

1

Hoofdstuk 1

uit het veiligheidsrapport voor de oppervlaktebergingsinrichting van categorie A-afval in Dessel

Organisatie van het dossier en algemene informatie

Hoofdstuk 1

Organisatie van het dossier en algemene informatie


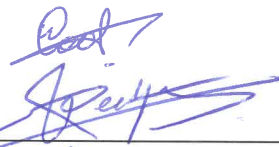

Veiligheidsrapport voor de oppervlaktebergingsinrichting van categorie-A afval te Dessel

Versie 1 van dit hoofdstuk werd geschreven door W. Cool (NIRAS). Het werd nagekeken door W. Wacquier (NIRAS) en P. De Preter (NIRAS). Het werd goedgekeurd door R. Bosselaers (NIRAS).

Versie 1 van dit hoofdstuk werd bezorgd aan een internationaal review team onder auspiciën van NEA en aan het FANC.

Versie 2 van dit hoofdstuk werd opgesteld door W. Cool (NIRAS), nagekeken door W. Wacquier (NIRAS) en goedgekeurd door R. Bosselaers (NIRAS).

Versie 3 van dit hoofdstuk werd geëditeerd door V. Cauwels (NIRAS). Het werd nagekeken door Wim Cool (NIRAS) en Eef Weetjens (SCK). Het werd goedgekeurd door B. Van Assche (NIRAS) en R. Bosselaers (NIRAS).

Goedkeuring document		
Goedkeuring	Datum	Handtekening
Geschreven door: VANESSA CAUWELS	30-01-2019	
Nagekeken door: WIM COOL EEF WEETJENS	30/01/2019 30-01-2019	
Goedgekeurd door: RUDY BOSSELAERS BART VAN ASSCHE	30/01/2019 30/01/2019	

NIRAS

Kunstlaan 14
1210 Brussel
www.nirond.be

De gegevens, resultaten, conclusies en aanbevelingen in dit rapport zijn eigendom van NIRAS. Dit rapport mag worden aangehaald mits de bron vermeld wordt. Het wordt beschikbaar gesteld op voorwaarde dat het niet gebruikt wordt voor commerciële doeleinden. Voor commercieel gebruik ervan, waaronder tevens het vervaardigen van kopieën of heruitgave, is de voorafgaande schriftelijke toestemming van NIRAS vereist.

Documentgegevens			
Hoofdstuk 1 Organisatie van het dossier en algemene informatie Veiligheidsrapport voor de oppervlaktebergingsinrichting van categorie-A afval te Dessel			
Nationale instelling voor radioactief afval en verrijkte splijtstoffen NIRAS Kunstlaan 14 1210 Brussel			
Serie	Categorie A	Documenttype	NIROND-TR
Status	Open	Publicatiedatum	30 januari 2019
Rapportnummer	NIROND-TR 2011-01 V3	Revisienummer	Versie 3
Sleutelwoorden	Categorie A, oppervlakteberging, vergunningsaanvraag, veiligheidsrapport		

Revisietabel		
Versie		Opmerkingen
Nummer	Datum	
1	30/11/2011	Versie voor internationale peer review georganiseerd door NEA. Versie ter informatie voorgelegd aan FANC.
2	30/09/2012	<p>Oorspronkelijke versie voorgelegd aan FANC in het kader van de constructie- en exploitatievergunning (A1) voor de oppervlaktebergingsinstallatie voor categorie A-afval te Dessel.</p> <ul style="list-style-type: none"> • §1.1: Conform de inhoudstafel van het VR opgelegd door het FANC op 10/04/2010 werd een paragraaf “Engagement van de exploitant” toegevoegd. • §1.2: Er werd een algemene beschrijving van categorie A afval en van de berging van categorie A afval toegevoegd, inclusief een schematisch overzicht van de infrastructuur op de NIRAS site Dessel. • §1.2: De fundamenten van het veiligheidsconcept voor berging aan de oppervlakte werden toegevoegd. • §1.2: Elementen verduidelijkt die NIRAS in haar eindrapportage voor de beslissing van de Ministerraad van 16 januari 1998 geadviseerd heeft. • §1.2: Elementen van eindrapportering voorontwerpfase toegevoegd met afweging qua veiligheid, kosten, draagvlak en ontvangen feedback van de veiligheidsautoriteiten over de voorontwerpen. Bijlage aan de beslissing van de Ministerraad van 23 juni 2006, met een vergelijking tussen oppervlakteberging en diepe berging toegevoegd. • §1.2: Conform verwachtingen van het FANC voor het VR opgesteld op 30/07/2012, werden principes van optimalisatie, aantoonbaarheid en gelaagde bescherming kort aangehaald. • §1.5: Toevoeging van volumetrische capaciteit van de berging. • §1.6: Toevoeging van tabellen met niveau 3 en 4 documenten en hun thematisch domein.
3	30/01/2019	<ul style="list-style-type: none"> • §1.1: Coherentie garanderen met de overige hoofdstukken van het veiligheidsrapport • § 1.2: herstructurering van de tekst en coherentie garanderen met de overige hoofdstukken van het veiligheidsrapport • §1.3: coherentie garanderen met hoofdstuk 2 van het veiligheidsrapport; vermijden van herhaling • § 1.4: coherentie garanderen met de huidige stand van zaken; vermijden van herhaling gegeven de informatie die verwerkt is in hoofdstuk 3 van het veiligheidsrapport

Hoofdstuk 1: Organisatie van het dossier en algemene informatie

Veiligheidsrapport voor de oppervlaktebergingsinrichting van categorie-A afval te Dessel

		<ul style="list-style-type: none">• § 1.5: herstructurering van de tekst en coherentie garanderen met de overige hoofdstukken van het veiligheidsrapport• § 1.6: coherentie garanderen met de overige hoofdstukken van het veiligheidsrapport
--	--	--

Inhoudsopgave

1	Organisatie van het dossier en algemene informatie	1-1
1.1	Inleiding en doelstellingen van het veiligheidsdossier en het veiligheidsrapport	1-1
1.1.1	Inleiding	1-1
1.1.2	Veiligheidsrapport en veiligheidsdossier	1-2
1.1.3	Link tussen dit hoofdstuk en de andere hoofdstukken, en inhoud van dit hoofdstuk	1-2
1.1.4	Engagement van de exploitant	1-3
1.2	Algemeen overzicht van het oppervlaktebergingsproject	1-3
1.2.1	Veiligheidsprincipes voor berging aan het oppervlak	1-3
1.2.2	Het categorie A-afval	1-4
1.2.3	Keuze voor berging en sitekeuze	1-5
1.2.4	Het cAt-project	1-7
1.3	Regelgevend kader en fasering	1-9
1.3.1	Vergunning en fasering	1-9
1.3.2	Andere elementen van het regelgevend kader	1-11
1.4	Institutioneel kader	1-11
1.4.1	Ondrachten van NIRAS	1-11
1.4.2	NIRAS als afvalbeheerder	1-11
1.4.3	NIRAS als exploitant	1-12
1.4.4	Betrokken partijen bij de uitwerking en realisatie van de berging	1-13
1.4.5	Het IMS van NIRAS	1-14
1.5	Algemene informatie over de bergingsinrichting en de site	1-15
1.5.1	Doelstellingen van de bergingsinrichting	1-15
1.5.2	Site en inplanting	1-15
1.5.3	Bergingsconcept	1-18
1.5.4	Monitoringsactiviteiten	1-21
1.5.5	Volumetrische capaciteit van de berging	1-22
1.5.6	Radiologische capaciteit van de berging	1-22
1.5.7	Operationele veiligheid	1-23
1.5.8	Langetermijnveiligheid	1-23
1.6	Structuur en leesgids van het veiligheidsdossier en het veiligheidsrapport	1-25
1.7	Referenties	1-30
	Bijlage 1-1: Acroniemen	1-32
	Bijlage 1-2: Verklarende woordenlijst	1-33

