zullen er enkel twee heuvels van 20 meter hoog zichtbaar zijn in het landschap.

Eindafdekking

Na de exploitatie wordt het stalen dak vervangen door een eindafdekking. Die zal in hoofdzaak bescherming bieden tegen insijpelend water.



Transport

Het afval wordt opgehaald en getransporteerd naar Belgoprocess in Dessel, de industriële dochteronderneming van NIRAS.



Verwerking

Het radioactieve afval wordt gereduceerd in volume, gestabiliseerd en ingesloten. Belgoprocess beschikt hiervoor over specifieke installaties en technologieën.



Tijdelijke opslag

Het geconditioneerde afval wordt veilig opgeslagen in aangepaste opslaggebouwen tot het definitief geborgen kan worden.



Bergingsmodules

De monolieten worden geborgen in de bergingsmodules. Tijdens de exploitatie worden ze afgedekt door een stalen dak.



Caissonfabriek

In de caissonfabriek worden de betonnen kisten geproduceerd waarin het afval zal worden verpakt.

IPM

In de Installatie voor de Productie van Monolieten (IPM) worden de vaten met geconditioneerd afval in de caissons geplaatst. Elke caisson wordt opgevuld met mortel. Zo ontstaat een monoliet.



De demonstratieproef diende onder andere om de speciale betonsamenstelling te testen die NIRAS heeft ontwikkeld.

TECHNIEKEN CONTINU VERBETEREN

OPPERVLAKTEBERGINGSINSTALLATIE WORDT MINUTIEUS VOORBEREID

NIRAS liet al tal van studies uitvoeren om de veiligheid van de oppervlaktebergingsinstallatie tot in de kleinste details te garanderen. Daar blijft het niet bij. Omdat we onze kennis en technieken continu willen verbeteren, testen we alles ook uit op reële schaal.

De oppervlaktebergingsinstallatie in Dessel wordt een technisch hoogstandje. Niet alleen moet ze compleet veilig zijn, ze moet ook meerdere eeuwen het categorie A-afval veilig kunnen insluiten. **Rudy Bosselaers, projectleider van het oppervlaktebergingsproject:** "Veiligheid is uiteraard een van de allerbelangrijkste voorwaarden van het bergingsproject. Het categorie A-afval zal zo'n 300 jaar nodig hebben om het merendeel van zijn radioactiviteit te verliezen. De bergingsinstallatie

moet dus veel langer meegaan dan een gemiddeld gebouw en natuurlijk is ze ook een pak groter. Met gespecialiseerde bouwtechnieken en tests werken we een zo veilig mogelijk concept uit."

NIRAS heeft tijdens de ontwerpfase van de bergingsinstallatie al tal van studies laten uitvoeren. Maar studies alleen zijn niet genoeg. **Wim Bastiaens, adjunct-projectleider:** "We willen al dat studiewerk ook testen en de haalbaarheid van het

project in de praktijk aantonen. Dan zijn we zeker dat we alle technieken volledig onder de knie hebben voor we aan de bouw en exploitatie van de bergingsmodules beginnen."

Zettingsproef

In 2010 bouwde NIRAS een eerste proefopstelling, de zettingsproef. Die proef onderzocht hoe de ondergrond zich zou zetten onder het gewicht van de gevulde bergingsmodules. Wim Bastiaens: "We

hadden de zetting al onderzocht met studies en berekeningen, maar we wilden dat ook in de praktijk testen. Dat deden we met een bergzand van bijna 70.000 ton, die de grond in dezelfde mate belast als een gevulde bergingsmodule. In het ontwerp van de bergingsinstallatie hebben we rekening gehouden met de meetresultaten van de zettingsproef.”

Demonstratieproef

In 2011 werd de demonstratieproef gebouwd. Die beslaat een achtste van de oppervlakte van een volledige bergingsmodule. Wim Bastiaens: “We hebben getest hoe we de wanden en vloeren kunnen gieten met zo weinig mogelijk voegen. Gewoonlijk wordt eerst de vloerplaat gegoten, daarna volgen de muren. Bij de demonstratieproef hebben we dat omgedraaid: eerst de muren, in zijn geheel, en pas daarna de vloerplaat.”

De demonstratieproef diende ook om de speciale betonsamenstelling te testen die NIRAS ontwikkeld heeft. “Dat is een speciale samenstelling met kalkgranulaten in plaats van de meer gebruikelijke silica (kwarts) granulaten”, zegt Wim Bastiaens. “Die samenstelling garandeert de allerbeste duurzaamheid, maar maakt de verwerkbaarheid van het beton moeilijker.”

Wim Bastiaens: “Na de bouw van de demonstratieproef merkten we dat we een aantal technieken nog konden verfijnen. Daarom hebben we verschillende testwanden gebouwd en onder andere getest hoe we het beton het best vanop een grote hoogte konden storten. De wanden van de modules zijn immers 11 meter hoog en moeten uit één stuk bestaan. We hebben ook de bekistingstrillers getest. Die helpen om het beton van de wanden beter te verdichten, zodat er geen luchtballen of grindnesten in de wanden achterblijven.”

Proefafdekking

Als alle modules gevuld en afgesloten zijn, komt de eindafdekking erover en zal de bergingsinstallatie enkel nog te zien zijn aan de twee heuvels in het landschap. De proefafdekking kopieert de verschillende lagen van die eindafdekking op ware grootte. Die derde proefopstelling wordt binnen enkele jaren gebouwd. Wim Bastiaens: “De eindafdekking bestaat uit verschillende lagen, die speciaal aangebracht worden om insijpelend water tegen te houden en de bergingsinstallatie volledig van de buitenwereld af te schermen. In de proefafdekking worden al die lagen nagebouwd. Gedurende minstens dertig jaar zullen we het gedrag van de proefafdekking opvolgen. Zo kunnen we de samenstelling ervan blijvend verbeteren.”

Monolieten

NIRAS test niet alleen de bouwtechnieken voor de bergingsmodules.



“Met gespecialiseerde bouwtechnieken en tests werken we aan een zo veilig mogelijke berging.”

RUDY BOSSELAERS, NIRAS

“We willen zeker zijn dat we alle technieken volledig onder de knie hebben voor we aan de bouw en exploitatie van de bergingsmodules beginnen.”

WIM BASTIAENS, NIRAS



Ook de monolieten worden aan tal van proeven onderworpen. Zo'n monoliet is een gevulde betonnen kist of caisson. Het radioactieve afval wordt in vaten of in bulk in de caisson geplaatst. Daarna wordt het geheel opgevuld met mortel. Eens uitgehard, is de monoliet klaar. Na tal van controles kan hij in de bergingsmodules geplaatst worden.

Wim Bastiaens: “We hebben drie verschillende types caissons ontworpen, voor drie soorten monolieten. De eerste is geschikt om standaardvaten in te kapselen: ofwel vijf vaten van 220 liter, ofwel vier vaten van 400 liter. Het tweede type caisson is geschikt voor niet-standaardvaten. Daarin komt maar één vat. De laatste soort heeft een speciale mand binnenin voor bulkafval. Alle caissons worden gemaakt uit een betonsoort die sterk

lijkt op die van de modules, alleen de granulaten zijn iets fijner.”

Om zeker te zijn dat het volledige concept voldoet aan de veiligheidseisen, bouwt NIRAS prototypes van de monolieten en voert ze daarop verschillende tests uit. Met die tests wil NIRAS onder meer bepalen hoe de monolieten zich gedragen als ze gemanipuleerd worden. De monolieten werden al onderworpen aan valtests. Wim Bastiaens: “Om na te gaan of de monolieten geschikt zijn om ze te laten kwalificeren als transportverpakking, bestudeerden we de schade aan de monolieten als ze vanop een hoogte van 60 en 90 centimeter op de grond vallen. De monolieten hebben die test goed doorstaan. We hebben die tests ook uitgevoerd vanop een hoogte van 6 meter. Daarmee wilden we informatie verzamelen voor de

veiligheidsstudies over het gedrag van de monolieten bij de impact van een neerstortend vliegtuig.”

