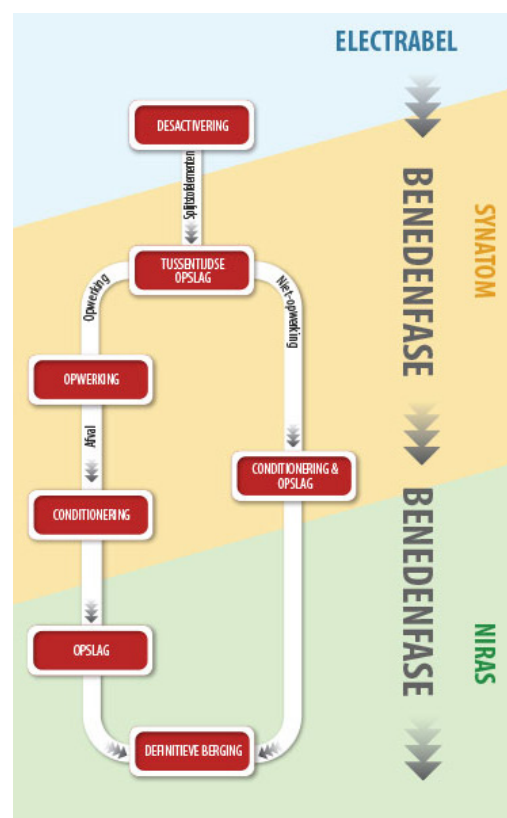


DE BENEDENFASE VAN DE SPLIJTSTOFCYCLUS

De benedenfase van de splijtstofcyclus omvat het beheer van gebruikte splijtstof nadat deze is gebruikt om elektriciteit op te wekken. Voor SYNATOM omvat dit alle stappen nadat de elementen door het desactiveringsdok zijn gegaan, met name de tussentijdse opslag op de sites van Doel en Tihange.

Deze opslag duurt tientallen jaren tot de uiteindelijke overdracht van de verbruikte splijtstof aan de Nationale Instelling voor Radioactief Afval en verrijkte Splijtstoffen (NIRAS).



De benedenfase van de splijtstofcyclus bestaat uit drie grote stappen:

Verplaatsing naar het desactiveringsdok

Het desactiveringsdok bevindt zich op het nucleaire eiland in de buurt van het reactorgebouw.

Verbruikte splijtstofelementen blijven over het algemeen minstens 3 jaar onder water in het desactiveringsdok. Dit zorgt ervoor dat het radioactieve verval op gang komt en een deel van de restwarmte wordt afgevoerd.

De verplaatsing naar het desactiveringsdok is de verantwoordelijkheid van ELECTRABEL, de exploitant van de Belgische kerncentrales.

Tussentijdse opslag

De tussentijdse opslag van verbruikte splijtstofelementen is een van de missies van SYNATOM.

De elementen worden opgeslagen op de sites van Doel en Tihange.

De tussentijdse opslag van afval uit historische opwerkingscontracten vindt plaats op de site van BELGOPROCESS (dochteronderneming van de Nationale Instelling voor Radioactief Afval en verrijkte Splijtstoffen) in Dessel.

Alle technische activiteiten voor het overbrengen van de splijtstofelementen van het reactorvat naar het desactiveringsdok worden uitgevoerd door teams van de kernexploitant, ELECTRABEL. Hetzelfde geldt voor overbrengingen naar de centrale tussentijdse opslagfaciliteiten van de sites van Doel en Tihange.

SYNATOM biedt financiële dekking voor de kosten gelinkt aan deze activiteiten en financiert de infrastructuur en uitrusting die nodig zijn voor de tussentijdse opslag van verbruikte splijtstoffen.

SYNATOM vergoedt ook de Nationale Instelling voor Radioactief Afval en verrijkte Splijtstoffen voor de tussentijdse opslag van afval afkomstig van de opwerking van verbruikte splijtstofelementen (opwerkingscontracten vóór 1993).

Definitieve berging

De Nationale Instelling voor Radioactief Afval en verrijkte Splijtstoffen (NIRAS) heeft de eindverantwoordelijkheid voor de definitieve berging van afval uit de nucleaire splijtstofcyclus.