1 Organisatie van het dossier en algemene informatie

1.1 Inleiding en doelstellingen van het veiligheidsdossier en het veiligheidsrapport

1.1.1 Inleiding

Radioactief afval is elke stof, welke ook haar fysische vorm en oorsprong is, waarvoor geen verder gebruik voorzien is, nu noch in de toekomst en dat één of meerdere radionucliden bevat, waarvan de activiteit of de activiteitsconcentratie om redenen van stralingsbescherming niet mag worden verwaarloosd en daarom een specifiek beheer vereist.

NIRAS, de Nationale Instelling voor Radioactief Afval en verrijkte Splijtstoffen, is verantwoordelijk voor het beheer van het radioactieve afval in België zodanig dat de bevolking er te allen tijde doeltreffend tegen beschermd is. NIRAS waakt over de veiligheid door het beheer van het radioactieve afval te waarborgen op korte en lange termijn. De bescherming van het milieu en de veiligheid staan hierbij centraal.

Berging is de laatste stap in het beheer van het radioactieve afval. De berging van radioactief afval is de plaatsing in een gepaste installatie zonder de bedoeling om het terug te halen, maar zonder afbreuk te doen aan de mogelijkheid om, in voorkomend geval, over te gaan tot recuperatie van afval (art.179 §5 [R1-1]).

Dit rapport heeft betrekking op categorie A-afval, d.w.z. laag- en middelactief kortlevend radioactief afval. Het radioactieve afval van categorie A bestaat uit vast of gesolidificeerd afval en is omgevormd tot een vast samenhangend geheel. Solidificatie is een wijze van immobilisatie van radioactieve afvalstoffen waarbij men de fysische toestand van radioactieve stoffen omvormt van gasvormig, vloeibaar of quasi-vloeibaar naar vast, met de bedoeling om een fysisch stabiel materiaal te verkrijgen dat gemakkelijker hanteerbaar is en van waaruit de radioactieve stoffen minder gemakkelijk verspreid kunnen worden.

Oppervlakteberging wordt internationaal beschouwd als een geschikte en veilige methode voor het beheer van dat type afval [R1-17].

Met de beslissingen van 16 januari 1998 en 23 juni 2006 heeft de Federale Regering haar beleid inzake het beheer op lange termijn van het categorie A-afval vastgelegd, met name de berging van het categorie A-afval aan het oppervlak te Dessel, in overeenstemming met de keuze van de bergingslocatie door het partnerschap STORA en de gemeenteraad van Dessel.

De inrichting voor de berging van radioactieve afvalstoffen is het geheel van bergingsinstallaties en de ondersteunende uitrustingen direct eraan verbonden. NIRAS zal als verantwoordelijke instelling voor het beheer van het radioactieve afval op het Belgische grondgebied de exploitant zijn van de oppervlaktebergingsinrichting van categorie A-afval te Dessel.

Een bergingsinrichting van radioactieve afvalstoffen is volgens het Algemeen Reglement voor Bescherming tegen Ioniserende Stralingen (ARBIS) onderworpen aan het vergunningsstelsel van nucleaire klasse I inrichtingen (ARBIS, artikel 3 [R1-16]). Voor het verkrijgen van een oprichtings- en exploitatievergunning, moet een vergunningsaanvraag ingediend worden bij het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC) (ARBIS, artikel 6 [R1-16]).

1.1.2 Veiligheidsrapport en veiligheidsdossier

Het veiligheidsrapport wordt opgesteld in het kader van de vergunningsprocedure uit het ARBIS. Dit rapport is een belangrijk onderdeel van de basis voor de vergunning van een nucleaire installatie en de grondslag voor de veilige uitbating van de bergingsinrichting.

De doelstellingen van het veiligheidsrapport worden beschreven in art. 13 van het Koninklijk Besluit van 30/11/2011 [R1-4].

- Het veiligheidsrapport moet voldoende nauwkeurige informatie bevatten over de installatie en haar bedrijfsomstandigheden, zodat de veiligheidsautoriteit (FANC, Bel V) de nucleaire veiligheid van de installatie op basis daarvan kan evalueren.
- De exploitant garandeert dat de installatie, de activiteiten die er worden uitgevoerd, het materieel, de organisatie, de kwalificatie en de opleiding van het personeel, het kwaliteitsborgingprogramma en de veiligheidssystemen en -voorschriften conform het veiligheidsrapport zijn.
- Het veiligheidsrapport moet ook dienst doen als basis voor de exploitant om de effecten van wijzigingen aan de installatie of aan de uitbatingspraktijk op de nucleaire veiligheid te evalueren.

Dit veiligheidsrapport stemt overeen met 17 hoofdstukken die de veiligheidsargumentering en de essentiële elementen bespreken ter staving van de radiologische veiligheid van de inrichting tot oppervlakteberging van categorie A-afval te Dessel en tevens een lijst van plannen.

Het veiligheidsdossier bevat naast het veiligheidsrapport ook ondersteunende documenten ter staving van de veiligheidsargumenten die opgenomen zijn in het veiligheidsrapport. De oprichtings- en exploitatievergunning vormt de eerste stap van een stapsgewijs vergunningsproces voor de berging (zie verder § 1.3). Het veiligheidsdossier bevat alle elementen nodig voor deze eerste stap. Bij latere stappen zullen toekomstige activiteiten zoals het bouwen van de afdekking binnen een aantal decennia en het sluiten van de berging binnen een eeuw, in verder detail uitgewerkt worden op basis van de algemene principes en informatie beschreven in deze voorliggende versie van het dossier.

1.1.3 Link tussen dit hoofdstuk en de andere hoofdstukken, en inhoud van dit hoofdstuk

Voorliggend hoofdstuk 1 bevat een algemene beschrijving van de organisatie van het dossier, de context, de site en de inrichting en vormt aldus een inleiding tot de overige hoofdstukken 2 tot en met 17.

Dit hoofdstuk omvat contextuele informatie over de organisatie van het dossier en algemene informatie:

- Voorliggende § 1.1 bevat de doelstellingen van het veiligheidsdossier en van het veiligheidsrapport;
- § 1.2 bevat een algemeen overzicht van het project voor oppervlakteberging alsook de context waarbinnen het project ontwikkeld werd;
- § 1.3 bevat een algemeen overzicht van het regelgevend kader met betrekking tot beheer van radioactief afval en bevat ook een indicatieve fasering van de berging. De elementen uit deze sectie worden meer uitgebreid behandeld in hoofdstuk 2 van het veiligheidsrapport;
- § 1.4 bevat elementen van het institutioneel kader van de oppervlaktebergingsinrichting, dit wil zeggen een beschrijving van de opdrachten van NIRAS, als eigenaar en exploitant. Deze elementen worden meer uitgebreid behandeld in hoofdstuk 3 van het veiligheidsrapport;
- § 1.5 bevat algemene informatie over de bergingsinrichting en de site. Deze elementen worden meer uitgebreid behandeld in hoofdstukken 4 tot en met 17 van het veiligheidsrapport;

- § 1.6 bevat de structuur en leesgids voor het veiligheidsrapport en voor het veiligheidsdossier.