Dakstructuur

Tijdens de exploitatie van de oppervlaktebergingsinstallatie in Dessel komt er boven de modules een bijzondere dakstructuur. Die schermt de installatie af van weer en wind. De dakstructuur bedekt de bovenkant en de zijkanten van de modules. Wanneer de modules opgevuld zijn, gaat het dak eraf en komt er een permanente eindafdekking over de bergingsmodules in de plaats.

Wim Bastiaens: “Het dak bestaat uit een draagstructuur, een functionele schil en aan de buitenkant een esthetische schil. De draagstructuur bestaat uit stalen vakwerk dat bevestigd

is op steunkolommen aan de wanden van de modules. De functionele schil beschermt de modules tegen neerslag en wind en vermindert de temperatuurschommelingen. Ze bestaat uit twee stalen platen, met daartussen een laag isolatiemateriaal. Die isolatie maakt de modules minder onderhevig aan vorst en dooi en beperkt ook de vochtvorming binnenin.”

De buitenste laag van het dak, de esthetische schil, zal bestaan uit panelen van 80 bij 80 cm uit cortenstaal of gegalvaniseerd, gelakt staal. Cortenstaal is een speciaal soort staal dat op een natuurlijke wijze verweert en daarbij een beschermende laag ontwikkelt. Daardoor krijgen de platen hun typische roestbruine kleur. Omdat de panelen zeker vijftig jaar dienst moeten doen met een minimum aan onderhoud en zonder de functionele schil aan te tasten, worden beide types panelen grondig getest.

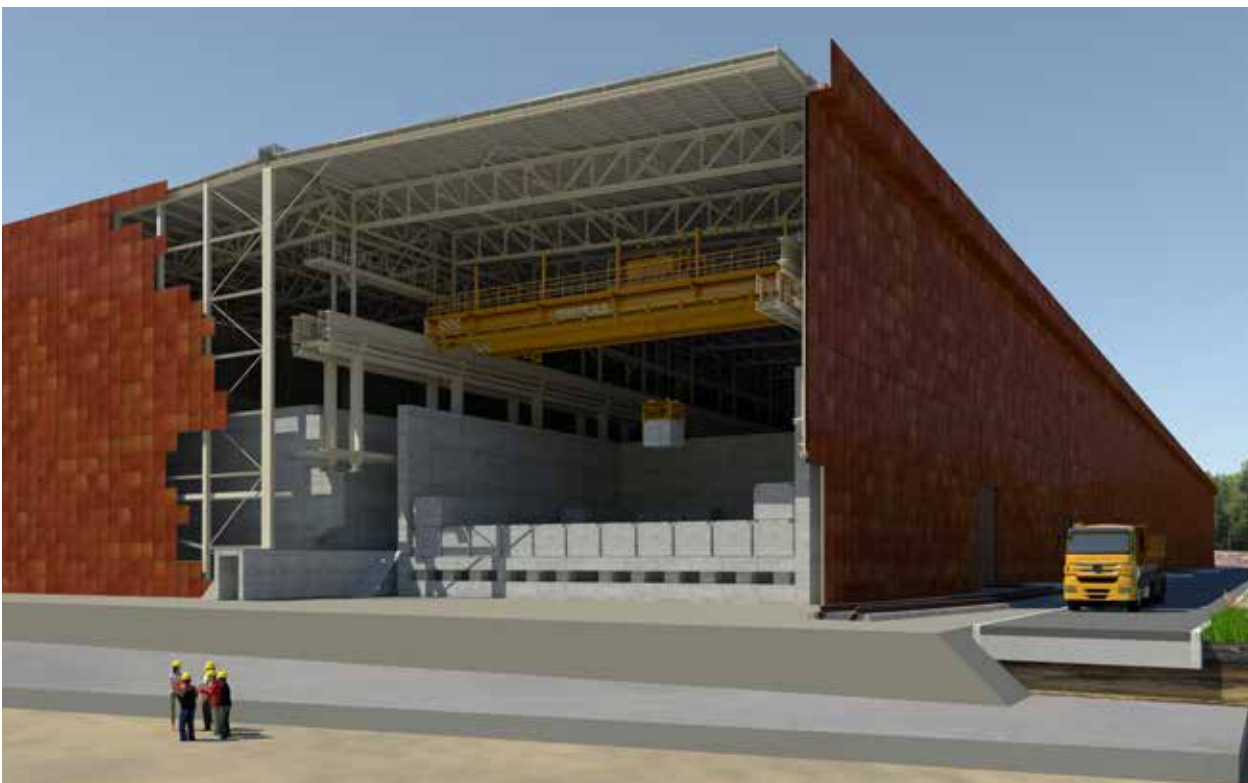
Wim Bastiaens: “We voeren die tests uit in samenwerking met het Studiecentrum voor Kernenergie (SCK•CEN). In het laboratorium worden de verwerkingseigenschappen getest, maar er vinden ook tests plaats op de testwand. Twee jaar geleden bekleedde NIRAS een testwand van de demonstratieproef met de twee soorten panelen. Het SCK•CEN onderzocht daar hoe de platen verweren en of die verwerking de onderliggende laag aantast. De eerste resultaten gaven aan dat panelen uit cortenstaal minder geschikt zijn dan de gelakte panelen. De gelakte panelen worden nu nog verder onderzocht.”

Vierde testwand

Ook als op alle technische uitdagingen een antwoord is gegeven, zet NIRAS haar onderzoek voort. “Zelfs als de exploitatie van de bergingsinstallatie al loopt”, verzekert Wim

Bastiaens. “Binnenkort bouwen we bijvoorbeeld een vierde hoge testwand bij de demonstratieproef om zelfverdichtend beton te testen. Toen we met onze betontests begonnen, was de techniek van het zelfverdichtend beton in dit soort toepassingen nog niet wijdverspreid. De technologie evolueert echter continu. Daarom bestuderen we nu of zelfverdichtend beton geen beter alternatief is dan het beton dat we nu gebruiken.”

Rudy Bosselaers: “De modules worden niet allemaal tegelijk gebouwd. Als er nieuwe technieken opduiken, zullen we ook die uitgebreid testen. Als ze beter geschikt blijken te zijn dan onze huidige technieken, zullen we ze ook gebruiken. Hetzelfde geldt voor alle andere aspecten van de berging. We blijven nooit op onze lauweren rusten, maar werken continu aan een zo veilig mogelijke afvalberging.”

