



Het langetermijnbeheer van hoogradioactief en/of langlevend afval

Publieksbrochure Afvalplan

www.niras-afvalplan.be

Deze brochure gaat over radioactief afval met een hoge stralingsactiviteit en/of een lange halveringstijd, ook wel radioactief afval van de categorieën B en C genoemd. In september 2011 heeft NIRAS een Afvalplan gepubliceerd dat in de eerste plaats tot doel heeft een principebeslissing van de federale regering te verkrijgen over de richting waarin verder gewerkt dient te worden voor het langetermijnbeheer van dat afval.

In het globale pakket van documenten over het Afvalplan, is dit de publieksbrochure. Ze geeft een overzicht van de mogelijke opties, stelt de door NIRAS aanbevolen oplossing voor en schetst het kader waarin deze oplossing tot stand kan worden gebracht.

Het volledige Afvalplan, de Executive Summary en meer achtergrondinformatie zijn te vinden op www.niras-afvalplan.be

NIRAS, radioactief afval veilig beheerd

Als dienst aan de samenleving beheert NIRAS, de Nationale instelling voor radioactief afval en verrijkte splijtstoffen, al het radioactieve afval in België. Ze ontwikkelt veilige en duurzame oplossingen voor dat afval en voert die uit nadat ze zijn goedgekeurd door de regering. De oplossingen die NIRAS voorstelt voor het afval zijn gebaseerd op de zorg voor mens en milieu, nu en in de toekomst.

NIRAS garandeert de veiligheid van mens en milieu van aan de bron en staat in voor de ophaling van het afval bij de producenten, alsook voor de verwerking, de tijdelijke opslag en het langetermijnbeheer van het afval. Als men de veiligheid van de huidige en toekomstige generaties wil waarborgen, zijn duurzame oplossingen nodig. De manier waarop het afval nu verwerkt en geconditioneerd wordt,

is ook van belang voor de veiligheid op lange termijn. De verwerking en de conditionering moeten dus afgestemd zijn op de uiteindelijke bestemming van het afval, dat wil zeggen op het geheel van barrières die de radioactieve stoffen zullen insluiten en de straling ervan afschermen zolang de radioactiviteit door natuurlijk verval niet verzwakt is tot een fractie van de natuurlijke achtergrondstraling, waaraan we altijd en overal zijn blootgesteld.

Dit alles wil niet zeggen dat NIRAS zelf beslist wat er te doen staat voor het langetermijnbeheer van hoogradioactief en/ of langlevend afval. De instelling onderzoekt de mogelijke oplossingen, stelt ze voor aan de federale regering en geeft daarbij advies in haar hoedanigheid van expert. Als de regering op basis van deze adviezen haar keuze heeft bepaald, zal NIRAS deze beslissing uitvoeren.



Over welk afval gaat het?

Het gaat hier om afval met een hoge stralingsactiviteit en/of een lange halveringstijd. De straling in sommige soorten radioactief afval is bijzonder hoog en geeft daardoor warmte af, dat soort afval noemen we hoogradioactief. Bepaalde radioactieve stoffen in het afval doen er honderden tot duizenden jaren en meer over om uit te doven, dat soort afval noemen we langlevend.

Hoogradioactief en/of langlevend afval wordt ook wel radioactief afval van de categorieën B en C genoemd. Het merendeel van dat afval ontstaat bij de productie en fabricage van kernbrandstof, bij onderzoek op bestraalde kernbrandstof en bij de verwerking en het beheer ervan. Een deel van het afval zou in de toekomst ook uit de bestraalde kernbrandstof zelf kunnen bestaan. Ook bij onderzoek naar toepassingen van radioactiviteit in laboratoria en universiteiten, bij de productie en het gebruik van radioactieve stoffen in de geneeskunde en de industrie en bij de ontmanteling van niet meer gebruikte nucleaire installaties ontstaat dit type afval. Het afval bestaat in verschillende vormen, zoals verglaasd hoogactief afval of gecementeerd afval.

Waar zit het probleem?

Radioactief afval bevat stoffen die ioniserende stralen uitzenden. Die stralen kunnen energierijk zijn. Ze kunnen veranderingen aanbrengen in de materie waarin ze doordringen. Daardoor kunnen ze levende weefsels beschadigen en kunnen ze een gevaar betekenen voor de gezondheid. Zolang de radioactiviteit in het afval niet door natuurlijk verval daalt tot het natuurlijke achtergrondniveau, moet er nauwlettend over gewaakt worden dat de straling geen schade kan toebrengen aan mens en milieu.



Kernbrandstof
(foto: Electrabel, GDF SUEZ Groep)



Materiaal om brandstof voor kerncentrales te maken



Materiaal voor bestraling in de geneeskunde



Rookdetectoren

Volumes

NIRAS maakt regelmatig een inventaris op van het radioactieve afval. De inventaris is gebaseerd op de kennis van het afval en op de vooruitzichten van de afvalproducenten voor het nog te verwachten exploitatieafval en het te verwachten ontmantelingsafval. De te beheren volumes radioactief afval tot 2070 (het einde van de ontmanteling van alle bestaande en geplande nucleaire installaties) worden geraamd op (raming 2009):

- Categorie A (zie blz. 6): 70 000 m³
- Categorie B: 11 100 m³ of 10 430 m³, afhankelijk van het beheer van gebruikte kernbrandstof
- Categorie C: 600 m³ of 4 500 m³, afhankelijk van het beheer van gebruikte kernbrandstof

Het te beheren volume afval van categorie A vertegenwoordigt meer dan 80% van het totale volume, terwijl het afval van de categorieën B en C ruim 99% van de totale stralingsactiviteit vertegenwoordigt.

