



**Persdossier**  
Dessel, 26/09/2014

## **Actieplan voor veilig beheer vaten met gelvorming**

**Nationale instelling voor radioactief afval en verrijkte splijtstoffen**

NIRAS  
Kunstlaan 14  
1210 Brussel  
[www.niras.be](http://www.niras.be)

Belgoprocess  
Gravenstraat 73  
2480 Dessel  
[www.belgoprocess.be](http://www.belgoprocess.be)

# Inhoud

1	Gelvorming in vaten in tussentijdse opslag	3
1.1	Inspectieprogramma	3
1.2	Operationele veiligheid van de tussentijdse opslag	4
1.3	Wetenschappelijk onderzoeksprogramma	4
1.4	Onafhankelijk internationaal expertpanel	4
2	Actieplan op korte, middellange en lange termijn	5
2.1	Korte termijn: veiligheid in de opslaggebouwen is verzekerd	5
3	Middellange termijn: nieuw opslaggebouw vergemakkelijkt inspecties	6
4	Lange termijn: gelvaten beantwoorden momenteel niet aan voorwaarden voor berging	6
5	Bijlage	7
5.1	Wie is wie?	7
5.2	Radioactief afval	7
5.2.1	Wat is radioactief afval?	7
5.2.2	Waar komt radioactief afval vandaan?	8
5.3	Het beheer van radioactief afval	8
5.3.1	Het beheersysteem van NIRAS	8
5.3.2	De verwerking van radioactief afval	9
5.3.3	Tussentijdse opslag	10

## 1 Gelvorming in vaten in tussentijdse opslag

In het voorjaar van 2013 stelde Belgoprocess bij een routinecontrole in een opslaggebouw voor laagactief afval een zeer beperkte gelvormige uitloop vast bij vijf vaten. Bij een systematische inspectie, waarbij vaten van hetzelfde type onder gecontroleerde omstandigheden werden geopend, vond men gelvorming boven op de betonmatrix waarin het afval wordt ingesloten. Bel V, het technische filiaal van het FANC, werd onmiddellijk op de hoogte gebracht en bevestigd dat er op geen enkel moment een veiligheidsrisico was voor de medewerkers of de omgeving.

### 1.1 Inspectieprogramma

Om de situatie in kaart te brengen werd in juni 2013 een intensief inspectie- en controleprogramma opgestart. Uit de resultaten bleek dat de gelvorming vooral voorkomt bij vaten met concentraatafval die verwerkt zijn in de kerncentrale van Doel. Ook bij de vaten met harsen, die verwerkt zijn in de kerncentrale van Doel, werd gelvorming waargenomen. In die vaten bleef de gelvorming echter steeds beperkt tot sporen van gel.

**Tabel 1. Overzicht van de resultaten van het controleprogramma dat NIRAS en Belgoprocess uitvoerden tussen juni 2013 en december 2013 op vaten met gelvorming**

Groep	Aantal productiereeksen		Aantal vaten		Aanwezigheid van gel		
	To-taal	Geïn-spec-teerd	To-taal	Geïn-spec-teerd	Geen gel	Gel-spots	Veel gel
Vaten met concentraatafval* kerncentrale Doel	65	55	7370	139	20	82	37
Vaten met harsen** kerncentrale Doel	25	9	1570	19	12	7	0
Vaten met filters*** kerncentrale Doel	29	3	829	3	3	0	0
Vaten met concentraatafval kerncentrale Tihange	77	5	3779	6	6	0	0

	Geen gel	Sporen van gel	Gelplaatjes <50%	Gelplaatjes >50%	Veel gel
Vaten met <b>concentraatafval</b> kerncentrale Doel	20	46	23	13	37
Vaten met <b>harsen</b> kerncentrale Doel	12	7	0	0	0

*\* Concentraten zijn laagradioactieve, vloeibare afvalstoffen, die ontstaan bij de exploitatie van een kerncentrale en die vervolgens worden ingedampt. Er ontstaat dan een soort slib, dat gemengd wordt met beton en een betonnen blok vormt in het vat.*