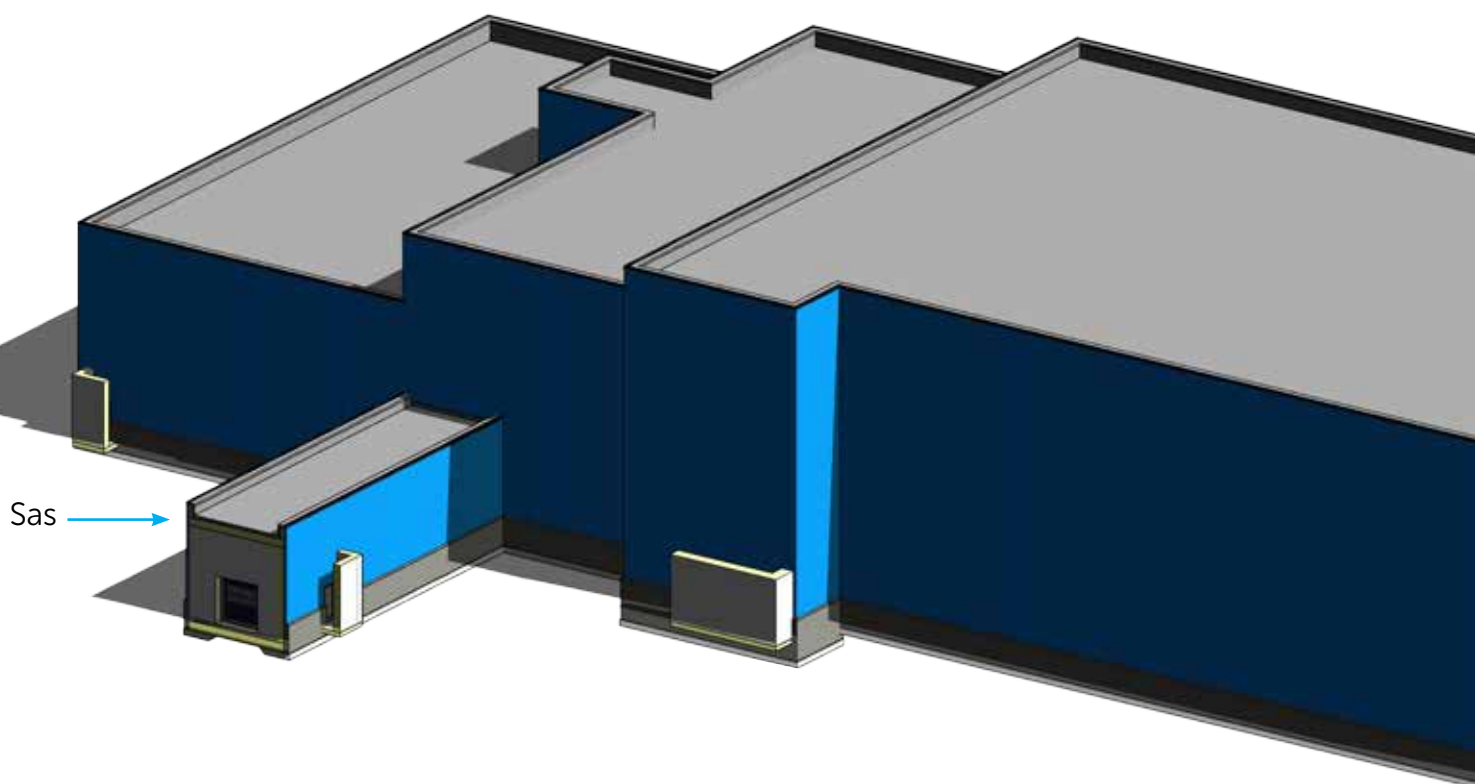


De monolieten die het afval inkapselen, worden gestapeld in de bergingsmodules.

IN BEELD

NIEUW HOOGTECHNOLOGISCH OPSLAGGEBOUW VOOR VATEN MET GELVORMING

In 2019 wil NIRAS een nieuw opslaggebouw voor radioactief afval in gebruik nemen. Dat zal plaats bieden aan 10.000 mogelijk aangetaste afvalvaten, die speciale opvolging vereisen. NIRAS rust het gebouw uit met de meest geavanceerde technieken, zodat het voldoet aan de hoogste eisen op het vlak van veiligheid.



*Het nieuwe opslaggebouw komt vlak naast een van de opslaggebouwen voor laagactief afval.
Beide gebouwen zijn verbonden met een sas.*

In 2013 werd bij een deel van de vaten met verwerkt laagradioactief afval van de kerncentrale van Doel gelvorming vastgesteld. De gelvorming bleek het gevolg te zijn van een chemische reactie tussen het afval en het beton dat het afval insluit. De reactie is niet radiologisch van aard en op geen enkel moment waren er risico's voor de operatoren of de omwonenden. Toch zijn regelmatige inspecties en minutieuze controles nodig om de evolutie van de gelvorming op te volgen.

Momenteel staan de aangetaste vaten verspreid over drie opslaggebouwen bij Belgoprocess in Dessel. Doordat de vaten op elkaar gestapeld zijn, is het nu niet eenvoudig om ze individueel te inspecteren. Daarom bouwen NIRAS en Belgoprocess een nieuw opslaggebouw. Electrabel, dat verantwoordelijk is voor het afval, zal de kosten dragen. Ook de vaten

die mogelijk zijn aangetast, krijgen een plaats in het nieuwe gebouw.

Telegeleid

Het nieuwe gebouw 167 komt vlak naast het huidige opslaggebouw 151, waar momenteel de meeste vaten met mogelijke gelvorming staan. Beide gebouwen worden verbonden met een sas, zodat de vaten maar over een korte afstand verplaatst moeten worden, zonder dat er buitentransport nodig is.

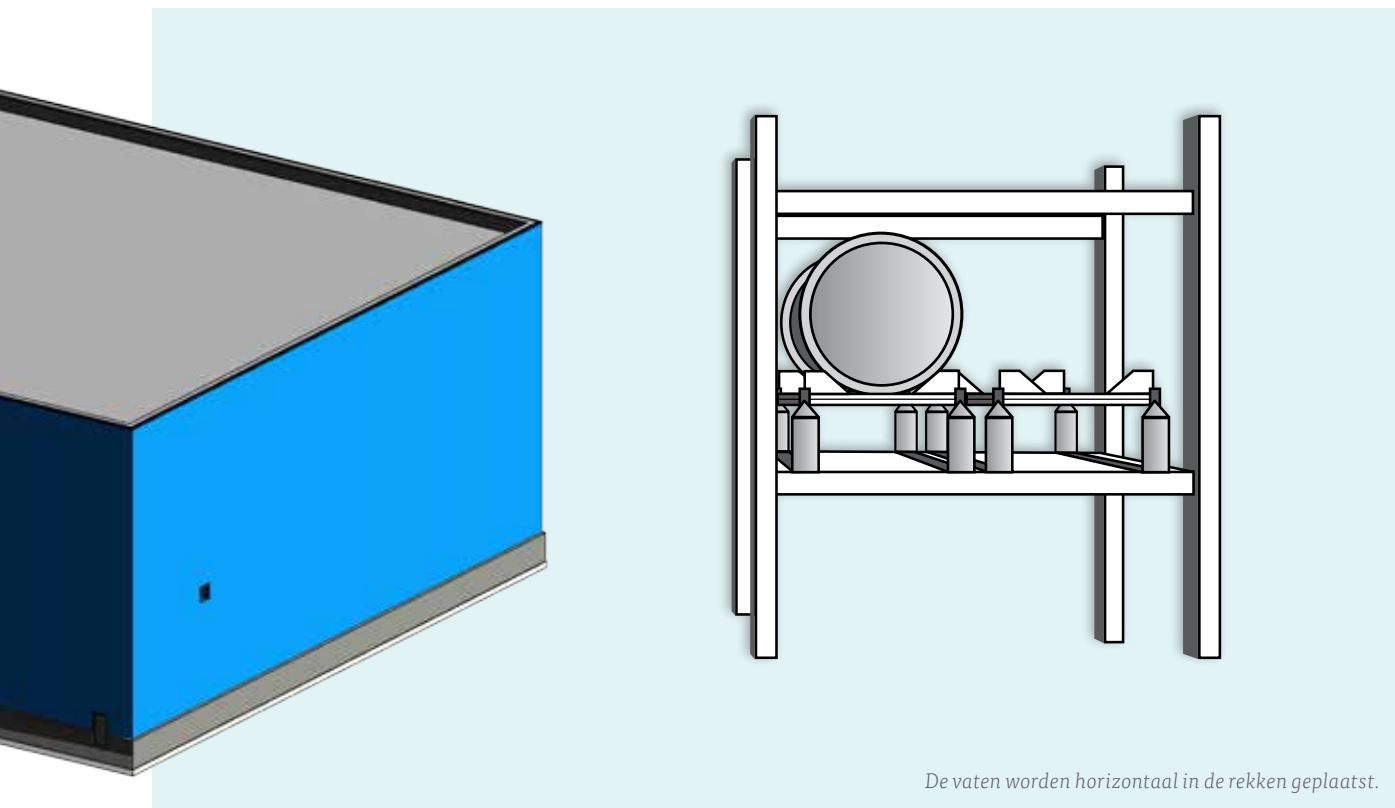
Het nieuwe gebouw wordt zo ontworpen dat controles en inspecties efficiënt en veilig kunnen verlopen. De vaten zullen eerst gecontroleerd en nadien horizontaal in rekken geplaatst worden. Dat maakt de individuele inspectie een stuk eenvoudiger. Telegeleide voertuigen zullen de vaten in de rekken zetten. Doordat de plaatsing van de vaten vanop afstand gebeurt, worden de operatoren minimaal aan straling