■ Wat gebeurt er vandaag met dit afval?

Bij radioactief afval moeten we twee dingen voorkomen. Ten eerste dat de mens en het leefmilieu worden blootgesteld aan de straling van het afval, en ten tweede dat de radioactieve stoffen in ons leefmilieu terecht komen. Daarom is het beheer van radioactief afval gebaseerd op twee principes: enerzijds de afscherming van de ioniserende straling en anderzijds de insluiting van de radioactieve stoffen zodat ze niet kunnen ontsnappen in het leefmilieu. Deze principes worden toegepast in alle stappen van het beheer.

De verwerking en conditionering van radioactief afval hebben tot doel de radioactiviteit te concentreren en in te sluiten in verpakkingen die geschikt zijn voor vervoer, opslag en berging. Het hoogradioactieve en/of langlevende afval is vandaag veilig ingesloten in speciale vaten, die zich bevinden in tijdelijke opslagplaatsen van Belgoprocess, de onderneming-dochtermaatschappij van NIRAS, die gevestigd is in Dessel (Antwerpse Kempen).

Gebruikte kernbrandstof wordt tot op vandaag opgeslagen in de kerncentrales van Doel en Tihange. In de toekomst zou die brandstof of een deel ervan hoogradioactief, langlevend afval kunnen zijn.



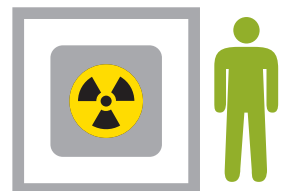
Hoogradioactief en/of langlevend afval

Verwerken en conditioneren

Alle handelingen die nodig zijn om het volume te reduceren en om het radioactieve afval om te zetten in een vast, compact, chemisch neutraal, niet-verspreidbaar en stabiel eindproduct.

Insluiten

De maatregelen en middelen om mens en leefmilieu te beschermen tegen de verspreiding van radionucliden in de biosfeer.



Het hoogradioactieve en/of langlevende afval bevindt zich in opslaggebouwen te Dessel

■ Wat moet er gebeuren om mens en milieu doeltreffend te beschermen?

NIRAS heeft een afvalbeheersysteem uitgewerkt dat ervoor zorgt dat het radioactieve afval op een veilige en doeltreffende manier wordt beheerd. Dit systeem omvat verschillende stappen: het beheer aan de bron (voorkomen, identificeren en sorteren), het transport, de verwerking en conditionering (reduceren van het volume, stabiliseren en insluiten), de tijdelijke opslag en het beheer van het radioactieve afval op lange termijn.

Voor het langetermijnbeheer van radioactief **afval van categorie A** (laag- en middelactief kortlevend afval) oordeelde de regering in 1998 voor een definitieve oplossing. Deze strategische principebeslissing betekende de start van het traject dat in 2006 uitmondde in de keuze voor oppervlakteberging in Dessel. Deze eindoplossing wordt nu door NIRAS uitgewerkt in een geïntegreerd oppervlaktebergingsproject in Dessel. De start van de exploitatiefase is gepland rond 2016.

Voor het langetermijnbeheer van radioactief afval van de **categorieën B en C** (hoogactief en/of langlevend afval) heeft NIRAS een Afvalplan opgemaakt. Dit Afvalplan heeft in de eerste plaats tot doel een principebeslissing van de federale regering te verkrijgen over het beleid dat moet worden gevoerd met betrekking tot het langetermijnbeheer van het afval van de categorieën B en C. Dergelijke beslissing bepaalt de richting waarin verder moet worden gewerkt voor het langetermijnbeheer van dit type afval.

Het schrijven van een Afvalplan en een bijgaand strategisch milieueffectenrapport (SEA) is een wettelijke verplichting waaraan NIRAS moest voldoen. Voordien heeft NIRAS ook de wettelijke SEA advies- en raadplegingsprocedure doorlopen (wet van 13 februari 2006).