*\*\* Harsen, voluit 'ionenuitwisselaarsharsen', worden gebruikt in de primaire koelkring van de kerncentrale. Ze halen de onzuiverheden uit het primaire koelwater. Dat betekent dat bepaalde radioactieve stoffen uit het koelwater worden vastgehouden door de harsen. Als de harsen verzadigd zijn en dus geen onzuiverheden meer kunnen binden, worden ze verwijderd uit de koelkring. De harsen zijn radioactief en worden geconditioneerd in een betonmatrix voor verder beheer.*

*\*\*\* Filters worden gebruikt in een kerncentrale om het water uit de primaire kring te filteren. Zodra de filters verzadigd zijn met radioactieve deeltjes, moeten ze vervangen worden. De oude verzadigde exemplaren worden verwerkt.*

Het inspectieprogramma werd in 2014 voortgezet en concentreerde zich op de meest aangetaste campagnes van vaten met concentraatafval. In een eerste stap werden 235 vaten uit de stapel gehaald. Door de stapeling van de vaten in het opslaggebouw moesten er ongeveer 1000 vaten verplaatst worden. Die vaten werden bijkomend visueel geïnspecteerd. In september 2014, de meest actuele stand van zaken, zijn er 130 vaten uit de stapel verwijderd. Daarvan zijn er 18 vaten met een gelvormige uitloop.

## **1.2 Operationele veiligheid van de tussentijdse opslag**

De veilige tussentijdse opslag van de vaten met gelvorming was en is op elk moment gegarandeerd en wordt verder nauwgezet opgevolgd. Daarvoor werden de nodige maatregelen genomen, zoals uitgebreide controlerondes, een continue monitoring van de lucht in de opslaggebouwen en bijkomende wrijfproeven. Die verscherpte controles worden onverminderd voortgezet.

## **1.3 Wetenschappelijk onderzoeksprogramma**

Om de veiligheid ook op lange termijn te blijven garanderen heeft NIRAS een wetenschappelijk onderzoeksprogramma opgezet. Dat voert ze uit in nauwe samenwerking met de betrokken partijen, maar ook met meerdere externe partners.

Op basis van het uitgevoerde literatuuronderzoek en van de eerste resultaten van het onderzoek uit 2013 is gebleken dat de gelvorming het gevolg is van een **alkali-silicareactie (ASR)**, die plaatsvindt in het beton dat het radioactieve afval inkapselt. Die alkali-silicareactie is een chemische reactie tussen enerzijds de alkaliën in het concentraatafval en anderzijds reactief silicium dat aanwezig is in de componenten van het beton. Beton is samengesteld uit het bindmiddel cement en uit granulaten zoals zand en grind. Bij de alkali-silicareactie ontstaat een gelachtige substantie, zoals die bij sommige vaten is aangetroffen aan de bovenkant van de betonmatrix.

## **1.4 Onafhankelijk internationaal expertpanel**

De resultaten van het onderzoeksprogramma werden op vraag van NIRAS bestudeerd door een onafhankelijk expertpanel waarin zowel internationale academici, zusteragentschappen voor het beheer van radioactief afval als onderzoekscentra zetelen. De experts hebben de methodologische aanpak van NIRAS en de voorlopige conclusies van het onderzoeksprogramma kritisch geëvalueerd. Daarnaast deden ze suggesties voor de verdere werkwijze.

In de zomer van 2014 rondde de experts hun onderzoek af met het rapport *Expert Panel Report on Gel observed in drums of low-level waste KCD*. Het bevat enkele concrete besluiten en aanbevelingen.

Het panel onderschrijft de hypothese dat de gel ontstond door een alkali-silicareactie. Daarnaast onderschrijven de experts de aanpak van NIRAS om systematisch de mogelijkheid te onderzoeken dat ASR zou voorkomen in andere bestaande immobilisatieprocedures die gebruikmaken van beton en/of cement. Het expertverslag stemt ook in met de manier waarop NIRAS toekomstige immobilisatieprocedures met beton en/of cement ontwikkelt, waarbij ASR wordt uitgesloten. Bovendien adviseren de experts verdere, specifieke tests, die inzicht moeten creëren in het mogelijke voorkomen van ASR. Het expertpanel benadrukt dat bijkomende onderzoeken wegens hun complexiteit de nodige tijd in beslag zullen nemen.