1.1.4 Engagement van de exploitant

Zoals bepaald in art.3 van [R1-4] heeft NIRAS een beleidsverklaring betreffende veiligheid op schrift gesteld, zie [R1-3]. In dit beleid wordt prioritair belang gehecht aan nucleaire veiligheid en wordt het engagement genomen om de nucleaire veiligheid continu te verbeteren. De volgende krachtlijnen voor de uitvoering van het beleid werden vastgelegd:

- Het onderhouden van een management- en beheersysteem dat voldoet aan de wetgeving en normen inzake veiligheid, gezondheid, milieu en kwaliteit en dat de vier dimensies van duurzaam beheer integreert
- Het formuleren van doelstellingen binnen het management- en beheersysteem met het oog op continue verbetering
- Het voeren van een proactief veiligheids- en milieubeleid, inclusief nucleaire veiligheid
- Het bevorderen van veiligheids- en milieubewust handelen van alle werknemers en relevante stakeholders via sensibilisering, opleiding, werkvoorschriften en doelstellingen, en door periodieke evaluaties en herzieningen
- Het werken op transparante en integere wijze, met open geest en in interactie met de samenleving
- Objectiviteit, professionaliteit en wetenschappelijke onderbouwing van het onderzoek bij uitvoering van de opdrachten.

Voor de ontwikkeling en realisatie van de oppervlakteberging worden de internationale en nationale aanbevelingen terzake gevolgd.

1.2 Algemeen overzicht van het oppervlaktebergingsproject

1.2.1 Veiligheidsprincipes voor berging aan het oppervlak

Een uitgangspunt voor het beheer van radioactief afval is dat de productie van radioactief afval wordt beperkt tot het praktisch haalbare minimum, zowel wat de activiteit als het volume ervan betreft (art.179 §6,1° [R1-1]).

De internationaal verkozen strategie om bij het bergen van vast of gesolidificeerd radioactief afval de veiligheid te realiseren bestaat erin het afval 'af te zonderen' en radionucliden 'in te sluiten' (§1.7, § 1.8, § 2.2 [R1-14]). Insluiting is het resultaat van de acties met het oog op het beletten en beperken van het vrijkomen van radionucliden uit een beperkte ruimte (§2 [R1-15]). Het vertragen van vrijkomen van radionucliden is een actie met het oog op insluiten binnen het bergingssysteem. Afzondering is het resultaat van de acties met het oog op het voorkomen van contact tussen radioactief afval en de biosfeer (inclusief de mens) (§2 [R1-15]).

Bij de oppervlakteberging te Dessel kunnen de insluiting en afzondering niet door natuurlijke barrières verkregen worden, en steunen ze uitsluitend op de systemen, structuren en componenten (SSC's) van de bergingsinstallaties.

Oppervlaktebergingsinstallaties zijn direct in de biosfeer ingeplant, met name in het gedeelte van de omgeving dat gemakkelijk voor de mens toegankelijk is en dat direct kan worden blootgesteld aan

verschillende bedreigingen die kunnen optreden aan het oppervlak. Daarom moet de activiteit van langlevende radionucliden worden beperkt in een oppervlakteberging. Er moeten bij een berging aan het oppervlak ook maatregelen genomen worden om de waarschijnlijkheid op onopzettelijke menselijke intrusie en de gevolgen ervan te beperken.

Het ontwerp van de berging moet ook dusdanig zijn dat redelijkerwijze te voorziene bedreigingen de veiligheid niet in het gedrang brengen. Verder moet men ongevallen voorkomen waarbij radioactieve stoffen vrijkomen en moeten de gevolgen beperkt worden, mochten dergelijke ongevallen zich voordoen.

Het uitgangspunt bij het ontwerp van het bergingssysteem is dat de veiligheid op verschillende manieren gerealiseerd moet kunnen worden, door gebruik van een diversiteit qua materialen, functies en processen, zodat ook bij verstoringen er nog systemen, structuren en componenten (SSC's) of veiligheidsfuncties ter beschikking zijn om de veiligheid te realiseren. Diversiteit alleen is echter niet voldoende om dat te verzekeren.

Meer algemeen moet de berging gelaagde bescherming bieden, dit wil zeggen gebaseerd zijn op een verzameling van beschermingselementen zodanig dat een technisch, menselijk of organisatorisch falen op zich alleen de veiligheid van de inrichting niet in het gedrang kan brengen (art. 33.2.1 [R1-15]).

1.2.2 Het categorie A-afval

De herkomst van categorie A-afval is divers:

- operationeel afval uit diverse exploitatie-activiteiten:
 - ▶ Activiteiten in de nucleaire brandstofcyclus zoals de commerciële kerncentrales te Doel en Tihange;
 - ▶ Activiteiten met betrekking tot onderzoek zoals in het SCK•CEN te Mol en IRMM te Geel; en
 - ▶ Activiteiten voor medische en industriële toepassingen;
- Dit operationeel afval bevat onder meer mogelijks licht besmette kledij, papier en plastic uit gecontroleerde zones, filters en vloeibare effluenten uit laboratoria en reactorringen, gebruikte ionenuitwisselingsharsen, ventilatiefilters, ... die verder verwerkt en geconditioneerd worden. De colli categorie A-afval worden momenteel tijdelijk opgeslagen op de NIRAS site BP 1, in afwachting van een definitieve berging.
- afval afkomstig van ontmanteling en ontsmetting van buiten dienst gestelde installaties zoals nucleaire gebouwen, reactoren, deeltjesversnellers, ...

De inventaris van het categorie A-afval omvat het bestaande afval dat al sinds 1981 wordt geproduceerd en op dit moment wordt opgeslagen in de opslaggebouwen van Belgoprocess, en toekomstig afval (ramingen) op basis van huidige activiteiten en ervaringen met de verwerking en conditionering van afval, en uitgaande van een levensduur van 40 jaar voor de kerncentrales, met uitzondering van de kernreactor Tihange 1, waarvoor een levensduur van 50 jaar verondersteld wordt (wet van 18 december 2013). De versie van de inventaris die beschreven is in dit veiligheidsdossier is IRA 2013 V2, waarbij de referentiedatum 31 december 2013 is¹.

¹ Met de wet van 28 juni 2015 werd beslist om Doel 1 en 2 ook 10 jaar langer open te houden en aldus de levensduur te verlengen tot 50 jaar. Hiermee werd geen rekening gehouden bij het opstellen van de inventaris 2013 V2.

1.2.3 Keuze voor berging en sitekeuze

NIRAS begon haar O&O activiteiten op het gebied van het langetermijnbeheer van categorie A-afval in het midden van de jaren 1980, kort na de oprichting van de instelling.