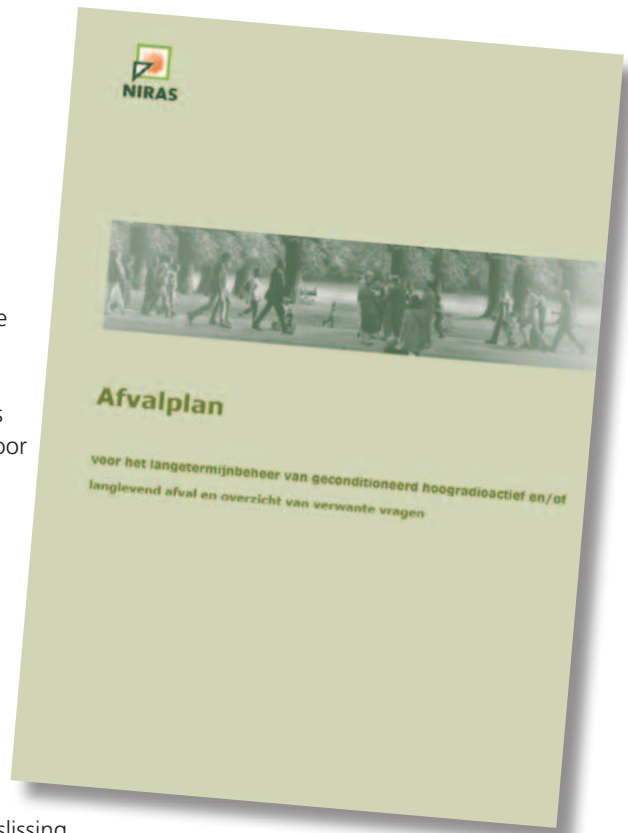


■ Het Afvalplan

Het Afvalplan dat NIRAS opgemaakt heeft, is een wettelijke verplichting. Het behandelt het langetermijnbeheer van al het Belgische hoogradioactieve en/of langlevende afval, zowel het afval dat nu al bestaat als het afval dat nog zal ontstaan door de verdere exploitatie van de huidige nucleaire installaties en door de ontmanteling van deze installaties. Het Afvalplan heeft tot doel een oplossing voor te stellen die de veiligheid van mens en milieu op lange termijn verzekert. Daarbij zijn voor NIRAS ook het maatschappelijke draagvlak en het behoud en de overdracht van informatie en kennis met betrekking tot het beheer van radioactief afval belangrijke aandachtspunten.

Het Afvalplan gaat vergezeld van een strategisch milieueffectenrapport, waarin de mogelijke alternatieven voor het beheer op lange termijn van het afval van de categorieën B en C worden geanalyseerd en vergeleken.

Aangezien het Afvalplan enkel een strategische beslissing van de regering beoogt en geen beslissing over een concreet project, slaat deze beslissing enkel op de richting van de mogelijke langetermijnbeheeroptie, zonder die te koppelen aan een specifieke plaats.



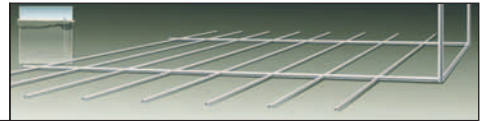
Wettelijke vereisten

Het schrijven van een Afvalplan is een wettelijke verplichting waaraan NIRAS moet voldoen. Dergelijk Afvalplan moet – overeenkomstig de wet van 13 februari 2006 – vergezeld gaan van een strategisch milieueffectenrapport (SEA), dat de alternatieve beheeropties beschrijft. NIRAS heeft hiervoor ook een advies- en publieke raadplegingsprocedure doorlopen.

Mogelijke opties voor het langetermijnbeheer

	Nuloptie of status quo: huidige situatie wordt voortgezet	Berging in diepe boringen	Wachten om geavanceerde nucleaire technologieën te kunnen gebruiken
Veiligheid	niet veilig op lange termijn omdat de huidige opslaggebouwen daar niet voor ontworpen zijn	er is geen brede internationale consensus dat deze optie de veiligheid op lange termijn kan verzekeren	nieuwe technologieën kunnen leiden tot afval dat minder omvangrijk is, minder warmte produceert en minder radiotoxisch is, maar deze optie moet worden aangevuld met een optie voor het ultieme afval om de langetermijnveiligheid te verzekeren
Voornaamste onzekerheden	de grootste onzekerheid is de beslissingsonzekerheid; een andere onzekerheid betreft de gedragingen van de verbruikte brandstof op lange termijn	beperkte wetenschappelijke kennis van het gedrag op zeer lange termijn van de kunstmatige en natuurlijke barrières; onzekerheden verbonden aan de mogelijkheid om het insluitings- en isoleringsvermogen van de geologische omgeving op grote diepte te karakteriseren	belangrijke onzekerheden omtrent het geproduceerde secundaire afval en het recycle- en transmutatierendement dat zal worden bereikt op industriële schaal; beslissingsonzekerheid omtrent de toekomst van het ultieme afval
Levensduur van het systeem	beperkt tot de levensduur van de huidige opslaggebouwen	onzeker	afhankelijk van de optie die gekozen wordt voor het ultieme afval
Kwetsbaarheid voor natuurlijke gebeurtenissen	bescherming geboden door de huidige opslaggebouwen	bescherming door de geologie	afhankelijk van de optie die gekozen wordt voor het ultieme afval
Overdracht van lasten	volledige overdracht op de volgende generaties	overdracht op de volgende generaties beperkt tot een minimum	volledige overdracht op de volgende generaties
Terugneembaarheid van het afval	mogelijk	niet mogelijk	mogelijk
Kennisoverdracht	onontbeerlijk voor de veiligheid	niet onontbeerlijk voor de veiligheid	onontbeerlijk voor de veiligheid
Benutten van de technische en wetenschappelijke ontwikkelingen	steeds mogelijk	beperkt tot exploitatieperiode	steeds mogelijk
Principe 'de vervuiler betaalt'	niet toepasbaar omdat de oplossing die de opslag zal moeten vervangen niet bepaald is	toepasbaar	niet toepasbaar omdat de optie voor het ultieme afval niet bepaald is
Kwetsbaarheid voor kwaadwillige daden	fundamenteel afhankelijk van de controles	lage kwetsbaarheid omwille van de diepte	fundamenteel afhankelijk van de controles
Type van oplossing	kan volgens de veiligheidsautoriteit (FANC) niet verantwoord worden	is, gezien de volumes, niet te rechtvaardigen	kan volgens de veiligheidsautoriteit (FANC) niet verantwoord worden

In eerste instantie werden alle mogelijke opties voor het langetermijnbeheer van het hoogradioactieve en/of langlevende afval op een rijtje gezet. Sommige opties werden meteen verworpen omdat ze in strijd zijn met internationale verdragen of conventies en/of met het Belgische wettelijke en reglementaire kader. Na afweging van alle overblijvende opties geeft NIRAS in het Afvalplan aan dat er uiteindelijk slechts een keuze is tussen twee strategische opties: langdurige opslag of diepe berging in een weinig verharde kleilaag (geologische berging).