De overeenkomst die eind 2023 gesloten werd tussen de ENGIE-Groep en de Belgische federale regering voorziet in de betaling door de Groep ENGIE van een forfaitair bedrag van 15 miljard euro als volledige en definitieve regeling, waarvan 11,5 miljard euro door de ENGIE-Groep zal worden betaald bij de closing, naar verwachting begin 2025, en het resterende bedrag bij de heropstart van de eenheden, naar verwachting eind 2025.

Dit bedrag is bedoeld om alle toekomstige kosten te dekken voor het beheer van kernafval van de nucleaire installaties van ELECTRABEL in België en het beheer van verbruikte splijtstof vanaf 2050.

Centrale tussentijdse opslag

In 1993 besloot de Belgische regering tot een moratorium op de opwerking van verbruikte splijtstofelementen.

SYNATOM en de exploitant ELECTRABEL hebben dan besloten de verbruikte splijtstofelementen op te slaan op de sites van de kerncentrales van Doel en Tihange. Om te voorkomen dat de desactiveringsdokken vol raken, is op elke locatie een centraal opslaggebouw gebouwd.

SYNATOM en de exploitant ELECTRABEL hebben twee benaderingen ontwikkeld:

1. Droge opslag
2. Opslag onder water

Droge opslag in de kerncentrale van Doel

In de kerncentrale van Doel werd de droge opslag in speciale containers ontwikkeld.

Het centrale gebouw werd in 1995 in gebruik genomen. Het gebouw is ontworpen voor 165 containers, elk met ruimte voor 24 tot 37 splijtstofelementen.

Nadat de elementen uit het desactiveringsdok komen, moeten ze worden overgebracht naar het centrale opslaggebouw.

Hiervoor worden de verbruikte splijtstofelementen direct in de container geladen die voor droge opslag zal worden gebruikt. Deze belading vindt plaats in het desactiveringsdok.

Zodra de container geladen en gedroogd is, wordt deze op een aanhanger geplaatst en getransporteerd naar het centrale gebouw waar de containers van de vier units staan.



Droge opslagcontainers in de kerncentrale van Doel (Fotobibliotheek van Electrabel)

Opslag onder water bij de kerncentrale van Tihange

In Tihange worden de elementen onder water opgeslagen, in een centraal gebouw dat in 1997 in gebruik werd genomen. Dit gebouw omvat 8 "dokken" die in totaal 3.720 splijtstofelementen kunnen bevatten.

De elementen worden onder 8 meter boorwater opgeslagen in rekken. Het boor dat in het water aanwezig is, absorbeert de neutronen zodat er geen kernreactie kan ontstaan.



Aankomst van de transportcontainer in het centraal opslaggebouw van Tihange (Fotoarchief van Electrabel)

Voor het transport tussen de desactiveringsdokken van de 3 eenheden en het centrale gebouw worden de splijtstofelementen in een speciale shuttle geplaatst. De shuttle biedt plaats aan 12 splijtstofelementen.

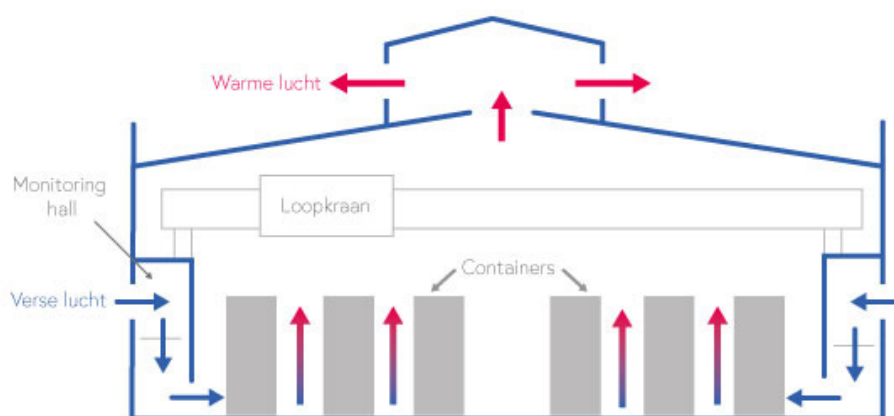
Bij aankomst in het centrale opslaggebouw wordt de shuttle opnieuw onder water gezet en uitgeladen. Vervolgens wordt deze opnieuw geconditioneerd voor een nieuw transport.