Na een eerste, in 1990 gepubliceerde studie [R1-5] waarin drie opties werden vergeleken voor het langetermijnbeheer van categorie A-afval — oppervlakteberging, het gebruik van vroegere koolmijnen of steengroeven en de diepe berging in een kleifformatie —, besliste NIRAS, in samenspraak met de voogdijminister, om haar werk toe te spitsen op de verdere studie van oppervlakteberging. In 1994 werd een lijst met 98 mogelijk gunstige zones gepubliceerd, maar de lijst werd unaniem verworpen door de betrokken gemeenten.

Door de impasse ten gevolge van de publicatie van het rapport in 1994, gelastte de regering NIRAS om een studie uit te voeren naar de mogelijke alternatieven voor oppervlakteberging van categorie A-afval, met name, langdurige opslag als voorlopige oplossing en diepe berging als definitieve of mogelijk definitieve oplossing. In het eindrapport van deze studie [R1-6], dat midden 1997 aan de federale overheid werd overhandigd, raadde NIRAS elke voorlopige oplossing af.

In 1997 was NIRAS in het stadium aanbeland waarin zij een a priori veilig en uitvoerbaar bergingsconcept had ontwikkeld, maar geen enkel perspectief had om de bergingsinstallatie ergens in België te kunnen bouwen, als gevolg van een algemene tegenstand die zij hierin ontmoette.

Op 16 januari 1998 besliste de Federale Regering tot een beleid voor een definitieve of mogelijke definitieve oplossing, met andere woorden, berging, voor het langetermijnbeheer van het categorie A-afval in België. In deze beleidsbeslissing werd het belang van een breed overleg met de betrokken overheden en de lokale bevolking benadrukt. Door deze beleidsbeslissing verving NIRAS haar siteselectiemethodologie door een systeembenadering, waarbij NIRAS de mogelijkheid zou bestuderen om een oppervlaktebergingsinstallatie te ontwerpen die aangepast was aan de kenmerken van het terrein en zodanig dat het geheel a priori zou beantwoorden aan de voorwaarden geformuleerd in de beleidsbeslissing van de Federale Regering [R1-7]. De periode na deze beleidsbeslissing wordt gedefinieerd als de voorontwerpfase (zie Figuur 1-1).

De maatschappelijke overlegstructuur die de regering vroeg, kreeg concreet gestalte via de 'lokale partnerschappen'-methodologie die voor rekening van NIRAS werd ontwikkeld door de Universitaire Instelling Antwerpen (UIA – maakt ondertussen deel uit van de Universiteit Antwerpen (UA)) en de Fondation Universitaire Luxembourgeoise (FUL – maakt ondertussen deel uit van de Université de Liège (ULg)) [R1-8][R1-9].

Concreet heeft NIRAS de gemeenten die dit wensten, voorgesteld een lokaal partnerschap op te richten om mee te werken aan de ontwikkeling van een geïntegreerd bergingsproject of, met andere woorden, aan de ontwikkeling van een voorontwerp van bergingsinstallaties dat geïntegreerd is in een breder maatschappelijk project, zodat het geïntegreerd bergingsproject in zijn geheel een ruime instemming zou vinden bij de betrokken plaatselijke bevolking.

Het voorontwerp voor de bergingsinstallaties zou worden uitgewerkt aan de hand van het voorstel dat NIRAS had voorbereid op basis van de kenmerken van de site.

NIRAS heeft in dat kader de belangstelling gepeild van de gemeentes waar de vier bestaande nucleaire zones gevestigd zijn. Terwijl de gemeenten Beveren (nucleaire zone Doel) en Hoei (nucleaire zone

Tihange) de voorgestelde samenwerking afwezen, toonden de gemeenten Mol, Dessel, Fleurus en Farciennes al snel interesse.

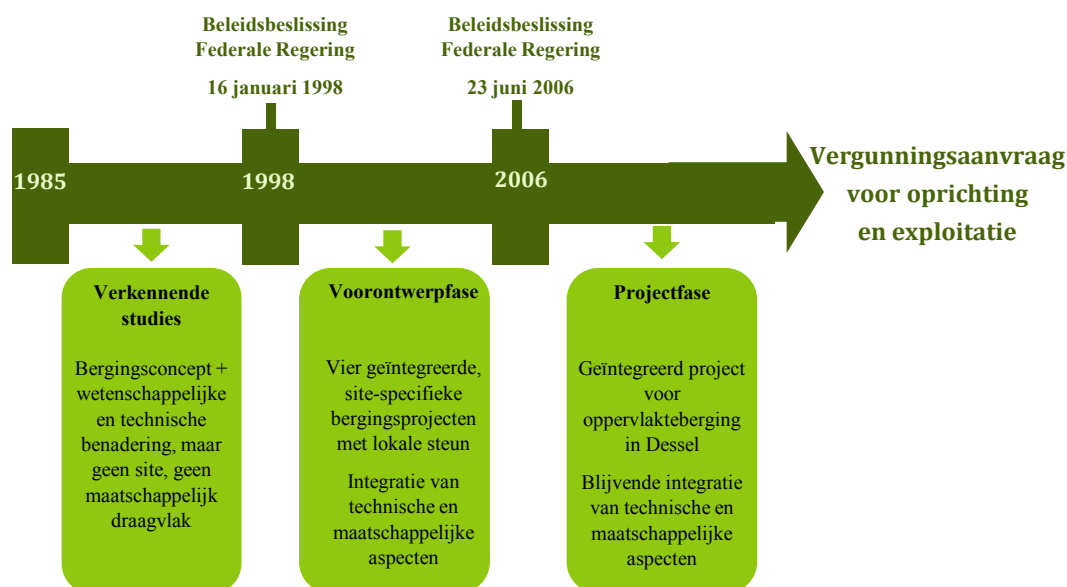
De interesse bij de gemeenten Mol, Dessel, Fleurus en Farciennes mondde uit in de oprichting van drie partnerschappen tussen NIRAS en deze gemeenten.

- Het eerste partnerschap, STOLA-Dessel, werd op 30 september 1999 opgericht door de gemeente Dessel en NIRAS;
- Het tweede partnerschap, MONA, werd op 9 februari 2000 opgericht door de gemeente Mol en NIRAS;
- Het derde partnerschap, PaLoFF, werd opgericht op 27 februari 2003 door de gemeenten Fleurus en Farciennes en NIRAS.

Zowel STOLA-Dessel [R1-10] als MONA ontwikkelden twee geïntegreerde voorstellen: één voor oppervlakteberging en een ander voor diepe berging. PaLoFF ontwikkelde een voorstel voor een ingegraven berging aan het oppervlak. De gemeenteraden van Dessel en Mol stemden in met het voorstel van het partnerschap (in januari 2005 in Dessel, in april 2005 in Mol). De gemeenteraad van Fleurus verwierp het PaLoFF-voorstel in februari 2006, en de raad van Farciennes nam daarna geen beslissing in het dossier. Zo bleven Dessel en Mol als enige kandidaten over voor de berging van categorie A-afval.

Na indiening van het eindrapport met daarin een evaluatie van de ontwikkelde geïntegreerde bergingsprojecten [R1-11], bleven de partnerschappen operationeel en werden ook de contacten tussen NIRAS en de twee kandidaat-gemeenten onderhouden. MONA bleef actief onder die naam, STOLA-Dessel werd omgedoopt tot STORA (Studie- en Overleggroep Radioactief Afval).