blootgesteld. Camera's volgen de plaatsing in de rekken en registreren ook de inspecties. Via die opnames kan NIRAS de evolutie van de vaten in de tijd opvolgen.

Bij het ontwerp is ook al rekening gehouden met de sanering en ontmanteling na stopzetting van de exploitatie. Die operaties zullen veilig en efficiënt kunnen gebeuren.

Lange termijn

Deze vaten met laagactief afval zouden normaal gezien geborgen worden in de oppervlaktebergingsinstallatie, die momenteel wordt voorbereid in Dessel. Maar de aangetaste vaten beantwoorden vandaag niet aan de zeer strikte kwaliteitseisen voor berging. In hun nieuwe opslagplaats zal NIRAS de vaten nauwgezet kunnen opvolgen. In de tussentijd onderzoekt NIRAS hoe ze de vaten op lange termijn zal beheren.



LOKALE PARTNERSCHAPPEN KOPPELDEN VOORWAARDEN AAN HET BERGINGSPROJECT

“MAATSCHAPPELIJKE PROJECTEN CREËREN MEERWAARDE VOOR LOKALE BEVOLKING”

De oppervlaktebergingsinstallatie in Dessel is het resultaat van een intensieve samenwerking tussen NIRAS en de lokale partnerschappen STORA (Dessel) en MONA (Mol). De partnerschappen waren nauw betrokken bij de technische uitwerking van het project en stelden een aantal maatschappelijke voorwaarden om de bergingsinstallatie te kunnen aanvaarden. Die voorwaarden werken ze nu mee uit tot volwaardige meerwaardeprojecten voor de regio.



Jef Verrees, voorzitter van MONA (links), Nick Bergmans, voorzitter van de algemene vergadering van MONA (midden), en Hugo Draulans, voorzitter van STORA (rechts).

Rond de oppervlaktebergingsinstallatie in Dessel ontstond een uniek model van co-design. NIRAS en de lokale partnerschappen tekenden samen het ontwerp van de installatie uit. Ook bij de detailengineering bleven de partnerschappen nauw betrokken. Ze stelden eveneens maatschappelijke voorwaarden aan de komst van de bergingsinstallatie. Het gaat om initiatieven die op lange termijn bijdragen tot het welzijn en de welvaart van de regio. De partnerschappen worden dus zowel bij de technische als bij de maatschappelijke aspecten van de installatie betrokken. Die aspecten zijn immers onlosmakelijk met elkaar verbonden.

Vlekkeloze communicatie

De voorwaarden van de partnerschappen zijn heel divers. Ze gaan over milieu en gezondheid, financiering, tewerkstelling, inspraak en participatie, kennisbeheer ... **Hugo Draulans, voorzitter van STORA:** "De algemene veiligheid is onze allergrootste bezorgdheid. Om die veiligheid te garanderen, is een vlekkeloze communicatie essentieel. Wij waren daarom vragende partij voor de bouw van een communicatiecentrum met een permanente tentoonstelling en een Digitaal InformatieNetwerk (DIN). Dat communicatiecentrum wordt momenteel uitgewerkt in co-design." **Nick Bergmans, voorzitter van de algemene vergadering van MONA:** "Op 300 jaar kan er veel veranderen. We zochten voorwaarden die over enkele eeuwen ook nog een meerwaarde bieden. Uiteindelijk is het idee van een fonds gekomen." **Jef Verrees, voorzitter van MONA,** vult aan: "Dat Lokaal Fonds zal altijd een bijdrage blijven leveren, ongeacht hoe de samenleving evolueert. Zo zullen de generaties na ons dankzij dat fonds ook zelf kunnen beslissen wat ze met het geld doen, naargelang de noden van het moment."

Gezondheid

Het communicatiecentrum en het Lokaal Fonds zijn niet de enige voorwaarden van de partnerschappen. Hugo Draulans: "We wilden dat de gezondheid van de inwoners nauwkeurig werd opgevolgd. Daaruit is het idee gegroeid van een grootschalige gezondheidsstudie voor de bevolking van Dessel, Mol en Retie: de 3xG-studie (Gezondheid – Gemeenten – Geboorten). Die studie onderzoekt onder meer de blootstelling aan milieuvervuilende stoffen, de effecten van beweging, de voeding, het binnenhuismilieu en de luchtvervuiling bij 300 kinderen en hun moeders. Ook de nucleaire noodplanning werd op onze vraag doorgelicht en opgevolgd."

Kennisbeheer was eveneens een belangrijk aandachtspunt. Jef Verrees: "Momenteel is er met Belgoproces, het Studiecentrum voor Kernenergie (SCK•CEN) en de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO)

"We zochten voorwaarden die over enkele eeuwen ook nog een meerwaarde bieden."

NICK BERGMANS, MONA

heel wat expertise in afvalbeheer aanwezig in de regio. We willen voorkomen dat die kennis verdwijnt en dat de regio een 'nucleair kerkhof' wordt, met alleen maar de bergingsinstallatie voor categorie A-afval. Hiervoor worden tal van initiatieven genomen. Het eerste project dat concreet vorm krijgt, is een leerstoel aan de Thomas More Hogeschool waarmee we de kennis over het afvalbeheer in de regio willen stimuleren."

Lange termijn

De bergingsinstallatie voor categorie A-afval zal minstens 300 jaar lang haar functie moeten vervullen. Al die

HET LOKAAL FONDS

Op 3 juni 2016 werd in Dessel het Lokaal Fonds opgericht. Het Lokaal Fonds is een eeuwig fonds met een startbedrag tussen 90 en 110 miljoen euro. Dat geld komt van de afvalproducenten. Het zal belegd worden, en met de opbrengsten worden lokale projecten en activiteiten gefinancierd die de lokale bevolking ten goede komen. Dessel en Mol zullen elk de helft van de jaarlijkse opbrengsten van het fonds kunnen gebruiken, los van elkaar. Maar daarvoor moet eerst nog bepaald worden op welke manier en op basis van welke criteria projecten of activiteiten die financiering kunnen krijgen.

De financiering van het fonds is gekoppeld aan de vergunning voor de bouw en exploitatie van de oppervlaktebergingsinstallatie. Pas wanneer het FANC (Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle) die vergunning verleend heeft, wordt het fonds gevuld. Omdat dit meer tijd in beslag neemt dan voorzien, heeft NIRAS een voorschot op het startkapitaal vrijgemaakt van 1 miljoen euro. NIRAS zal dat voorschot overmaken zodra het FANC het vergunningsdossier volledig verklaard heeft en het Lokaal Fonds operationeel is. Volgens de huidige planning komt het voorschot er begin 2017.

“NIRAS, STORA en MONA hebben samen een uniek participatieproject ontwikkeld.”