Multinationale optie voor diepe berging: samenwerking tussen verschillende landen	Langdurige opslag	Diepe berging
intrinsiek aan het systeem gedurende een miljoen jaar	verzekerd indien permanent onderhoud en controles	intrinsiek aan het systeem gedurende een miljoen jaar
onzekerheden verbonden aan de beperkte wetenschappelijke kennis van het gedrag op zeer lange termijn van de kunstmatige en natuurlijke barrières	maatschappelijke: kunnen niet worden beheerst (het is onzeker of toekomstige maatschappijen de controles die voor de langetermijnveiligheid nodig zijn, zullen handhaven)	technische en wetenschappelijke: wordt rekening mee gehouden voor de ontwikkeling en de evaluaties van een robuust bergingssysteem; echter geen onoverkomelijke obstakels tijdens 30 jaar R&D in een twintigtal landen
verzekerd door de keuze van een stabiele geologie	beperkt door de techniek (a priori tot 300 jaar)	verzekerd door de keuze van een stabiele geologie
bescherming door de geologie	bescherming door de techniek	bescherming door de geologie
overdracht op de volgende generaties beperkt tot een minimum	volledige overdracht op de volgende generaties	overdracht op de volgende generaties beperkt tot een minimum
niet onontbeerlijk voor de veiligheid	mogelijk op elk moment	niet onontbeerlijk voor de veiligheid, maar bedoeling om ze te handhaven gedurende een overeen te komen periode
niet onontbeerlijk voor de veiligheid	onontbeerlijk voor de veiligheid	niet onontbeerlijk voor de veiligheid, maar gepland
beperkt tot exploitatieperiode	steeds mogelijk	beperkt tot exploitatieperiode
niet toepasbaar omdat de optie niet bepaald is	niet toepasbaar omdat de oplossing die de opslag zal moeten vervangen niet bepaald is	toepasbaar op concrete basis
het beheer van radioactief afval is een nationale verantwoordelijkheid	fundamenteel afhankelijk van de controles	lage kwetsbaarheid omwille van de diepte
het beheer van radioactief afval is een nationale verantwoordelijkheid	kan volgens de veiligheidsautoriteit (FANC) niet verantwoord worden	oplossing die op internationaal vlak aanbevolen is



biedt dus geen oplossing voor het langetermijnbeheer	biedt dus een oplossing voor het langetermijnbeheer
vereist een nieuwe principebeslissing met het oog op een oplossing voor het langetermijnbeheer	Strikt genomen is geen enkele menselijke actie meer nodig zodra de bergingsinstallatie volledig gesloten is. Het geheel van kunstmatige barrières en de geologische gastformatie zet de radionucliden die uiteindelijk uit het afval zullen vrijkomen vast, zodat mens en leefmilieu beschermd zijn.

■ Opties die moeten worden uitgesloten

De **berging op de zeebodem** bestaat erin het radioactieve afval, ingesloten in containers die ontworpen zijn om verscheidene duizenden jaren mee te gaan, te plaatsen op de zeebodem, op dieptes van enkele kilometers. *Internationale akkoorden verbieden deze optie.*

De **berging onder de zeebodem** is vergelijkbaar met de vorige optie. De afvalcontainers worden hier echter niet op de zeebodem geplaatst, maar geborgen in een geologische laag onder de zeebodem. *Internationale akkoorden verbieden deze optie.*

De **berging in de ijskap**, enkel toepasbaar op warmteafgevend afval, steunt op de vervalwarmte om het ijs rond de afvalcontainers geleidelijk te laten smelten, waardoor het afval in de ijslaag wordt opgenomen. Het gat sluit automatisch door de vorming van nieuw ijs. *Internationale akkoorden verbieden deze optie.*

De **berging in subductiezones** bestaat erin de afvalcontainers in de diepe oceaan te plaatsen, in geologisch onstabiele regio's, in de hoop dat de beweging van de oceaanplaten het afval van het aardoppervlak zal verwijderen. *Deze optie kan worden beschouwd als een vorm van zeeberging, die verboden is door internationale akkoorden. Omdat de tektonische bewegingen moeilijk nauwkeurig te voorspellen zijn, werden de risico's van deze optie ook te groot bevonden.*

De **berging in de ruimte** bestaat erin de afvalcontainers in de ruimte te sturen door middel van een ruimteveer of een raket. *Deze optie wordt niet meer overwogen wegens de hoge kostprijs en de risico's die eraan verbonden zijn, met name in geval van een mislukte lancering.*