De verschillende behandelingsstappen worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel van ELECTRABEL in opdracht van SYNATOM.

Nieuwe capaciteit voor tussentijdse opslag op de sites van Doel en Tihange

Om in de toekomstige behoefte aan tussentijdse opslag te voorzien, werd in Tihange en Doel een nieuw gebouw opgetrokken.

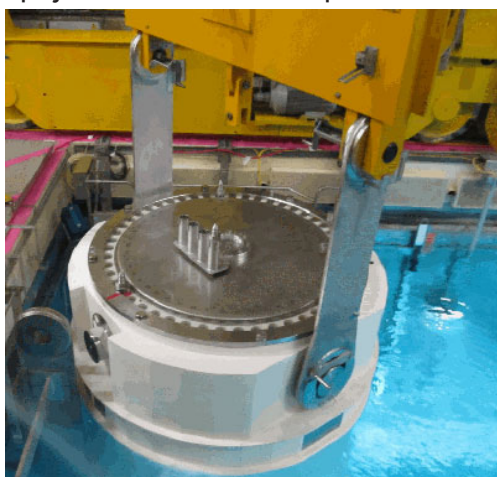
Dit gebouw, bekend als SF² (Spent Fuel Storage Facility), is ontworpen voor droge opslag in containers. Het is gebouwd om uitzonderlijke natuurverschijnselen, zoals aardbevingen, te weerstaan. Het is bovendien uitgerust met passieve ventilatie, waardoor er geen elektriciteit nodig is. De afvoer van restwarmte is zo onder alle omstandigheden gewaarborgd. Het biedt een uitstekende bescherming tegen de straling en levert geen radioactieve afvalstoffen op.



Schema van het SF²-gebouw (Infotheek van Electrabel)

Voor de duidelijkheid...

De desactiveringsdokken zijn ontworpen voor een korte opslag van verbruikte splijtstofelementen. Ze hebben daarom een beperkte capaciteit en er worden regelmatig splijtstofelementen verplaatst naar de centrale opslagfaciliteit voor tussentijdse opslag.



Container voor tussentijdse opslag in het desactiveringsdok van de kerncentrale van Doel (Fotoarchief van Electrabel)

In Tihange wordt het transport uitgevoerd met een speciale container, een zogenaamde shuttle. Deze speciale shuttle wordt uitgeladen in het centrale gebouw waar de splijtstofelementen onder water worden opgeslagen.

In Doel wordt de opslagcontainer rechtstreeks in het desactiveringsdok gevuld.

Nadat de inhoud is gedroogd, wordt deze opgeslagen in het centrale gebouw voor tussentijdse opslag.

In de komende jaren worden de splijtstofelementen die zich nog in het centrale gebouw voor natte opslag in Tihange bevinden in droge opslagcontainers geladen en naar het centrale SF²-gebouw gebracht.

In Doel zal de container de elementen rechtstreeks naar het nieuwe SF²-gebouw verplaatsen, aangezien deze in het desactiveringsdok worden geladen.

...het belang van de levering van containers voor droge opslag

De levering van containers voor droge opslag is essentieel voor de goede werking van de centrales.

Dat geldt nog meer gelet op de ontmantelingsstrategie van de Belgische kernreactoren.

Wanneer een reactor definitief stopt met het produceren van elektriciteit volgt er een periode van maximaal 5 jaar, ook wel definitieve stopzetting (DSZ) genoemd. Tijdens die periode kan men het desactiveringsdok volledig legen.

Definitieve stopzetting (DSZ)



Infotheek van Electrabel

SYNATOM streeft naar voldoende diversificatie bij de leveranciers van de containers. Momenteel zijn er drie: het Franse ORANO, het Duitse GNS en het Amerikaanse HOLTEC. Dankzij deze aanpak kunnen we inspelen op de uiteenlopende behoeften van de sites, rekening houdend met technische kenmerken die specifiek zijn voor de verschillende splijtstofelementen.