EVELYN HOOFT, NIRAS

tijd zullen ook de partnerschappen en maatschappelijke projecten blijven bestaan. **Evelyn Hooft van NIRAS:** “Projecten zoals het communicatie-parcours Tabloo – met als kloppend hart het communicatiecentrum –, de gezondheidsopvolging 3xG en het Lokaal Fonds betekenen een meerwaarde voor de regio. Met die projecten houden we bovendien de herinnering aan de bergingsinstallatie levendig. Dat is belangrijk omdat de toekomstige generaties bewust moeten blijven van het bestaan van de bergingsinstallatie. Ze moeten weten waarom we beslist hebben om het afval op deze manier te bergen en welke meerwaarde dat voor hen heeft gecreëerd. Als je hier geen aandacht aan besteedt, dan kan die kennis snel verdwijnen. En dat zou nefast zijn voor het maatschappelijke draagvlak én de veiligheid.”

Jef Verrees: “Natuurlijk hebben we nu nog weinig zicht op hoe de maatschappelijke projecten er over enkele decennia zullen uitzien. Maar vanuit de lokale gemeenschap blijven we ze nauwlettend opvolgen. Op tijd en stond zullen de projecten geactualiseerd worden, zodat ze gelijke tred houden met evoluties in de samenleving.”

Hugo Draulans: “We hebben een participatie opgezet waarbij alle geledingen van de lokale gemeenschap en ook alle strekkingen vertegenwoordigd



zijn: de bewoners, de bedrijven, het middenveld, het verenigingsleven ... De gemeenschap zal dus een actieve rol blijven spelen in alle projecten. De structuur van ons partnerschap bepalen we zelf en om de tien jaar voeren we een studie uit om te kijken hoe we die structuur kunnen verbeteren.”

Generatie op generatie

De toekomst van de partnerschappen is onlosmakelijk verbonden met die van het oppervlaktebergingsproject. Jef Verrees: “We zullen de evolutie van de partnerschappen van generatie tot generatie bekijken, maar streven naar een balans tussen jong en oud. Maar

het is niet eenvoudig om mensen, en zeker jongeren, te vinden die willen participeren. Zij kunnen zich moeilijker vrijmaken voor bijeenkomsten die tijdens de werkuren plaatsvinden, zoals voorstellingen van experts. Veel van onze leden zijn momenteel met pensioen, voor hen gaat dat makkelijker.”

Nick Bergmans: “De partnerschappen bestaan zo’n vijftien jaar. Nu bereiden we nog volop de bergingsinstallatie voor, maar wanneer die er eenmaal is, zal onze rol veranderen. We zullen het Lokaal Fonds beheren en mogelijk ook een deel van Tabloo exploiteren. Hoe de toekomst eruitziet, weten we niet, maar we blijven alle projecten nauw opvolgen.”

“De gemeenschap blijft een actieve rol spelen bij de projecten.”

HUGO DRAULANS, STORA



3xG onderzoekt onder andere de impact van leefmilieu, levensstijl en leefgewoonten op de gezondheid van 300 kinderen en hun moeders.

ALLE MAATSCHAPPELIJKE PROJECTEN IN EEN NOTENDOP



Lokaal Fonds

Het Lokaal Fonds financiert projecten en activiteiten met een duurzame meerwaarde voor de regio Dessel en Mol, gedurende de volledige levensduur van de bergingsinstallatie.



Behoud nucleaire knowhow

Omwille van de veiligheid en de tewerkstelling is het belangrijk dat de nucleaire expertise in de regio verankerd blijft.



Nucleaire noodplanning

Op vraag van de partnerschap-
pen werd het bijzonder nood- en
interventieplan voor de regio
Dessel en Mol doorgelicht. De
noden en wensen van de lokale
partners worden momenteel op-
gevolgd en onder de aandacht
gebracht.



3xG-gezondheidsopvolging

De 3xG-gezondheidsopvolging is een langetermijnopvolging van onder meer moeders en hun kinderen, vanaf hun geboorte tot hun achttiende levensjaar, met het oog op een betere gezondheid in de regio.



Duurzame mobiliteit

De bergingssite zal zo weinig mogelijk impact hebben op het wegverkeer: materialen worden zo veel mogelijk aangevoerd via het kanaal en transport op de site zelf is logisch uitgestippeld.



Behoud van kennis over de berging

Door kennis goed te beheren en de herinnering aan het project levendig te houden, blijven ook de generaties na ons op de hoogte van de installatie en van welk afval waar precies opgeslagen ligt.



Communicatieparcours Tablo

De beleef- en ontmoetingsplek Tablo biedt informatie aan geïnteresseerden en omwonenden, met als centraal thema het beheer van radioactief afval.



Tewerkstelling

De bouw en de exploitatie van de oppervlaktebergingsinstallatie creëren heel wat nieuwe jobs.

WAT KAN HET GEOLOGISCHE VERLEDEN ONS VERTELLEN?

Een geologische bergingsinstallatie zoals NIRAS voorstelt, zal het B&C-afval voor honderdduizenden jaren afschermen van mens en milieu. Dat lijkt immens lang. Maar als je rekening houdt met de geschiedenis van de aarde, gaat het over een relatief korte periode. We spraken met professor in de geologie Manuel Sintubin (KU Leuven) over geologische tijdschalen.



Boomse Klei ontstond 35 miljoen jaar geleden.

De aarde ontstond ongeveer 4,5 miljard jaar geleden. De moderne mens – de homo sapiens – bestaat daarentegen nog maar tweehonderdduizend jaar. Professor **Manuel Sintubin**: “Om de geschiedenis in perspectief te plaatsen, verwijs ik vaak naar een quote van Mark Twain (1835-1910). Hij zei dat als de Eiffeltoren de ouderdom van de aarde voorstelt, dat kleine likje verf op het topje van de toren de aanwezigheid van de mens uitbeeldt. Toch denken velen dat dat kleine beetje verf de enige reden is waarom de Eiffeltoren gebouwd werd. Maar de wereld draait verder, met of zonder mensen.”

We weten nog niet zo lang hoe oud de aarde is. Wanneer is dat ontdekt?

“Tot ver in de twintigste eeuw hadden we geen besef van de ouderdom van de aarde. In de tijd van Darwin (1809-1882) dachten ze nog dat de aarde een bol was die uit zichzelf beweegt en energie opwekt uit het niets. Een van de grondleggers van de geologie, James Hutton (1726-1797), beweerde zelfs dat de aarde niet was ontstaan en ook niet zal vergaan. De enige bron waarop de aardwetenschappers zich in de achttiende eeuw baseerden, was de Bijbel. Volgens de Ierse bisschop James Ussher (1581-1656) vond de schepping van de aarde plaats in 4004 voor Christus. Dat maakt dat de aarde vandaag amper 6.000 jaar zou zijn, iets wat veel creationisten nog altijd geloven. Met dat geloof groeide Darwin op. Maar tijdens een van zijn reizen ontdekte hij dat geologische processen ontzettend traag verlopen en de aarde dus een heel lange geschiedenis moet hebben. De Amerikaanse geochemicus Clair Patterson (1922-1995) loste het mysterie in 1956 op en berekende voor het eerst de ouderdom van de aarde.”

Langetermijndenken

Wat doet een geoloog?

“Een geoloog bestudeert onze ‘levende planeet’ of het ‘systeem aarde’. Onze planeet is gevormd door de bijzondere interactie tussen de wereld van de gebergten, de wereld van het water, de wereld van de klimaten en de wereld van het leven op aarde. Geologen moeten soms ver in het verleden graven om bepaalde processen te onderzoeken. Dat is een hele uitdaging, want de mens is niet gemaakt om verder dan enkele generaties te denken. De Amerikaanse schrijver John McPhee spreekt in zijn boek *Basin & Range* (1981) over *deep time*. Hij omschrijft het als datgene wat ons brein maar niet kan begrijpen. Dus hoewel geologen de geologische tijd kunnen meten, kunnen we de omvang ervan niet helemaal vatten.”