Op 23 juni 2006 besliste de Federale Regering te opteren voor de oppervlakteberging en de gemeente Dessel te kiezen voor de vestiging van de berging [R1-12]. De periode die begon na de beleidsbeslissing van 23 juni 2006 is de projectfase (zie Figuur 1-1).



Figuur 1-1: Chronologisch overzicht van het programma voor het langetermijnbeheer van categorie A-afval tot de aanvraag voor de nucleaire vergunning voor de oppervlaktebergingsinstallatie in Dessel.

De projectfase heeft twee fundamentele doelstellingen:

- 1) Met alle belanghebbenden bindende akkoorden bereiken over de details van het geïntegreerde bergingsproject, de verschillende beheerstructuren, de verdere timing en de financieringswijzen;
- 2) De nodige vergunningen krijgen van verschillende overheden, d.w.z. de nucleaire oprichtings- en exploitatievergunning van de bergingsinrichting, de milieuvergunningen en de stedenbouwkundige vergunningen.

De projectfase wordt gevolgd door de bouw van de bergingsinstallatie en de realisatie van alle aanverwante subprojecten (zie § 1.2.4 voor een overzicht van de subprojecten). De fases en periodes in het leven van de bergingsinstallatie, beginnend met de bouw ervan, worden verder besproken in § 1.3 in het kader van de verschillende vergunningen en bevestigingen.

1.2.4 Het cAt-project

Voor de ontwikkeling van een concept voor oppervlakteberging werd uitgegaan van het concept van de *Best Beschikbare Technieken* (BBT):

- 1) Oppervlakteberging wordt internationaal beschouwd als een geschikte en veilige methode voor het beheer van laag-radioactief afval [R1-17];
- 2) Er werden al in verschillende landen oppervlaktebergingsinstallaties voor laag-radioactief afval gebouwd en in sommige gevallen worden ze al enkele decennia geëxploiteerd, bijv. El Cabril in Spanje, Centre de l'Aube in Frankrijk. In enkele gevallen is de afvalberging voltooid en werd de installatie gesloten, zoals bijv. in Centre de la Manche in Frankrijk. Uit dit proces kunnen waardevolle lessen worden getrokken;
- 3) De plaatsing van het afval en andere activiteiten in een oppervlaktebergingsinstallatie zijn vergelijkbaar met de activiteiten die plaatsvinden in de opslaginstallaties op sites 1 en 2 geëxploiteerd door Belgoprocess en gelegen in Dessel, waarvoor al enkele decennia ervaring bestaat.

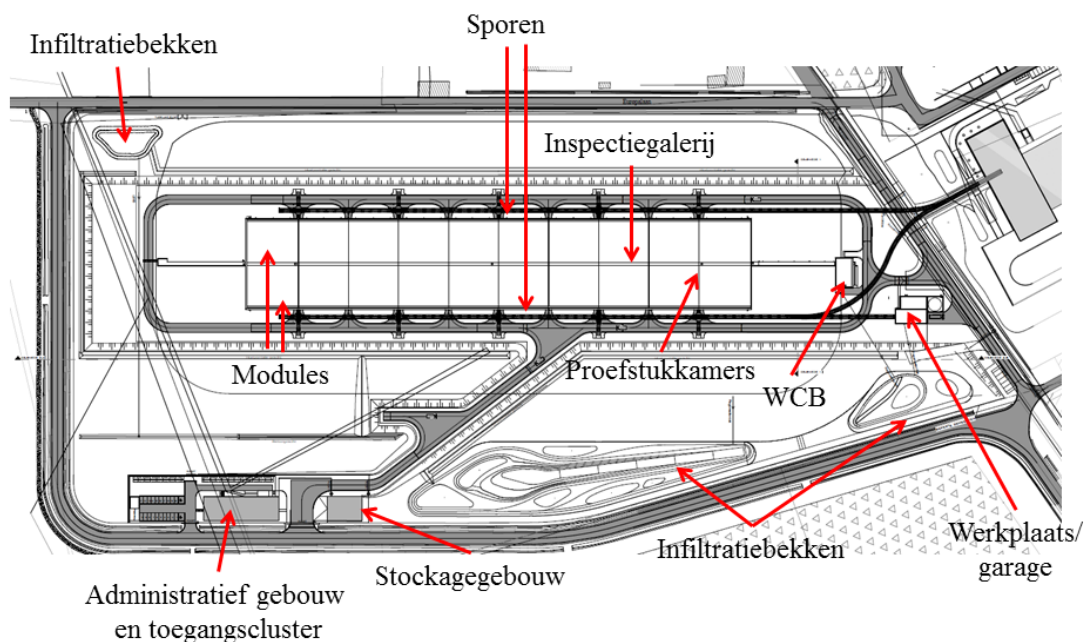
Met de oppervlakteberging in Dessel, hebben NIRAS en de lokale partnerschappen gekozen voor een geïntegreerd project. Dit werd het *cAt-project* genoemd, wat staat voor geïntegreerd project voor oppervlakteberging van categorie A-afval in Dessel. Het cAt-project vormt de overkoepeling van een technisch veilig bergingsproject en diverse meerwaardeprojecten die een positieve impact hebben op de welvaart en het welzijn in de regio, niet enkel vandaag maar ook in de toekomst.



Figuur 1-2: Overzicht van de verschillende onderdelen en installaties verbonden aan de oppervlakteberging van categorie A-afval

Voor de realisatie van de oppervlakteberging van categorie A-afval zijn er naast bergingsmodules waarin het afval geborgen zal worden diverse onderdelen en installaties voorzien (Figuur 1-2):

- 1) **De kade en de ontsluitingsweg** zijn ontwikkeld binnen het cAt project om in te zetten op de aanvoer van materialen via het kanaal, om zo het wegtransport te beperken. De ontsluitingsweg verbindt de kade met de openbare weg en de installaties op de site.
- 2) **De caissonfabriek** is ontwikkeld binnen het cAt project voor de bouw van caissons te voorzien op de site. De caissons zijn in feite betonnen kisten met een lengte en breedte van ongeveer 2 m en een hoogte tussen 1,35 – 1,62 m afhankelijk van de afmetingen van het afval. De wanddikte van de caissons zal 0,12 m bedragen. In de caissons zal het afval geëindconditioneerd worden tot monolieten.
- 3) De **Installatie voor de Productie van Monolieten (IPM)** is ontwikkeld binnen het cAt project om het afval in de caissons te plaatsen en te eindconditioneren tot monolieten.
- 4) Na een grondige controle op de monolieten worden ze vanuit de IPM per spoor vervoerd naar de **bergingsmodules** van de oppervlaktebergingsinrichting, waar de monolieten hun eindbestemming krijgen. De bergingsmodules vormen samen met het drainagesysteem en de inspectieruimtes de bergingsinstallatie. De bergingsinrichting omvat het geheel van bergingsinstallaties en ondersteunende uitrustingen direct eraan verbonden (inspectiegalerij, watercollectiegebouwen (WCB), controlezaal, de gecontroleerde zones, de werkplaats/garage en de uitrustingen van belang voor de veiligheid), (zie ook Figuur 1-3). De verschillende onderdelen worden verbonden door wegen of sporen. Er wordt voorzien in de bouw van 34 modules, die ongeveer 11 m hoog, 27 m lang en 25 m breed zijn, en wanddiktes van 0,7 m hebben. Elke module heeft een capaciteit van ongeveer 900 monolieten. Het opvullen zal semi-automatisch gebeuren via afstandsbediening vanuit de controlezaal en zal ongeveer 50 jaar in beslag nemen. De modules vormen, naast de monolieten, een belangrijke barrière voor het insluiten en afzonderen van het afval. Tijdens de exploitatiefase beschermt een stalen dak de modules tegen weer en wind. Na het opvullen van de modules wordt het vaste stalen dak vervangen door een afdekking.