De **fusie van de gastformatie met het afval**, enkel toepasbaar op warmteafgevend afval, bestaat erin het afval te injecteren in een holte of een gat, twee à drie kilometer onder de aardkorst. De thermische belasting van het afval zou het rondom liggende gesteente vloeibaar moeten maken. Nadat het gesteente opnieuw hard is geworden, zou een gesteente-afvalmatrix gevormd worden die het afval gedurende vele jaren zou vasthouden. *Na enkele weinig belovende laboratoriumproeven (ontoereikende temperatuur om een fusie van het gesteente mogelijk te maken), werd afgezien van deze optie.*

Rechtstreekse injectie bestaat erin vloeibaar afval rechtstreeks in een ondergrondse steenlaag te injecteren. De gastformatie wordt gekozen omwille van haar vermogen om het afval vast te houden. Ze kan worden gebruikt voor al het afval dat kan worden omgezet in slib. *Deze optie is verboden in België op basis van het koninklijk besluit van 20 juli 2001 over stralingsbescherming, dat de lozing van vloeibaar radioactief afval in de grond verbiedt.*

Bij **oppervlakteberging** worden de containers met radioactief afval in een speciaal daartoe ontworpen installatie geplaatst die aan de oppervlakte of enkele meters onder de oppervlakte wordt gebouwd. Een dergelijke installatie bestaat gewoonlijk uit betonnen modules voor de containers met radioactief afval. Deze modules zijn via een weinig waterdoorlatend beschermingssysteem beschermd tegen regenwater en doorsijpeling en/of, naargelang van de opstelling, tegen grondwater. *Deze optie biedt onvoldoende garanties op het vlak van de veiligheid, zoals bevestigd door internationale instanties.*

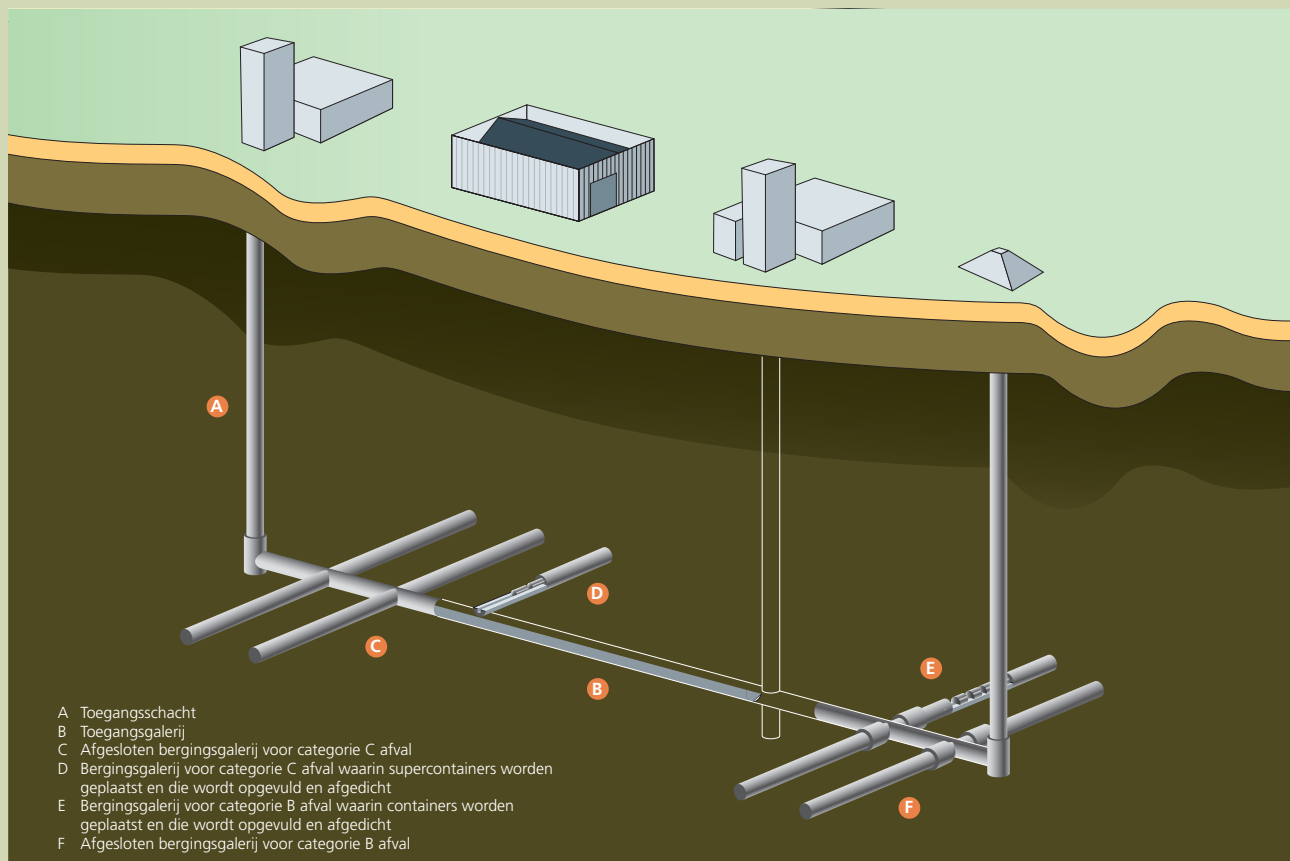
Welke oplossing beveelt NIRAS aan?