Wat heeft geologie te maken met de berging van radioactief afval?

“NIRAS onderzoekt al decennialang of ze het hoogactieve en/of langlevende afval (B&C-afval) kan bergen in diepgelegen kleilagen. Daar zal het nog honderdduizenden jaren straling afgeven en mogelijk gevaarlijk zijn voor wie ermee in aanraking komt. Niemand kan voorspellen hoe de wereld er dan zal uitzien. Misschien is de mens op dat moment al uitgestorven. Geologen kunnen

echter met enige zekerheid voorspellen hoe de ondergrond er binnen een miljoen jaar zal uitzien. We zijn immers experts van de ondergrond. Vandaar dat men voor de geologische berging van radioactief afval onder meer een beroep doet op het oordeel van geologen.”

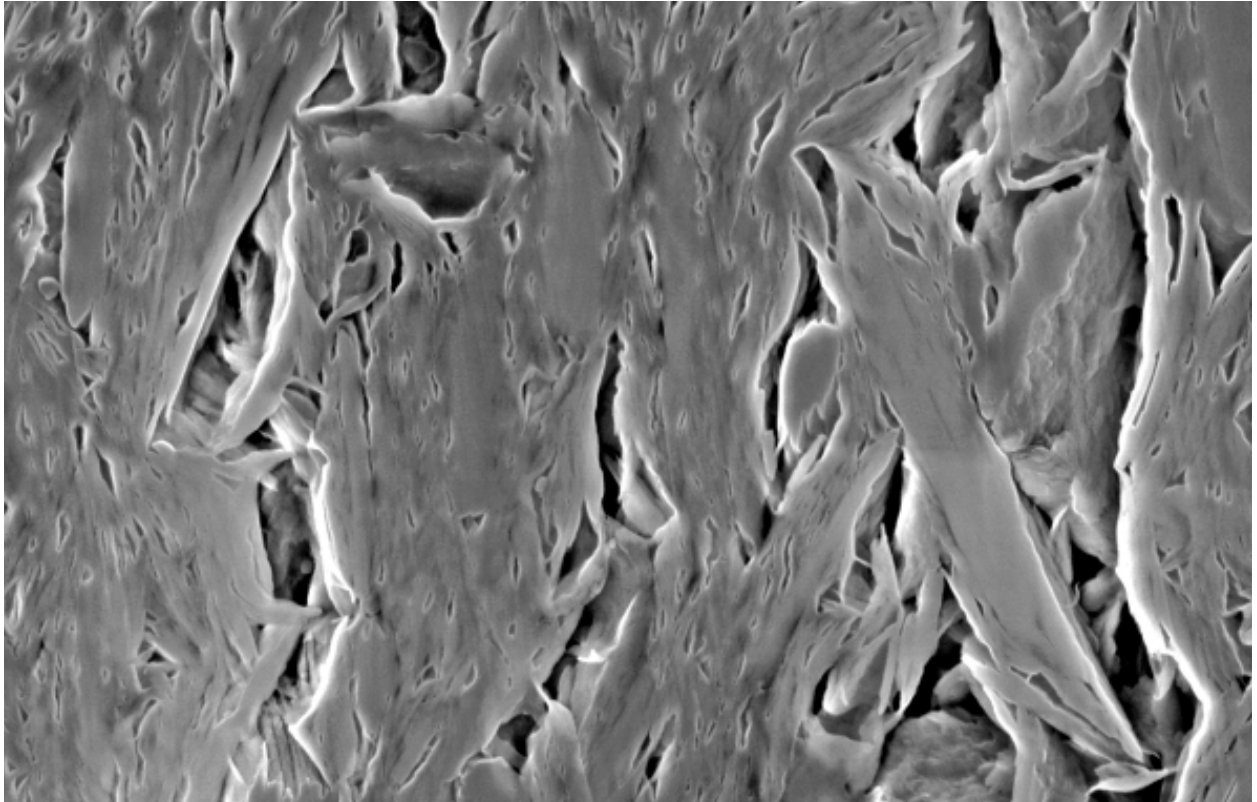
Ijskelderwereld

Hoe weten we zeker dat het radioactieve afval veilig geborgen is?

“We analyseren daarvoor het geologische verleden. Voor een geoloog is dat de sleutel van de toekomst. Boomse Klei ontstond 35 miljoen jaar geleden, Ieperiaanse Kleien 50 miljoen jaar. Sinds die tijd is er weinig aan de samenstelling of structuur van de klei veranderd. En hoogstwaarschijnlijk zal dat de komende miljoen jaar ook het geval zijn. Bovendien zitten we al 2,5 miljoen jaar in een ijskelderwereld. Dat betekent dat ijstijden en tussenijstijden elkaar afwisselen. De kleilagen blijven evenwel onveranderd en stabiel bestaan in de ondergrond. We zullen opnieuw in een ijstijd belanden, tenzij de klimaatopwarming dat op de lange baan schuift. Maar ijstijd of opwarming, dat zal niets veranderen aan de Boomse Klei of Ieperiaanse Kleien in de diepe ondergrond. We kunnen natuurlijk nooit helemaal zeker zijn. Bepaalde natuurfenomenen zoals meteorietinslagen kunnen we niet voorspellen.”

“Geologen kunnen voorspellen hoe de ondergrond er binnen een miljoen jaar zal uitzien. Daarom doet NIRAS een beroep op onze expertise.”

MANUEL SINTUBIN, KU LEUVEN



Boomse Klei van het ondergrondse laboratorium HADES, BIB SEM (bron: Desbois et al. 2009). De samenstelling en structuur van de klei zijn weinig veranderd sinds haar ontstaan 35 miljoen jaar geleden.

Is het dan niet beter om te wachten tot er een andere, misschien betere manier wordt gevonden om afval te bergen?

“Veel beleidsmakers willen liever wachten met een beslissing. Hun argument is dat we de volgende generaties opzadelen met onze ‘nucleaire erfenis’ als we het afval bergen. Ik zou net het omgekeerde willen stellen. Wanneer schuiven we het probleem echt door naar de

volgende generatie? Door gewoon te wachten en het radioactieve afval bovengronds op te slaan in de hoop dat er ooit een technologische oplossing komt.”

Waarom vindt u het belangrijk dat er nu al een beslissing valt?

“Door nu een beslissing te nemen over de geologische berging van het radioactieve afval, nemen we onze verantwoordelijkheid. Wanneer het

afval geborgen is in een geologische bergingsite, hoeven de komende generaties zich hierover geen zorgen meer te maken. Vandaar ook mijn pleidooi om zo snel mogelijk een politieke beslissing te nemen. Dan kunnen geologen mee aan de slag om mogelijke locaties te onderzoeken. Natuurlijk kunnen we enkel advies geven over de locatiekeuze. De uiteindelijke beslissing blijft in handen van de Belgische bevolking en de beleidsmakers.”



“Wachten met een beleidsbeslissing voor het radioactieve afval betekent dat we de volgende generaties opzadelen met onze nucleaire erfenis.”

MANUEL SINTUBIN, KU LEUVEN

SANERING EN ONTMANTELING VAN NUCLEAIRE INSTALLATIES

Nucleaire installaties gaan niet eeuwig mee. Als ze buiten gebruik gesteld worden, moeten ze gesaneerd en ontmanteld worden zodat ze geen risico vormen voor mens en omgeving. Maar wat gebeurt er als de exploitant failliet gaat en er onvoldoende middelen zijn om dat te financieren? NIRAS heeft de verantwoordelijkheid om ook die sites op een deskundige manier te beheren. Bovendien moet de instelling erop toezien dat exploitanten genoeg middelen opzijzetten voor de latere sanering en ontmanteling van hun installaties.



