

Verwerking en conditionering van radioactief afval

De verwerking van radioactief afval heeft tot doel de radioactiviteit te concentreren en in te sluiten in colli die gemakkelijk kunnen worden gehanteerd en die voorlopig opgeslagen worden in afwachting van hun beheer op lange termijn. De verwerking bestaat hoofdzakelijk uit de volgende twee fasen: ten eerste, het maximaal reduceren van het volume van het afval en ten tweede, het stabiliseren van het afval in een immobilisatiematrix en het insluiten ervan in een primaire verpakking. Deze tweede fase, stabilisatie en insluiting, wordt ook conditionering genoemd.

1. Volumereductie

Het reduceren van het volume heeft tot doel de radioactiviteit zoveel mogelijk te concentreren om het volume van de stoffen die als radioactief afval moeten worden beschouwd, te reduceren.

Vast brandbaar afval wordt tot as herleid in een industriële verbrander bij een temperatuur van 900 °C. De verbrandingsgassen worden gefilterd en gecontroleerd alvorens in de atmosfeer te worden geloosd. De as wordt in een stalen vat van 200 liter gestort, dat samengedrukt wordt door een pers van 2.000 ton. Het product van deze bewerking is een schijf met een maximale dikte van 40 cm.

Vast onbrandbaar maar persbaar **afval** wordt verzameld in een zelfde soort stalen vat van 200 liter dat vervolgens samengedrukt wordt door een pers van 2.000 ton. Het afval dat niet kan worden samengeperst, wordt in stukken versneden.

Het volume **vloeibaar radioactief afval** kan op twee manieren worden gereduceerd: door middel van een chemische of thermische behandeling, of door verbranding.

- De chemische behandeling is een behandeling door vervlokkings, waarbij vlokken worden gevormd waarop de radioactieve stoffen zich vasthechten. Zodra de vlokken bezonken zijn, produceren ze residueel slib dat gefilterd en gedroogd wordt, terwijl het gezuiverde water wordt gecontroleerd alvorens geloosd te worden.
- De thermische behandeling bestaat erin het vloeibare afval te koken, waarna een residu ontstaat in de vorm van radioactief slib en stoom die gecondenseerd wordt en vervolgens, na controle, geloosd.
- Sommig vloeibaar organisch of waterig laagactief afval wordt in dezelfde verbrander als deze van het vast brandbaar afval geïnjecteerd. Vloeibaar en vast afval worden echter nooit gemengd tijdens de verbranding.



- 1 Verbrandingsoven voor vast brandbaar radioactief afval
- 2 Samengeperste 200-liter vaten met vast niet-brandbaar radioactief afval
- 3 Verwerking van middelactief afval vanachter loodglas



2. Stabiliseren en insluiten

Nadat het volume van het afval is gereduceerd, dient een compact, chemisch stabiel en niet-verspreidbaar product te worden verkregen om de latere behandeling ervan te vergemakkelijken.

Het **vast radioactief afval** (samengeperste afvalschijven en versneden niet-persbaar afval) wordt ingesloten in vaten van cilindervormig staal van 400 liter die bestand zijn tegen corrosie (hoogte: 1,07 m; diameter: 0,77 m). Daarna wordt het afval gestabiliseerd door middel van een matrix van cement, mortel of beton die in de vaten wordt gestort. Een volledig gevuld vat weegt doorgaans ongeveer 1 ton.

Het radioactieve slib afkomstig van de volumereductie van **vloeibaar afval**, wordt gedroogd, op homogene wijze vermengd met bitumen (stabilisatie) en gegoten in stalen vaten van 200 of 400 liter (insluiting).

Uit onverwerkt en heterogeen radioactief afval wordt dus een standaardproduct verkregen: een 400-liter vat dat gemakkelijk te hanteren is. Wanneer de vaten gesloten zijn, ontvangt elk vat zijn eigen identificatiefiche waarop de herkomst, de radioactieve inventaris en de fysische en chemische kenmerken van de inhoud van het vat zijn vermeld.