Figuur 1-3: Schematisch overzicht van de eerste 20 modules en de infrastructuur op de bergingsite (bergingsinrichting).

- 5) De **toegangscluster** (zie Figuur 1-3) bestaat uit drie gebouwen. Eén gebouw bevat kantoorruimtes en de controlezaal voor de berging. In de andere gebouwen worden een werkplaats, opslagruimtes en technische installaties ondergebracht.
- 6) Het afval voor de oppervlakteberging wordt momenteel door Belgoprocess in vaten opgeslagen in een **opslaggebouw** vlakbij de Installatie voor de Productie van Monolieten (IPM). Op deze manier wordt de transportafstand tot een absoluut minimum beperkt.

De oppervlaktebergingsinrichting maakt het onderwerp uit van voorliggend veiligheidsrapport en is onderworpen aan het vergunningsstelsel van klasse I nucleaire inrichtingen.

Daarnaast plant NIRAS de bouw van een informatiecentrum, met de naam Tabloo, in de nabijheid van de bergingsite, waar een expo, een gemeenschapscentrum en een landschapspark voorzien is. .

1.3 Regelgevend kader en fasering

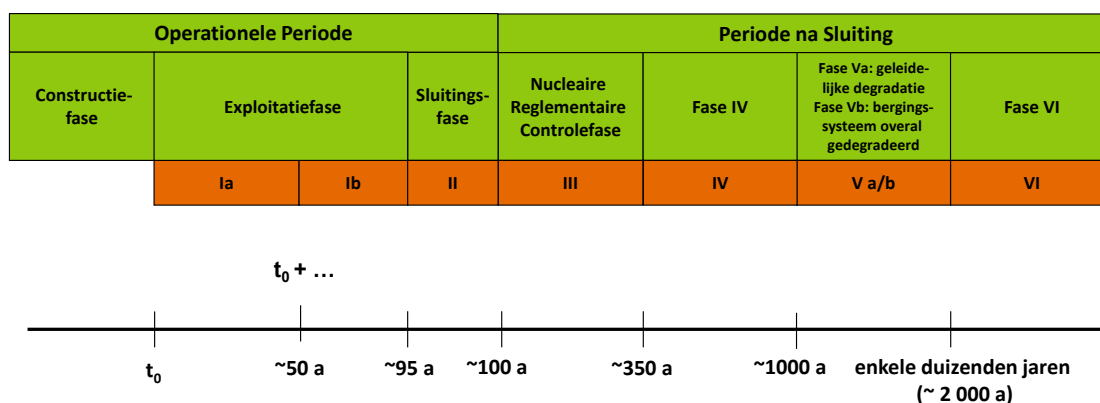
1.3.1 Vergunning en fasering

Een bergingsinrichting van radioactieve afvalstoffen is volgens het Algemeen Reglement voor Bescherming tegen Ioniserende Stralingen (ARBIS) onderworpen aan het vergunningsstelsel van nucleaire klasse I inrichtingen (ARBIS, artikel 3, 6 [R1-16]). Daarmee wordt een oprichtings- en exploitatievergunning verleend via Koninklijk Besluit. Na de inbedrijfstelling van de inrichting waarin de conformiteit met de vergunning vastgesteld dient te worden, dient deze vergunning bevestigd te worden via Koninklijk Besluit.

Het FANC heeft tijdens de periode 2006-2012 een voorstel van beslissingen voor de verdere stappen na de bevestiging van de oprichtings- en exploitatievergunning ontwikkeld [R1-13], dat aangepast is aan de specifieke aard van een bergingsproject voor radioactief afval. Het voorstel voorziet een stapsgewijs

vergunningproces met een belangrijke eerste bouw- en exploitatievergunning en specifieke regelgevende bevestigingen en vergunningen in functie van de verschillende fasen in de levensduur van de bergingsinstallatie.

De verschillende fasen en periodes in de levensloop van de bergingsinstallatie (Figuur 1-4) worden onderverdeeld in een periode voor en een periode na sluiting. De periode voor sluiting is de *operationele periode*. Daarna volgt de *periode na sluiting*. De details worden besproken in hoofdstuk 2 van het veiligheidsrapport ([HS-02] § 2.8.1). Na het doorlopen van alle fasen zal er een volledig uitgevoerde passieve berging zijn die de veiligheidsdoelstellingen en de strategische veiligheidsoriëntaties invult. Met de beslissing om de nucleaire reglementaire controlefase op te heffen (indicatieve schatting ~350 jaar) zal de inrichting niet langer een ingedeelde inrichting zijn volgens het ARBIS.



Figuur 1-4: Illustratie van de belangrijkste fasen van de berging en een actuele inschatting door NIRAS van de mogelijke duur van de verschillende fasen.

Een fundamentele doelstelling van de berging is de langetermijnveiligheid. Langetermijnveiligheid is aldus een essentieel onderdeel van de aanvraag tot oprichtings- en exploitatievergunning en deze aspecten worden in detail uitgewerkt. Langetermijnveiligheid hangt onder andere af van de kunstmatige barrières die gebouwd zijn tijdens de constructiefase. Daarom wordt een volledige beschrijving gegeven van het ontwerp en van de constructie van de systemen, structuren en componenten van de berging die tijdens de constructiefase gerealiseerd zullen worden...

Aspecten verbonden met de exploitatie zijn gepreciseerd tot een niveau nodig ter bevestiging dat een adequaat kader bestaat om werkprocedures uit te werken voor de start van de exploitatiefase en om toekomstige operaties veilig te kunnen laten verlopen zonder negatieve invloed op de langetermijnveiligheid. Daarom worden alleen de hoofdlijnen gegeven van de latere plaatsing van de afdekking na ongeveer 50 jaar exploitatie, de sluitingswerkzaamheden na ongeveer 100 jaar en de maatregelen na sluiting. Deze aspecten zullen verder worden uitgewerkt in de veiligheidsherzieningen en de latere bevestigingsvergunningen.

Bij periodieke revisies van het veiligheidsrapport zal rekening worden gehouden met de evolutie van de berging in functie van de tijd en met ervaringsfeedback. Deze revisies zullen ook een weerspiegeling vormen van de evolutie op het gebied van onderzoek, ontwikkeling en demonstratie en technologische evoluties.

1.3.2 Andere elementen van het regelgevend kader

Andere elementen in het regelgevende kader, naast de vergunningsprocedure voor de bergingsinstallatie, zijn:

- Internationale conventies en verdragen die door België worden geratificeerd en Europese richtlijnen;
- Internationale aanbevelingen die werden uitgevaardigd door de Europese Commissie (EC), het Internationaal Agentschap voor Atoomenergie (International Atomic Energy Agency of IAEA), de Internationale Commissie voor Stralingsbescherming (International Commission on Radiation Protection of ICRP) en het Nucleaire Energie Agentschap (Nuclear Energy Agency of NEA);
- Nationale reglementeringen aangaande beveiliging, stralingsbescherming, conventionele veiligheid, milieubescherming en beheer van radioactief afval;
- Nationale aanbevelingen in de vorm van leidraden en nota's van het FANC.