## **2 Actieplan op korte, middellange en lange termijn**

**Op basis van de resultaten van het voorafgaande onderzoek hebben NIRAS en Belgoprocess een actieplan opgesteld. Daarbij hebben ze aandacht voor de besluiten en aanbevelingen in het expertverslag. Het actieplan formuleert concrete actiepunten die de veiligheid waarborgen, en dat op korte, middellange en lange termijn. NIRAS gaat bovendien verder met het screenen van alle huidige verwerkingsprocedures. Ook haar afvalacceptatiesysteem gaat NIRAS doorlichten. Er vindt zowel een interne beoordeling plaats als een internationale benchmarking.**

### **2.1 Korte termijn: veiligheid in de opslaggebouwen is verzekerd**

**NIRAS en Belgoprocess garanderen op elk moment de veiligheid van medewerkers, omwonenden en omgeving. Die veiligheidsvisie vertaalt zich in continue opvolging van de operationele veiligheid en een doorgedreven inspectieproces.**

#### **Operationele veiligheid**

Belgoprocess voert regelmatig inspectierondes uit en controleert de luchtwaarden met luchtmonitoring. Daarnaast worden er wrijfproeven uitgevoerd. Alle waarnemingen van die operationele maatregelen bevestigen tot op vandaag dat de veiligheid van de tussentijdse opslag gegarandeerd is en blijft.

#### **Inspectieproces**

Het **huidige inspectieproces** is in hoofdzaak gebaseerd op drie inspectiemethodes:

- inspectierondgangen;
- visualisaties met een camera;
- individuele inspecties van vaten die uit de stapel genomen worden.

Systematische inspectierondgangen in de opslaggebouwen zorgen voor een robuuste, algemene controle van de gestapelde vaten. Visuele inspecties met een camera geven een betrouwbare kijk op de uitwendige toestand ervan. Daarnaast worden vaten uit de stapel genomen om ze individueel te inspecteren. De inspectie van die vaten wordt progressief voortgezet.

Belgoprocess onderzoekt ook **alternatieve methodes** om individuele vaten te inspecteren. Zo voerde het bedrijf in samenwerking met NIRAS tests met RX-scanning uit in een proefopstelling. Met die meetmethode krijgt men een beeld van de gellaag aan het oppervlak van het afval in de vaten zonder het vat hoeven te openen. De mogelijkheid bestaat om de proefopstelling te automatiseren en op die manier het inspectieproces van de vaten op termijn optimaler te organiseren - van op afstand en sneller). Op die manier wordt het mogelijk om vaten met gelvorming in de tijd op te volgen zonder ze te openen. Een haalbaarheidsstudie naar geautomatiseerde RX-scanning wordt opgezet voor alle betrokken campagnes.

### **3 Middellange termijn: nieuw opslaggebouw vergemakkelijkt inspecties**

**Op middellange termijn achten NIRAS en Belgoprocess het noodzakelijk om een nieuw opslaggebouw op te trekken, waarin alle vaten met mogelijke gelvorming zullen worden ondergebracht. NIRAS en Belgoprocess zullen dat gebouw oprichten op site 1 in Dessel.**

Momenteel is het enkel mogelijk om vaten te inspecteren na omslachtige manipulatie. In het nieuwe opslaggebouw is er plaats voor alle vaten die mogelijk gelvorming vertonen. Hun aantal kan volgens NIRAS oplopen tot 10.000. Omdat manipulatie van de vaten veel eenvoudiger wordt, vergemakkelijkt NIRAS met die logistieke oplossing de inspectie van de vaten en de opvolging ervan in de tijd.