Langdurige opslag van het radioactieve afval in bovengrondse gebouwen en installaties, zoals dit nu tijdelijk gebeurt, biedt enkel een oplossing op korte en middellange termijn en schept een last voor de toekomstige generaties. Dit soort opslag vereist immers regelmatig onderhoud van de gebouwen en de installaties en blijvend toezicht op het afval. Dit betekent dat de toekomstige generaties naast technische ook financiële inspanningen zullen moeten leveren om de veiligheid voor mens en milieu te blijven garanderen. Bovendien nemen mettertijd de risico's op het vrijkomen van radioactieve stoffen in het milieu toe.

Op basis van de beschikbare geologie beveelt NIRAS diepe berging in een weinig verharde kleilaag aan als enige geschikte beheeroplossing om mens en milieu langdurig te beschermen tegen de risico's verbonden aan hoogradioactief en/of langlevend afval. Bij zulke berging wordt het radioactieve afval voldoende lange tijd ingesloten en afgezonderd om te vermijden dat het geborgen afval nadelige gevolgen zou hebben voor het leven op aarde. Het afval wordt in eerste instantie ingesloten

door de kunstmatige barrières van de bergingsinstallatie, zoals de afvalvorm zelf (bijvoorbeeld verglaasd afval) en de verschillende barrières die de mens errond bouwt (bijvoorbeeld metallische mantel, beton). Daarnaast verzekert de natuurlijke, geologische barrière van de klei de insluiting van de radioactieve stoffen die na zeer lange tijd kunnen vrijkomen. De insluitingscapaciteit van klei als natuurlijke barrière betreft een tijdspanne die veel langer is dan de levensduur van kunstmatige barrières die de mens kan bouwen. De diepte van de bergingsinstallatie en de eigenschappen van de geologische kleiformatie zorgen ervoor dat het afval afgeschermd blijft van de biosfeer en van mogelijk versturende factoren, zoals klimaatveranderingen.

Om tot een globale en maatschappelijk gedragen oplossing te kunnen komen, wenst NIRAS dat de technische oplossing van diepe berging die ze aanbeveelt, gepaard gaat met een maatschappelijk besluitvormingsproces. Bovendien wordt ook rekening gehouden met de voorwaarden die uit de wettelijke raadpleging komen.



Op weg naar een duurzame oplossing

De door NIRAS aanbevolen oplossing voor het langetermijnbeheer van hoogradioactief en/of langlevend afval is een duurzame oplossing. Ze omvat een technische oplossing die past in een besluitvormingsproces dat de technische en maatschappelijke aspecten integreert en waarvan de ontwikkeling en realisatie gepaard gaan met een reeks voorwaarden die geformuleerd werden tijdens de wettelijke raadpleging.

De door NIRAS aanbevolen **technische oplossing** is een oplossing die definitief kan worden, namelijk:

- geologische berging
- in weinig verharde klei (Boomse Klei of Ieperiaanklei)
- in één enkele installatie (gemeenschappelijk voor al het hoogradioactieve en/of langlevende afval op één site)
- op Belgisch grondgebied
- zodra mogelijk, waarbij het tempo van ontwikkeling en realisatie van de oplossing afgestemd moet zijn op de wetenschappelijke en technische maturiteit en op het maatschappelijk draagvlak van de oplossing.

In verband hiermee verbindt NIRAS zich er onder meer toe de volgende **maatschappelijke voorwaarden** te respecteren:

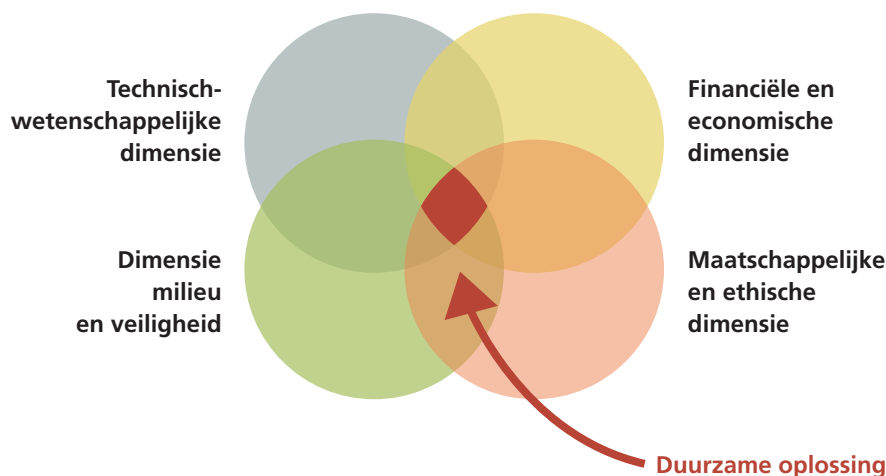
- de omkeerbaarheid gedurende de exploitatie van de bergingsinstallatie te garanderen en de maatregelen te bestuderen die de eventuele terugneming van het afval zouden kunnen vergemakkelijken na gedeeltelijke of volledige sluiting van de bergingsinstallatie gedurende een te bepalen periode;

- de controles van de goede werking van het bergingssysteem te handhaven, bovenop de reglementaire controles;
- de overdracht van de kennis van de bergingsinstallatie en van het afval dat ze bevat zo goed mogelijk voor te bereiden gedurende een te bepalen periode;
- de evolutie te volgen van de beheerpistes die in het Afvalplan werden onderzocht maar niet werden behouden, zoals berging in schieferformaties als gastgesteente, berging in diepe boringen, de ontwikkeling van geologische bergingsinstallaties die door verschillende landen gedeeld worden, geavanceerde nucleaire technologieën.