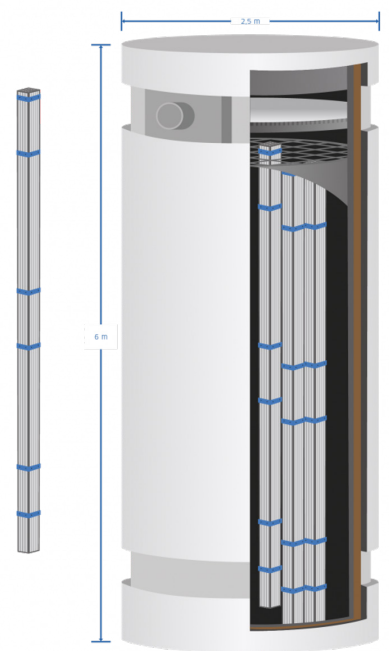
Deze diversificatie maakt het ook mogelijk om de risico's in verband met levertijden te minimaliseren, in een wereldwijde context van gespannen toeleveringsketens.

Voor elk type container is een erkennings- en vergunningsdossier vereist, dat wordt opgesteld door het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle.

De containers hebben een dubbele functie. Ze zijn niet alleen ontworpen voor langdurige tussentijdse opslag, maar ook voor het uiteindelijke transport naar de eindbestemming.

De capaciteit van de containers varieert van 21 tot 37 splijtstofelementen.

De containers worden rechtop opgeslagen en zijn ongeveer 6 m hoog en 2,5 m in diameter. Leeg wegen ze elk ongeveer 120 ton.

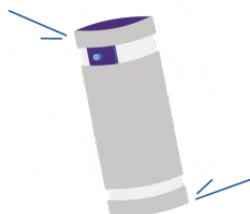


Doorsnede van een container
(Infotheek van Electrabel)

Eigenschappen splijtstofcontainer



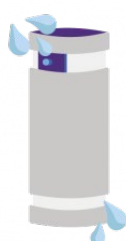
Bestand tegen
brand



Bestand tegen
aardbeving



Bestand tegen
vliegtuiginslag



Bestand tegen
vocht en corrosie



Maakt de **afvoer van
warmte** mogelijk



Biedt bescherming tegen
ioniserende straling

De containers zorgen ervoor dat de radioactieve stoffen niet kunnen ontsnappen, ze bieden bescherming tegen straling en voeren de restwarmte af. Ze zijn bestand tegen interne en externe risico's zoals vochtigheid, corrosie, brand, explosies, aardbevingen en vliegtuigcrashes.

De gevolgen van de definitieve stopzetting (DSZ) van Doel 3 en Tihange 2

Volgens de wet op de kernuitstap werden de reactoren Doel 3 en Tihange 2 definitief stopgezet, respectievelijk in oktober 2022 en januari 2023.

De twee reactoren gingen dan de fase van de Definitieve Stopzetting (DSZ) in. Deze fase duurt maximaal 5 jaar. Dit is een verplichte stap voordat met de daadwerkelijke ontmantelingswerkzaamheden wordt begonnen.

Een belangrijk onderdeel is het leegmaken van de desactiveringsdokken voor gebruikte splijtstof die naast elke reactor liggen.

Als onderdeel van deze langetermijnoperatie moet SYNATOM opslagcontainers en de bijbehorende infrastructuur en uitrusting ter beschikking stellen.

De verlenging van de levensduur van de reactoren Doel 4 en Tihange 3 met 10 jaar zal ook extra opslagcontainers vereisen.

Waar bevinden de verbruikte splijtstofelementen zich?

Tegenwoordig bevindt meer dan 85% van de verbruikte splijtstof zich op de terreinen van de kerncentrales Doel en Tihange, hetzij in de desactiveringsdokken, hetzij in de gebouwen voor centrale tussentijdse opslag.

Ongeveer 15% van de verbruikte splijtstof werd opgewerkt als onderdeel van contracten van vóór 1993. Het uranium en plutonium dat bij deze opwerking wordt teruggewonnen, goed voor 96% van de verbruikte splijtstof, is al hergebruikt in nieuwe splijtstofelementen in de Belgische reactoren. Het afval dat nog overblijft na deze opwerking is dan na conditionering teruggekeerd naar België.

Dit afval wordt momenteel opgeslagen op de site van BELGOPROCESS (dochteronderneming van NIRAS) in afwachting van een definitieve berging.