### **4 Lange termijn: gelvaten beantwoorden momenteel niet aan voorwaarden voor berging**

**Vaten die mogelijk gelvorming vertonen, beantwoorden momenteel niet aan de voorwaarden om geborgen te worden in de oppervlakteberging die NIRAS in Dessel voorbereidt. Voor het uiteindelijke langetermijnbeheer houdt NIRAS alle opties open. Ze start een onderzoeksprogramma op om het afval te behandelen met het oog op een stabiel eindproducte dat overeenstemt met de vereisten voor een veilig beheer op lange termijn.**

Het onderzoek zal zich in een eerste fase toespitsen op de verschijnselen die geleid hebben tot de alkali-silica-reactie. Vervolgens concentreert het zich op de verschillende mogelijkheden voor het langetermijnbeheer van de vaten die gelvorming vertonen. Omdat de geplande studies bijzonder complex zijn, zal dit de nodige tijd vergen.

## 5 Bijlage

### 5.1 Wie is wie?

**NIRAS**, de Nationale instelling voor radioactief afval en verrijkte splijtstoffen, is sinds 1980 verantwoordelijk voor het beheer van al het radioactieve afval in België. Naast het opstellen van een veilig beheersysteem voor die radioactieve stoffen staat NIRAS ook in voor:

- het inventariseren van alle radioactieve stoffen op Belgisch grondgebied en van de verschillende producenten van radioactief afval;
- de coördinatie van de werkzaamheden voor de ontmanteling van stilgelegde nucleaire installaties;
- het beheer van de verrijkte splijtstoffen.

Met de oprichting van NIRAS wilde de federale regering de bevolking en het milieu doeltreffend beschermen tegen de mogelijke risico's van radioactief afval.

**Belgoprocess** werd in 1984 opgericht en is sinds 1986 een dochteronderneming van NIRAS. Belgoprocess staat in voor de verwerking van de radioactieve afvalstoffen die in België worden geproduceerd en die niet door de producenten zelf worden verwerkt. Belgoprocess zorgt ook voor de tussentijdse opslag van geconditioneerd afval in afwachting van berging. Ten slotte saneert en ontmantelt Belgoprocess stilgelegde nucleaire installaties.

Het **FANC** reikt de vergunningen uit voor nucleaire installaties, houdt toezicht op die installaties en vaardigt regels uit inzake stralingsbescherming, op basis van internationale aanbevelingen en Europese richtlijnen.

**Bel V** is een filiaal van het FANC dat de reglementaire controles uitvoert in nucleaire installaties in België. Het treedt op als technische deskundige, onder meer bij de veiligheidsanalyses van nucleaire projecten.

### 5.2 Radioactief afval

#### 5.2.1. Wat is radioactief afval?

Radioactief afval is afval dat voortkomt uit activiteiten waarbij radioactieve stoffen gebruikt worden. Dat afval lijkt meestal sterk op gewoon huishoudelijk of industrieel afval, zoals beschermingskledij, gereedschappen, leidingen ... Het verschil is dat radioactief afval stoffen bevat die ioniserende stralen uitzenden.

Radioactieve stralen kunnen energierijk zijn: ze kunnen veranderingen aanbrengen in de materie waarin ze doordringen. Daardoor kunnen ze levende weefsels beschadigen en een gevaar betekenen voor de gezondheid en het milieu. Zolang de radioactiviteit in het afval niet door natuurlijk verval gedaald is tot het natuurlijke achtergrondniveau, moet er nauwlettend voor gezorgd worden dat de straling geen schade kan toebrengen aan mens en milieu. Het afval moet daarom zorgvuldig worden beheerd.

### 5.2.2. Waar komt radioactief afval vandaan?

De eigenschappen van radioactiviteit en kernenergie worden in tal van toepassingen gebruikt. Bij elk van die activiteiten blijft radioactief afval over. De belangrijkste toepassingen zijn:

**Productie van elektriciteit via kernenergie.** Het grootste deel van het radioactieve afval ontstaat in bedrijven die betrokken zijn bij de productie van elektriciteit via kernenergie. Dat gebeurt bij de exploitatie van de kerncentrales van Doel en Tihange, de fabricage van kernbrandstoffen, het onderzoek naar kernenergie en toepassingen van radioactiviteit, onder meer in het Studiecentrum voor Kernenergie (SCK•CEN) in Mol. Dat afval bestaat naast de verbruikte splijtstof onder meer uit filters, vloeibaar afval, harsen en beschermingskledij.