De ontwikkeling en realisatie van de gekozen technische oplossing passen in het kader van een **besluitvormingsproces dat de technische en maatschappelijke aspecten omvat** en dat volgens NIRAS de volgende kenmerken vertoont:

- stapsgewijs vooruitgaan,
- aanpasbaar zijn,
- participatief zijn,
- transparant zijn,
- de continuïteit garanderen.

Er moet dan ook een aangepast, geïntegreerd besluitvormingsproces worden uitgewerkt om de gekozen beheeroptie geleidelijk uit te voeren.



■ Onderzoek naar diepe berging in klei

Wetenschappers overal ter wereld zijn van mening dat berging diep onder de grond de meest geschikte oplossing is voor het langetermijnbeheer van hoogradioactief en/of langlevend afval. In België wordt deze oplossing al geruime tijd bestudeerd. Sinds 1974 is België één van de toonaangevende landen in het onderzoek ter zake. Het onderzoek dat door NIRAS wordt verricht, in samenwerking met het SCK•CEN (Studiecentrum voor Kernenergie in Mol) en verschillende studie bureaus en universiteiten, heeft tot doel na te gaan of de berging in een weinig verharde klei (zoals de Boomse Klei in Noordoost-België en de Ieperiaanklei in Noordwest-België) de veiligheid van mens en milieu op lange termijn kan waarborgen. Het onderzoek richt zich op de wetenschappelijke en technische aspecten en evalueert het vertrouwen in de veiligheid, de haalbaarheid en de robuustheid van het bestudeerde bergingssysteem. Deze oplossing, die steunt op een strategie van concentratie en insluiting van de radioactieve stoffen die in het afval aanwezig zijn, impliceert de plaatsing van een reeks aanvullende kunstmatige en natuurlijke barrières tussen het afval en het leefmilieu.

Hoewel de conclusies van de onderzoekswerkzaamheden veelbelovend en positief zijn, moet het onderzoek nog meerdere jaren worden voortgezet vooraleer een concrete beslissing genomen kan worden over de manier waarop en de plaats waar het afval van de categorieën B en C effectief zou kunnen worden geborgen.

Een strategische beslissing van de federale regering over het uit te voeren beleid in verband met het langetermijnbeheer van hoogradioactief en/of langlevend afval betekent echter niet dat het onderzoek gestopt kan worden. Deze beslissing biedt NIRAS wel de mogelijkheid het onderzoeksprogramma te focussen op de gekozen oplossing. Andere mogelijke langetermijnbeheeropties zullen eveneens verder gevolgd worden.

Het onderzoek in België moet worden gezien in een internationale context: alle wetenschappelijke informatie wordt internationaal uitgewisseld en geëvalueerd. Op internationaal vlak is er echter een consensus dat diepe berging de beste oplossing is om de veiligheid van mens en milieu op lange termijn te garanderen.

HADES

In de Boomse kleilaag, op een diepte van 225 meter onder de terreinen van het SCK•CEN heeft men een ondergronds laboratorium gebouwd. Het is het eerste bouwwerk dat ooit in een diepe niet-verharde kleilaag opgetrokken werd. HADES is een wetenschappelijke en technologische onderzoeksinstallatie om de haalbaarheid na te gaan van het bouwen, uitbaten en afsluiten van een bergingsinstallatie in diepe klei. Met het onderzoek wil men een grondige kennis verkrijgen van de processen die belangrijk zijn om de veiligheid en de uitvoerbaarheid van diepe berging te evalueren. Zowel geologische, hydrogeologische, geomechanische als geochemische aspecten worden behandeld. De resultaten leiden tot meer betrouwbare voorspellingen en evaluaties op korte en op lange termijn.

In HADES worden modelberekeningen en laboratoriumresultaten getest in de Boomse klei op een representatieve schaal in tijd en ruimte. In HADES mag een grote verscheidenheid van radioactieve tracers en bronnen worden gebruikt.

Er zal echter nooit radioactief afval in HADES geborgen worden.

Sinds 2000 wordt HADES volledig beheerd door het ESV EURIDICE, een economisch samenwerkingsverband tussen NIRAS en het SCK•CEN. EURIDICE onderzoekt de haalbaarheid van berging van hoogactief en langlevend afval in diepe kleilagen. Op die manier draagt EURIDICE bij tot het nationaal bergingsprogramma van NIRAS.



Wat is de situatie in andere landen?

Duitsland, Finland, Frankrijk, het Verenigd Koninkrijk, Zweden, Nederland en Zwitserland hebben beslist om radioactief afval diep onder de grond te bergen. Zweden en Finland hebben bovendien de plaats voor de berging gekozen. Finland is inmiddels gestart met de voorbereidingen en voert momenteel ondergrondse werken uit. Volgens de huidige planning zullen Zweden, Finland en Frankrijk tegen 2025 over een operationele bergingsinstallatie beschikken.

Hoe moet het nu verder?

Het Afvalplan dat NIRAS heeft overhandigd aan de federale regering, heeft in de eerste plaats tot doel een principebeslissing van de regering te verkrijgen over het uit te voeren beleid in verband met het langetermijnbeheer van het afval van de categorieën B en C. Dergelijke beslissing bepaalt de richting waarin verder moet worden gewerkt voor het langetermijnbeheer van dit type afval.