De afbraak van de oude Eurochemiefabriek in Dessel.



Ontmanteling van de Evence-Coppée-oven die tot midden de jaren 90 ingezet werd voor de verbranding van vaste en vloeibare radioactieve afvalstoffen (links: voor ontmanteling en rechts: na ontmanteling).

België telt vier historische nucleaire passiva: drie in de regio Mol-Dessel en een in het Waalse Fleurus (zie kaderstuk). Die passiva bestaan uit radioactief afval, splijtstoffen en buiten gebruik gestelde installaties. Hoe zijn die passiva ontstaan? **Marnix Braeckeveldt, directeur Industrieel beheer:** “De nucleaire passiva zijn in het verleden ontstaan door een gebrek aan vooruitziendheid of een onderschatting van de beheerkosten.”

NIRAS is door de Belgische staat aangesteld om deze vier nucleaire passiva te beheren. Een veelzijdige opdracht, geeft Marnix Braeckeveldt aan: “We staan in voor de technische uitwerking van de sanering en ontmanteling alsook voor het beheer van het afval dat hieruit ontstaat. Dat houdt ook in dat we de beschikbare fondsen beheren en de contractuele afhandeling regelen.”

Voorkomen

Intussen doet de overheid er alles aan om nieuwe passiva te voorkomen. Marnix Braeckeveldt: “Sinds 1997 maakt NIRAS om de vijf jaar een raming van de kosten van de sanering en ontmanteling van alle nucleaire installaties in België. Dat doen we

niet enkel voor kerncentrales, maar ook bijvoorbeeld voor ziekenhuizen en onderzoekscentra die radioactieve isotopen gebruiken. We gaan ook na of de nucleaire exploitanten voldoende provisies opzietten om die operaties te financieren. Door alles duidelijk in kaart te brengen, zorgen we ervoor dat de huidige nucleaire installaties zelf geen nucleaire passiva worden.”

Faillissementen

Wanneer nucleaire exploitanten failliet gaan, hebben ze onvoldoende middelen om de sanering en ontman-

HISTORISCHE NUCLEAIRE PASSIVA

Welke nucleaire passiva heeft NIRAS momenteel onder haar hoede? In totaal gaat het om vier sites, drie in de Antwerpse Kempen en een in het Waalse Fleurus:

- De oude opwerkingsfabriek Eurochemic in Dessel.
- De oude afvalbehandelingsinstallaties van het SCK•CEN in Mol.
- De installaties van het SCK•CEN in Mol gebouwd voor 1989, zoals de BR3-onderzoeksreactor.
- De installaties van het Institut national des Radioéléments (IRE) in Fleurus.

teling te bekostigen. Het beheer van het radioactieve afval en de ontmanteling worden dan toevertrouwd aan NIRAS. Om de kosten van die operaties te dekken, kan NIRAS een beroep doen op een speciaal fonds, waaraan alle producenten van radioactief afval bijdragen. Dat fonds financiert ook het beheer van weesbronnen, dat is radioactief afval waarvan de eigenaar niet meer achterhaald kan worden.



Marnix Braeckeveldt, NIRAS.

HOE VERLOPEN DE SANERING EN ONTMANTELING VAN EEN NUCLEAIRE SITE?

Het radioactieve afval dat op de site aanwezig is, wordt keurig geïnventariseerd, verpakt, opgehaald en verwerkt. De afvalverwerking is een essentieel onderdeel van de sanering. Verder worden ook de installaties die gebruikt werden bij de nucleaire activiteiten ontmanteld. De experts maken daarbij gebruik van speciale ontsmettingstechnieken. Het doel van die technieken is de afvalvolumes beperken. Door de jaren heen werd in België heel wat ervaring opgedaan met de ontman-

teling van oude nucleaire installaties, waardoor er nu een beroep wordt gedaan op een set van veilige en efficiënte standaardtechnieken. Nadat een installatie is stilgelegd, komt het erop aan die zo snel mogelijk te saneren en te ontmantelen. Dat is nodig om besmetting en blootstelling aan radioactieve straling te voorkomen, en ook om te beletten dat de kosten voor onderhoud en veiligheid te hoog oplopen. Ook voor de regio is het een goede zaak dat de site wordt gesaneerd en

ontmanteld. Dat heeft een positieve invloed op de lokale economie en op de site kunnen nieuwe activiteiten of bedrijven komen.

.....

In de volgende edities van het NIRASmagazine zoomen we in op de verschillende taken van NIRAS in het kader van de nucleaire passiva.



NIRAS beschikt over een set van veilige en efficiënte standaardtechnieken.

NIEUWE STAP IN SANERING NUCLEAIRE SITE

NIRAS VERWIJDERT RADIOACTIEF AFVAL IN FLEURUS

NIRAS heeft 49 vaten met strontium-90-afval overgebracht naar Belgoprocess. Die vaten stonden jarenlang opgeslagen op de site in Fleurus. Belgoprocess heeft het afval gesorteerd en begint met de verwerking. NIRAS is intussen gestart met de sanering van de installaties.



De vaten met middelactief strontium-90-afval werden opgehaald door een erkend transporteur onder toezicht van NIRAS.

Na het faillissement van Best Medical Belgium S.A. (BMB) kreeg NIRAS de opdracht om het niet-overgenomen deel van de installaties van het bedrijf te saneren en te ontmantelen. Sindsdien is NIRAS nucleair exploitant van de site.

Het bedrijf liet bij zijn faillissement radioactief afval achter op de site. Zo stonden er onder andere vaten met middelactief strontium-90-afval in beveiligde opslagruimtes. Die radio-isotopen worden aangewend om yttrium-90 te produceren, een isotoop die gebruikt wordt om kanker te behandelen.

Philippe Damhaut, hoofd van de NIRAS-site Fleurus: “De afvalvaten konden niet meteen naar de opslaggebouwen bij Belgoprocess overgebracht worden. De voormalige eigenaar van BMB heeft het afval niet op een correcte manier verwerkt, waardoor het niet aan de acceptatiecriteria beantwoordt (zie p. 4-7). Het afval moet dus opnieuw gesorteerd en verwerkt worden vooraleer NIRAS het kan accepteren.”

Complex transport

Afval met strontium-90 is middelactief afval en moet vanop afstand

gesorteerd en verwerkt worden. Vandaar het transport naar de site van Belgoprocess in Dessel. “De organisatie van de transporten was een hele evenwichtsoefening”, zegt Philippe Damhaut. “We werken volgens het ALARA-principe (As Low As Reasonably Achievable of zo laag als redelijkerwijze haalbaar is). Dat betekent dat we proberen om de straling bij elk transport zo laag mogelijk te houden. Elk vat hebben we gemeten en afgeschermd. Zelfs de verdeling van de vaten in de vrachtwagen hebben we berekend. Bovendien moesten onze deskundigen, de transporteur en Belgoprocess akkoord gaan met de strategie. Uiteindelijk werden de vaten in drie transporten naar Belgoprocess vervoerd.”

Achter glas

Belgoprocess is ondertussen klaar met de sortering van het afval. Dat gebeurt achter loodglas, met manipulators die vanop afstand bediend worden. Het gesorteerde afval gaat daarna naar speciale installaties voor verdere verwerking.

“Het afval werd naar Belgoprocess vervoerd, we staan dus weer een stap verder in de sanering van de NIRAS-site in Fleurus.”

PHILIPPE DAMHAUT, NIRAS



Philippe Damhaut, NIRAS.