**De geneeskunde, het wetenschappelijke onderzoek, de landbouw en de industrie.** Een klein deel van het radioactieve afval ontstaat bij het gebruik van radioactieve stoffen in de vorm van radio-isotopen in de geneeskunde, het wetenschappelijke onderzoek, de landbouw en de industrie. In de geneeskunde worden radio-isotopen gebruikt om ziekten op te sporen of voor het bestralen van kankers. In het wetenschappelijke onderzoek worden ze bijvoorbeeld gebruikt voor het traceren van bepaalde fysiologische processen. In de landbouw wordt ioniserende straling benut om voedsel en zaaigoed beter en langer te kunnen bewaren en insectenplagen uit te roeien. In de industrie kan men met radio-isotopen bijvoorbeeld lasnaden controleren, maar ook de dikte van papier of metaalplaten voor auto's meten.

**Ontmanteling van nucleaire installaties.** Bij de ontmanteling van nucleaire installaties die niet meer gebruikt worden, ontstaat ook radioactief afval. Bij ontmanteling worden de bedrijfsgebouwen en het machinepark volledig vrijgemaakt van radioactieve besmetting. Elke vierkante centimeter besmet beton van de vloer, de muren en het plafond wordt afgeschrapt. De volledig ontsmette gebouwen kunnen nadien gebruikt worden voor andere doeleinden of gewoon worden afgebroken. Ook de materialen en uitrustingen kunnen gerecycleerd worden of als gewoon industrieel afval worden afgevoerd. Wat overblijft, is radioactief afval.

### 5.3 Het beheer van radioactief afval

**De belangrijkste doelstelling bij het beheer van radioactief afval bestaat erin mens en milieu te beschermen tegen de mogelijke schadelijke gevolgen van de radioactieve straling. Dat is noodzakelijk zolang de radioactiviteit in het afval een gezondheidsrisico inhoudt.**

#### 5.3.1. Het beheersysteem van NIRAS

Het afvalbeheersysteem van NIRAS zorgt voor een veilig en effectief beheer van radioactief afval. Het beheer begint van zodra het afval ontstaat in de installaties die radioactieve materialen en stoffen gebruiken, en eindigt bij het beheer ervan op lange termijn. Het afvalbeheersysteem dat NIRAS heeft ontwikkeld, bestaat uit vijf stappen:



**Stap 1: het afval beperken, sorteren en identificeren.** De producenten van radioactief afval moeten hun afvalproductie zoveel mogelijk beperken, onder meer door te recyclen en te recupereren. Het geproduceerde afval moet gesorteerd worden met vermelding van de inhoud.

**Stap 2-3: het afvalvolume reduceren, stabiliseren en insluiten.** Het doel van de verwerking is het afvalvolume te verkleinen en het afval in te sluiten in vaten. Het resultaat is een vast, stabiel product dat veilig opgeslagen kan worden.

**Stap 4: het afval tussentijds opslaan.** De vaten met het verwerkte afval worden tussentijds opgeslagen in aangepaste gebouwen, die de straling afschermen van mens en milieu.

**Stap 5: het beheer op lange termijn.** Het beheer op lange termijn omvat de voorbereiding en de uitvoering van definitieve oplossingen om, op passieve wijze, de bescherming van mens en milieu op lange termijn te garanderen. De veiligheid berust op het isoleren van het afval van mens en milieu, zolang de radioactiviteit nog niet voldoende is afgezwakt.

Voor het beheer op lange termijn van laag- en middelactief kortlevend afval koos de Belgische regering voor oppervlakteberging in Dessel. Voor het hoogradioactieve en/of langlevende afval is nog geen beslissing genomen.