In haar brief van 3 oktober 2011 heeft de voogdij van NIRAS aangegeven dat het Afvalplan overeenstemt met één van de wettelijke opdrachten van de instelling. Ze preciseert dat een principebeslissing enkel kan worden genomen door een regering met volle bevoegdheid.

In afwachting van een principebeslissing inzake het langetermijnbeheer van het B&C-afval, heeft de voogdij de instelling opgedragen de volgende zes aanbevelingen uit te voeren die de continuïteit van de opdrachten van NIRAS moeten verzekeren:

1. de RD&D inzake berging in weinig verharde klei (Boomse Klei of Ieperiaanklei) voortzetten om de technische en wetenschappelijke bases van deze oplossing te bevestigen en te verfijnen, en ervoor te zorgen dat ze op het vereiste niveau gefinancierd wordt door de producenten;
2. het besluitvormingsproces preciseren dat gepaard zal gaan met de ontwikkeling en realisatie van de beheeroplossing; dit proces, dat stapsgewijs, aanpasbaar, participatief en transparant dient te zijn en de continuïteit dient te verzekeren, start a priori met het nemen van een principebeslissing;
3. een voorstel van normatief systeem uitwerken om de uitvoering van het Afvalplan te omkaderen; dit

4. het maatschappelijk luik van het B&C-programma ontwikkelen en de financiering ervan verzekeren;
5. in overleg met alle belanghebbende partijen de eisen verduidelijken die naar voren zijn gekomen tijdens de raadplegingen met betrekking tot de operationele omkeerbaarheid van de berging en de terugneembaarheid van het geborgen afval, de controle van de goede werking van het bergingssysteem, de overdracht van de kennis van de bergingsinstallatie, inclusief de herinnering aan haar locatie, en van het afval dat ze bevat; en
6. de ontwikkelingen volgen met betrekking tot beheerpistes die werden bestudeerd, maar die niet in het Afvalplan werden behouden.

In het regeerakkoord van 1 december 2011 wordt gesteld dat de regering, in het licht van de omzetting van richtlijn 2011/70/EURATOM, een normatief kader zal opstellen om een veilig beheer op lange termijn van verbruikte brandstof en radioactief afval mogelijk te maken, en dat ze over dat laatste een principebeslissing zal nemen.

In afwachting hiervan werkt NIRAS verder volgens de opdrachten en aanbevelingen die de voogdij haar oplegt.

Deze tijdslijn heeft betrekking op het technische proces dat doorlopen moet worden in de veronderstelling dat beslist wordt tot diepe berging in klei.



■ De Europese richtlijn van 19/07/2011 (2011/70/EURATOM)

In haar richtlijn van 19/07/2011 legt de Europese Commissie vast dat alle lidstaten een langetermijnbeleid voor al hun radioactieve afval moeten uitwerken. Daarbij moeten zowel met de veiligheid, de technische haalbaarheid, de economische haalbaarheid (lees betaalbaarheid) als met de maatschappelijke aanvaardbaarheid rekening worden gehouden. De richtlijn stelt bovendien dat de lidstaten zich ervan moeten verzekeren dat er voldoende financiële middelen beschikbaar zijn om het beheer van radioactief afval op lange termijn te garanderen. Daarbij dient het principe van "de vervuiler betaalt" gehanteerd te worden.

Elke lidstaat dient deze Europese richtlijn tegen 2013 om te zetten in nationale wetgeving. De eerste rapportering van de lidstaten aan de Europese Commissie is gepland in 2015. Met haar Afvalplan loopt NIRAS vooruit op deze Europese richtlijn.

In de toekomst zal NIRAS nog andere afvalplannen maken voor andere types radioactief afval.

Internationaal aanvaarde principes voor het beheer van radioactief afval (IAEA)

Het radioactieve afval moet zodanig beheerd worden dat:

- 1 / een aanvaardbaar niveau van bescherming van de volksgezondheid gewaarborgd is,
- 2 / een aanvaardbaar niveau van bescherming van het leefmilieu gewaarborgd is,
- 3 / rekening wordt gehouden met de gevolgen ervan voor de volksgezondheid en het leefmilieu over de landsgrenzen heen,
- 4 / de te voorzien gevolgen van dit beheer voor de gezondheid van de toekomstige generaties niet groter zijn dan de relevante niveaus die vandaag de dag aanvaardbaar zijn,
- 5 / geen bovenmatige lasten op de toekomstige generaties worden gelegd,
- 6 / dit beheer past in een geschikt nationaal juridisch kader, waarbij de verantwoordelijkheden duidelijk afgebakend zijn en de regels door onafhankelijke instanties worden vastgesteld,
- 7 / de productie van radioactief afval zo laag als praktisch mogelijk wordt gehouden,
- 8 / er terdege rekening wordt gehouden met de onderlinge afhankelijkheid tussen de verschillende fasen van de productie en het beheer van radioactief afval,
- 9 / de veiligheid van de installaties voor het beheer van radioactief afval op gepaste wijze gewaarborgd is, tijdens hun volledige levensduur.



NIRAS
Kunstlaan 14
1210 Brussel
Tel. 02 212 10 11
Fax 02 218 51 65
www.niras.be