Waar wordt het radioactieve afval verwerkt?

Het overgrote deel van het radioactieve afval dat in België geproduceerd wordt, ongeacht of het vast of vloeibaar en laag-, middel- of hoogactief is, wordt verwerkt in de installaties van Belgoprocess in Dessel, op de site zelf waarop het voorlopig opgeslagen wordt in afwachting van het beheer op lange termijn.

Een deel van het afval afkomstig van de kerncentrales wordt op de site van die centrales verwerkt.



*Doorsnede van een vat met laag- of middelactief afval.
De samengeperste 200-liter vaten zijn zichtbaar.*

Verbruikte kernbrandstof

De verbruikte kernbrandstof uit de Belgische kerncentrales wordt niet bij Belgoproces verwerkt. Voor het beheer van deze brandstof bestaan twee technische opties:

- de opwerking;
- indien de brandstof niet wordt opgewerkt, wordt deze tijdelijk opgeslagen op de terreinen van de kerncentrales.

De opwerking van verbruikte kernbrandstof vindt plaats in de fabriek van AREVA in La Hague (Frankrijk). De brandstofstaven worden eerst versneden. Om het volume te reduceren van de stoffen die als radioactief afval moeten worden beschouwd, wordt de verbruikte kernbrandstof in salpeterzuur gedompeld. Het resultaat van deze oplossing is een radioactieve vloeistof die 97% recycleerbare brandstof bevat - in de vorm van uranium en plutonium - en 3% hoogactief afval, de zogenaamde splijtingsproducten. De 97% recycleerbare brandstof dient om nieuwe kernbrandstof aan te maken (bij voorbeeld MOX). De overige 3% hoogactief vloeibaar afval wordt verglaasd, dit wil zeggen dat het wordt vermengd met een speciaal type smeltend glas (borosilicaatglas) en in cilindervormige verpakkingen van roestvrij staal wordt gegoten waarin het verhardt tot een homogeen product waarin de radioactieve stoffen geïmmobiliseerd zijn.

De containers die het verglaasde afval van de opwerking van Belgische verbruikte kernbrandstof door AREVA bevatten, hebben een capaciteit van 150 liter, een hoogte van 1,34 m en een diameter van 0,43 m; eenmaal de container gevuld is, weegt hij gemiddeld 450 kg en geeft hij een maximale hoeveelheid warmte van 2.000 watt af, hetgeen vergelijkbaar is met de warmte die wordt afgegeven door een elektrische radiator. De inhoud van elke container stemt overeen met de opwerking van 1,5 ton verbruikte brandstof, dit is de hoeveelheid brandstof die nodig is om te voorzien in het elektrisch verbruik van ongeveer 116.000 Belgische gezinnen gedurende één jaar.

Bij opwerking van verbruikte kernbrandstof wordt, naast verglaasd afval, ook structuurafval en technologisch afval geproduceerd. Het structuurafval (90%) is afkomstig van de versnijding van de structuren van de brandstofelementen, zoals hulzen en eindstukken. Het technologische afval (10%) bestaat uit afgedankte materialen en voorwerpen gebruikt bij de opwerking, zoals pompen, buizen en kranen. Het structuur- en technologische afval wordt in een vat van 80 liter gebracht en vervolgens geperst door middel van een pers met een vermogen van 2000 ton. Hierbij ontstaan gecompecteerde schijven. De schijven worden in een container van 180 liter gebracht, waarin ze mechanisch worden geblokkeerd. Nadien wordt de container dichtgelast. Het resultaat is een container met gecompecteerd afval, ook CSD-C genoemd. Dit staat voor Colis Standard de Déchets - Compactés.



Container met verglaasd hoogactief afval



Container met gecompecteerd afval, afkomstig van de opwerking van gebruikte kernbrandstof



NIRAS
Kunstlaan 14
1210 Brussel
Tel. +32 2 212 10 11
Fax +32 2 218 51 65
www.niras.be

Nationale instelling voor radioactief afval en verrijkte splijtstoffen