De sortering gebeurt met manipulators die vanop afstand bediend worden.

NIEUWE RESULTATEN 3xG-GEZONDHEIDSOPVOLGING BEKEND

Op vraag van de partnerschappen STORA en MONA laat NIRAS de 3xG-studie uitvoeren. 3xG staat voor Gezondheid – Gemeenten – Geboorten. De studie onderzoekt de impact van leefmilieu, levensstijl en leefgewoonten op de gezondheid van 300 moeders en hun baby's uit Dessel, Mol en Retie. Zij vormen de eerste geboortecohorte. Om de tien jaar wordt het onderzoek uitgebreid met een nieuwe cohorte van telkens 300 nieuwe deelnemers. In een tweede luik van de studie worden de ziekte- en sterftecijfers in de regio opgevolgd.

In deze fase van de studie werd ingezoomd op de aanwezigheid van zware metalen in bloed en urine. Uit de meest recente resultaten blijkt dat de hoeveelheid zware metalen is gedaald ten opzichte van eerdere metin-

gen. Die dalende trend is ook in de rest van Vlaanderen merkbaar. De waarden in deze streek liggen wel nog steeds iets hoger. Uit de studie blijkt ook dat stress tijdens de zwangerschap de grootste invloed heeft op het geboortegewicht. Baby's van wie de moeders tijdens de tweede helft van de zwangerschap veel stress hadden, wogen tot 480 gram minder dan baby's van moeders die weinig stress ondervonden. De studie loopt zeker nog tot 2030. De komende jaren zal het onderzoek zich ook toespitsen op andere thema's, zoals luchtvervuiling. Met de resultaten kan het onderzoeksteam aanbevelingen formuleren om de gezondheid van de inwoners in de regio te verbeteren.

Het volledige rapport kunt u lezen op de 3xG-website: www.studie3xg.be



300 moeders en hun baby's vormen de eerste geboortecohorte van de studie.

COMMUNICATIE- EN ONTMOETINGSCENTRUM GEOPEND IN 2020

NIRAS heeft de vergunning gekregen om het communicatieparcours Tabloo in Dessel te bouwen. Tabloo bestaat uit een communicatie- en ontmoetingscentrum, ingebed in een landschapspark. In 2020 zal het de deuren openen.

In het centrum komt een permanente tentoonstelling over het beheer van radioactief afval. Met interactieve proefjes en multimediale technieken wordt dit een leerrijke ervaring voor jong en oud. Ook tijdelijke tentoonstellingen zullen hier neerstrijken. En lokale verenigingen kunnen gebruikmaken van de grote theaterzaal en de polyvalente zalen.

Het landschapspark rond het centrum wordt gegarandeerd een toeristische trekpleister. Paden en fietsverbindingen zullen de natuurliefhebbers bekoren, terwijl kinderen zich zullen kunnen uitleven op de 'speelstrip'.

De komst van Tabloo is een van de voorwaarden die de lokale partnerschappen van Dessel (STORA) en Mol (MONA) hebben gesteld om de oppervlaktebergingsinstallatie op hun grondgebied te aanvaarden.



DRINGENDE OPHALING RADIOACTIEVE BRON

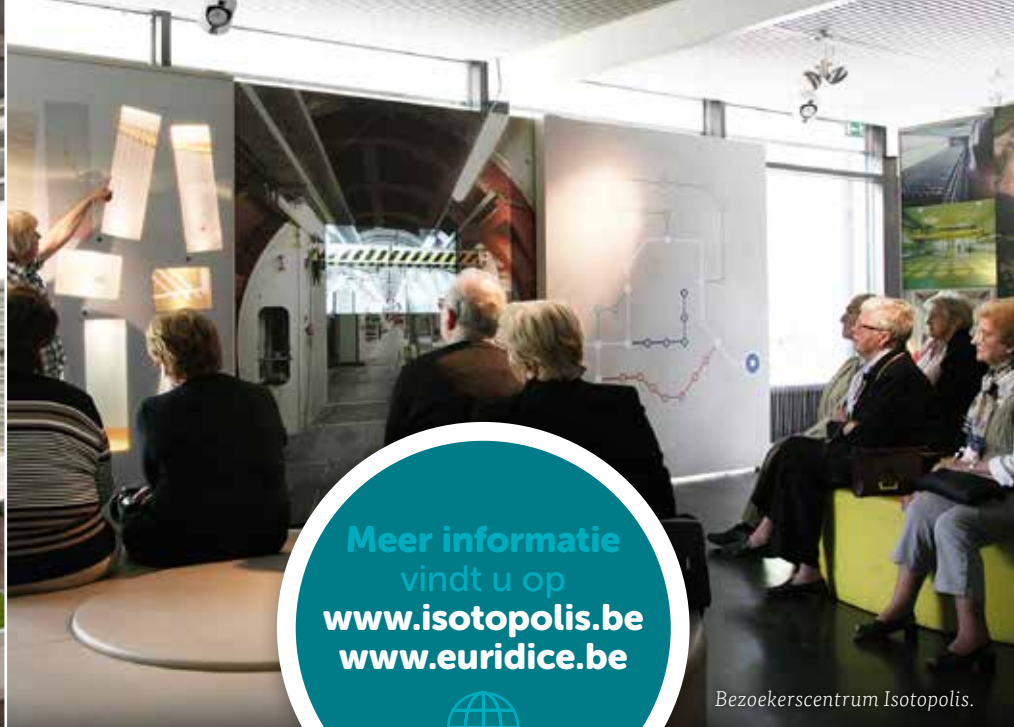


Op 11 maart 2016 werd in een magazijn van een industrieel bedrijf in Vlaams-Brabant een houten kist aangetroffen met het radioactiviteitssymbool op. Na onderzoek door het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC) en de erkende controle-instelling AIB-Vinçotte ControlAtom bleek het te gaan om een meettoestel en een keurig verpakte radioactieve bron van cesium (Cs-137). De radioactieve bron was uit het meettoestel gehaald en apart verpakt. Beide zaten vakkundig opgeborgen in de houten kist. Onder toezicht van NIRAS werd de radioactieve bron opgehaald door een erkend transporteur. NIRAS staat nu in voor het verdere beheer van de bron.

De bron was veilig opgeborgen en stond op een moeilijk bereikbare plaats. Daardoor is de veiligheid van de werknemers van het bedrijf of het leefmilieu nooit in het gedrang gekomen.



De maquette van de bergingsinstallatie.



Bezoekerscentrum Isotopolis.

Meer informatie
vindt u op
www.isotopolis.be
www.euridice.be



EEN RONDLEIDING BIJ DE DEMONSTRATIEPROEF EN EEN BEZOEK AAN EURIDICE

Een bezoek aan Isotopolis kunt u uitbreiden met een bezoek aan de demonstratieproef. De demonstratieproef toont alle verschillende onderdelen van een bergingsmodule, naar het voorbeeld van de echte installatie voor de oppervlakteberging van laag- en

middelactief kortlevend afval. U kunt met eigen ogen zien hoe veilig en robuust de bergingsmodules zijn. Met een maquette kunt u zelf de bergingsinstallatie nabouwen. Een bezoek duurt gemiddeld een uur. U kunt aansluitend ook de tentoonstelling van EURIDICE bezoeken.

Daar komt u alles te weten over het onderzoek naar geologische berging van hoogactief en/of langlevend afval in klei en de speciale eigenschappen van de kleilagen in de Vlaamse ondergrond. U ziet er ook een model van een supercontainer, een speciale verpakking voor het hoogactieve afval. Isotopolis, de demonstratieproef en de tentoonstelling bij EURIDICE kunt u in klasverband bezoeken, maar natuurlijk zijn ook andere groepen welkom.



De demonstratieproef.



De tentoonstelling bij EURIDICE.