Het regelgevend kader dat van toepassing is op het ontwerp van de bergingsstructuren komt aan bod in Hoofdstuk 7 ([HS-07] § 7.4.1) en Hoofdstuk 8 ([HS-08] § 8.4), waar het ontwerp en de bouw van respectievelijk de te bergen afvalcolli (monolieten) en de bergingsinstallatie worden besproken.

1.4 Institutioneel kader

1.4.1 Opdrachten van NIRAS

NIRAS is de overheidsinstelling, die onder voogdij van de regering, belast is met het beheer van het radioactieve afval op het Belgisch grondgebied [R1-18]. Naast de wettelijke opdrachten die de wetgever haar toevertrouwde en in het verlengde van de beslissing van de ministerraad van 23 juni 2006 om het categorie A-afval te bergen in een oppervlaktebergingsinstallatie op het grondgebied van de gemeente Dessel, besliste de raad van bestuur in zijn vergadering van 2 oktober 2009 dat NIRAS nucleair exploitant zou zijn van de oppervlaktebergingsinstallatie (klasse I nucleaire installatie).

Naast de voortzetting van haar wettelijke opdrachten inzake het beheer van radioactief afval, nam NIRAS de nodige maatregelen om het statuut van nucleair exploitant optimaal te integreren in haar organisatiestructuur. Dat was nodig om, enerzijds, te voldoen aan de reglementaire verplichtingen die van toepassing zijn op nucleaire exploitanten en, anderzijds, te zorgen voor een duidelijke afbakening tussen de verantwoordelijkheden van NIRAS als beheerder van radioactief afval en de verantwoordelijkheden die ze heeft als nucleair exploitant, waarvoor ze onderworpen is aan de controle van de nucleaire veiligheidsautoriteit (het FANC en Bel V). NIRAS heeft hierbij rekening gehouden met de bestaande organisatiestructuur als beheerder van het radioactieve afval, en heeft de processen die specifiek zijn voor haar taken als nucleair exploitant ondergebracht in een aparte entiteit.

1.4.2 NIRAS als afvalbeheerder

Het afvalbeheersysteem van NIRAS wordt verder beschreven in Hoofdstuk 6 ([HS-06] § 6.3) van het veiligheidsrapport. Alle beheerstappen van radioactief afval voorafgaand aan de berging zijn sinds geruime tijd industriële en vergunde praktijken gestoeld op beproefde technologieën en methodologieën.

Het acceptatiesysteem bestaat uit drie elementen:

- Het specificeren van afvalacceptatiecriteria voor geconditioneerd en niet-geconditioneerd afval nodig voor een verder veilig beheer van de volgende afvalbeheerstappen;
- Het erkennen van systemen voor opslag, verwerking en conditionering van afval en van systemen die een radiologische karakterisering van het afval toelaten;
Erkenningen hebben tot doel zich ervan te vergewissen dat een methode, een procedé, een uitrusting of een installatie die wordt gebruikt door een afvalproducent, in staat is om radioactief afval te produceren en/of te karakteriseren, dat beantwoordt aan de van toepassing zijnde acceptatiecriteria.
De erkenning staat er mede borg voor dat het afval beantwoordt aan de acceptatiecriteria, en is bijgevolg een noodzakelijke voorwaarde voor de acceptatie van afval;
- Het accepteren van afval na analyse dat aan de afvalacceptatiecriteria voldaan is. Indien van toepassing, neemt NIRAS na acceptatie ook het eigenaarschap van het afval op zich. Met de acceptatie verklaart NIRAS dat het haar aangeboden afval voldoet aan de vereisten die, voor zover bekend, haar voldoende zekerheid geven omtrent de veiligheid en de praktische doenbaarheid van het verdere beheer ervan.

In dit acceptatiesysteem worden op verschillende ogenblikken audits, controles en inspecties uitgevoerd door NIRAS (zie Hoofdstuk 6).

Het acceptatiesysteem voor radioactief afval houdt rekening met de volledige keten van de afvalproductie tot en met een referentieoplossing voor het beheer op lange termijn van het afval.

Bij de vergunning voor de oprichting en exploitatie van de oppervlaktebergingsinrichting voor categorie A-afval kan de referentie-eindbestemming voor dit type afval, bestaande uit een generieke oppervlaktebergingsinstallatie, omgezet worden in de effectieve eindbestemming. Wanneer NIRAS alle nodige vergunningen voor de bergingsinrichting van categorie A-afval verkregen heeft, zal ze de voorwaarden verbonden met deze inrichting opnemen in haar afvalacceptatiesysteem. Concreet betekent dit onder andere dat de huidige acceptatiecriteria voor niet-geconditioneerd en geconditioneerd afval, die nog gebaseerd zijn op een generieke oppervlaktebergingsinstallatie op een generieke site, aangepast zullen worden aan de conformiteitscriteria voor monolieten die opgenomen zijn in hoofdstuk 15 [HS-15] van het veiligheidsrapport. Dit betekent ook dat het afvalacceptatiesysteem uitgebreid zal worden naar een systeem met berging.

1.4.3 NIRAS als exploitant

NIRAS zal eigenaar en exploitant zijn van de bergingsinrichting.

Artikel 23.1 van het ARBIS [R1-16] verplicht elke nucleaire exploitant om een dienst voor Fysische Controle (DFC) in te richten. NIRAS heeft een dienst VGMB (veiligheid, gezondheid, milieu en beveiliging) opgericht, waar de DFC deel van uitmaakt. Deze dienst is belast met het algemeen toezicht op de naleving van het ARBIS en de beslissingen van het FANC met betrekking tot de berging.

De DFC, als onderdeel van de dienst VGMB van NIRAS fungeert dus op het niveau van heel NIRAS, en omvat een lokale cel VGMB die belast is met het toezicht op de operationele veiligheid van de berging conform de vergunningen en andere wettelijke of reglementaire bepalingen.

De uitvoering van de taken als exploitant van de oppervlaktebergingsinrichting zal gerealiseerd worden door de operationele eenheid NIRAS site Dessel (NISD). NISD staat in voor de bouw, inbedrijfstelling en exploitatie van de oppervlaktebergingsinrichting en –site.

1.4.4 Betrokken partijen bij de uitwerking en realisatie van de berging

Een aantal partijen zijn rechtstreeks betrokken bij de uitwerking (het ontwerp en de realisatie) van de berging.