#### **Het cAt-project in Dessel**

Het cAt-project is het geïntegreerde project voor oppervlakteberging van het Belgische categorie A-afval, dat is laag- en middelactief kortlevend afval. Oppervlakteberging is een duurzame langetermijnoplossing. Het afval wordt hierbij op passieve wijze ingesloten en afgezonderd van mens en milieu. Dat gebeurt tot zolang het afval door natuurlijk verval het grootste deel van zijn radioactiviteit heeft verloren. Zo wordt de veiligheid van mens en omgeving op elk moment gegarandeerd, zonder dat toekomstige generaties zich actief om het afval moeten bekommeren.

Uniek aan het cAt-project is hoe het technische concept van afvalberging hand in hand gaat met een breed maatschappelijk project voor de regio. Die benadering moet resulteren in een bergingsinstallatie die veilig en betrouwbaar is én gedragen wordt door de omgeving.

#### **5.3.2. De verwerking van radioactief afval**

Afvalproducenten kunnen voor verschillende afvalfracties beslissen of ze zelf hun radioactieve afval verwerken, of dat ze het overbrengen naar Belgoprocess in Dessel om het daar te laten verwerken. Als de producenten het afval zelf verwerken, moet het toegepaste verwerkingsprocedé – net zoals bij Belgoprocess – eerst door NIRAS erkend worden.

Bij de verwerking van radioactief afval wordt het volume gereduceerd en het afval gestabiliseerd en ingesloten.

**Het volume reduceren.** Belgoprocess heeft specifieke installaties en technologieën om het volume van verschillende soorten radioactief afval te verkleinen.

Vast brandbaar afval wordt tot as herleid in een industriële verbrander. De as die de radioactieve deeltjes bevat wordt in een stalen vat gestort dat samengedrukt wordt door een pers (2000 ton). De vrijgekomen rookgassen worden gefilterd en na controle geloosd via een schoorsteen. Vast niet-brandbaar, maar wel persbaar afval wordt verzameld in een stalen vat en dan samengedrukt door een pers (2000 ton). Het product van die bewerking is een schijf.

Het volume van vloeibaar radioactief afval kan op twee manieren worden gereduceerd: via een chemische behandeling (vervlokking) of door thermische behandeling (indamping). Het resultaat is een radioactief slib. Bepaalde vormen van vloeibaar afval kunnen ook verbrand worden.

Ingekapselde radioactieve bronnen afkomstig van ontmantelingsacties worden gereduceerd in volume door de niet-radioactieve delen te scheiden van de radioactieve delen.

**Het afval stabiliseren en insluiten.** Het afval dat het resultaat is van de volumereductie, wordt vastgezet en ingesloten in een vat of container. Zo wordt een vast, stabiel geheel gevormd. Dat noemt men conditioneren. Door conditionering voorkomt men dat de radio-isotopen zich verspreiden in de omgeving. Elk vat met verwerkt afval krijgt een identificatie, zodat men de inhoud en oorsprong van het afval steeds kan nagaan. De volledige verwerking en conditionering gebeuren altijd op een manier die veilig is voor werknemers en omgeving.

### **5.3.3. Tussentijdse opslag**

Nadat het radioactieve afval op de juiste manier verwerkt is – bij Belgoprocess of bij de producent zelf – wordt het tijdelijk opgeslagen in de speciaal hiervoor ontworpen opslaggebouwen bij Belgoprocess in Dessel. Het afval wacht hier tot het geborgen kan worden en wordt zolang veilig opgeslagen. De aangepaste opslaggebouwen schermen de straling van het afval af naar buiten toe. Belgoprocess beschikt over specifieke opslaggebouwen voor laagactief geconditioneerd afval, middelactief geconditioneerd afval, hoogactief verglaasd afval en alfahoudend afval. Het stapelen van de vaten gebeurt met rolbruggen, die vanuit een afgeschermd controlekamer bestuurd worden. Dat systeem beschermt de werknemers bij het stapelen van de vaten of containers.