De rechtstreeks betrokken partijen zijn de volgende:

- *NIRAS als afvalbeheerder* met:
 - ▶ de algemene directie:
 - die houder is van de vergunningen met betrekking tot de berging;
 - die de visie, het beleid en de strategie voor het beheer van radioactief afval bepaalt in overeenstemming met de wettelijke taak van NIRAS als ‘Autoriteit belast met het afvalbeheer’;
 - ▶ het geïntegreerd programma categorie A:
 - dat verantwoordelijk is voor het ontwerp- en de studiefase van het cAt-project;
 - dat onder de rechtstreekse bevoegdheid valt van de algemene directie van NIRAS; en
 - dat bij de oprichting van *NIRAS Site Dessel* (zie verder) niet langer deel zal uitmaken van de organisatiestructuur van NIRAS;
 - ▶ zijn verschillende diensten die deel uitmaken van de hiërarchische organisatiestructuur van NIRAS en zo:
 - instaat voor de langetermijnveiligheid van de berging vanaf de productie van het afval over de verwerking, de (post)conditionering, het transport en de tijdelijke opslag tot aan de berging (afvalbeheerketen);
 - alle studies en O&O ter ondersteuning van de langetermijnveiligheid van de bergingsinstallaties voor radioactief afval coördineert, met inbegrip van de oppervlakteberging voor het afval van categorie A in Dessel;
 - instaat voor de langetermijnveiligheid gedurende de hele realisatie van de berging;
- De interne eenheid bij NIRAS, met de naam *NIRAS Site Dessel (NISD)* die, in opdracht van NIRAS, instaat voor de bouw, de inbedrijfstelling en exploitatie van de bergingsinstallatie voor categorie A-afval op de site van Dessel. NISD krijgt hiervoor de nodige middelen en een eigen organisatie conform de vergunningen en valt onder de eindverantwoordelijkheid van NIRAS. Het is de taak van NISD om de strategie, de visie, en het beleid van NIRAS op gepaste wijze uit te voeren bij de exploitatie van de bergingsinrichting, met strikte naleving van de reglementaire veiligheids- en vergunningsvoorwaarden;
- De dochteronderneming *Belgoprocess* van NIRAS. Belgoprocess exploiteert, in opdracht en onder toezicht van NIRAS, de sites 1 en 2 in Dessel en Mol, waaronder installaties voor verwerking en eindconditionering, inclusief de installatie voor de productie van monolieten (IPM) bestemd voor de bergingsinstallaties van categorie A-afval. Verder zal er ook op intensieve wijze samengewerkt worden voor de exploitatie van de caissonfabriek en van de bergingsinstallatie;

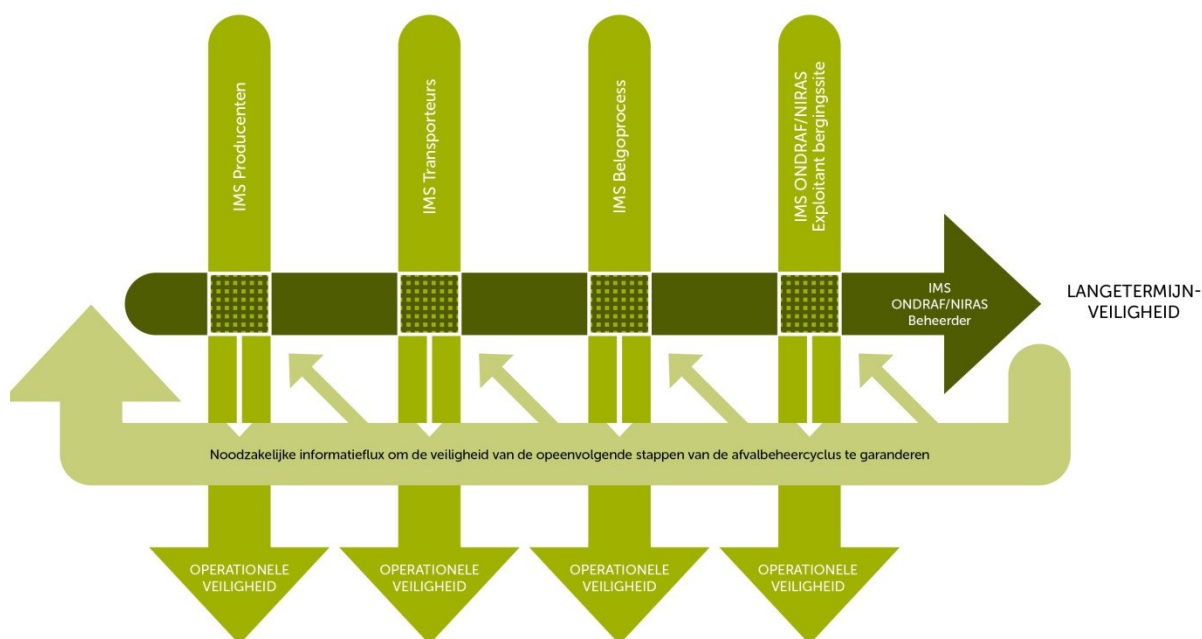
De rollen en verantwoordelijkheden van alle rechtstreeks betrokken partijen tijdens de verschillende fasen van de levensduur van de oppervlaktebergingsinrichting worden verder behandeld in hoofdstuk 3 van het veiligheidsrapport ([HS-03] §3.3.6, § 3.4.12 en § 3.4.13).

1.4.5 Het IMS van NIRAS

Als toekomstig exploitant van een klasse I inrichting, moet NIRAS volgens artikel 5 van het KB van 30/11/2011 [R1-4] voor het in bedrijf stellen van de bergingsinstallatie van categorie A een IMS (Integrated Management System) ontwikkelen, waarin (nucleaire) veiligheid een primordiale rol speelt. Voor de implementatie houdt NIRAS rekening met de bestaande organisatiestructuur als beheerder van het radioactieve afval, en worden de processen die specifiek zijn als nucleair exploitant ondergebracht in een aparte entiteit (zie ook hoofdstuk 3 ([HS-03] § 3.3 en § 3.4).

NIRAS draagt de eindverantwoordelijkheid voor de veiligheid en haalbaarheid van het beheer van het categorie A-afval en van de berging in elke fase van het afvalbeheer, en is dus ook *eindverantwoordelijke voor de langetermijnveiligheid van de berging*. Belangrijk hierbij is de transversale rol die NIRAS heeft als beheerder van de afvalbeheerketen (Figuur 1-4). De Figuur 1-4 geeft de interacties aan tussen het IMS van NIRAS als afvalbeheerder en het IMS van de verschillende exploitanten, die meewerken aan activiteiten in de afvalbeheerketen (actoren voor de karakterisering van afval, transporteurs, exploitanten die afval produceren, conditioneerders, ...). In de figuur wordt de transversale rol weergegeven door middel van de naar rechts gaande pijl. Door middel van de naar links gaande pijl wordt de informatiestroom aangegeven die weergeeft dat de vereisten, opgelegd in de verschillende stappen van de afvalbeheerketen, bepaald worden door de randvoorwaarden waaraan het afval dient te voldoen in de volgende stappen van het beheer. Omgekeerd zorgt een informatieflex vanuit de exploitanten naar het afvalbeheersysteem dat er een proces van continue verbetering gecreëerd wordt zodat onmiddellijk op veranderingen kan geanticipeerd worden en dat de veiligheid gegarandeerd blijft.

Het IMS van NIRAS en de organisatiestructuur tijdens de verschillende fasen van de levensduur van de oppervlaktebergingsinrichting wordt besproken in hoofdstuk 3 ([HS-03] §3.3 en §3.4) van het veiligheidsrapport.



Figuur 1-4: Interactie tussen het IMS van producenten, transporteurs, Belgoproces en van NIRAS als afvalbeheerder en als nucleair exploitant.

1.5 Algemene informatie over de bergingsinrichting en de site

1.5.1 Doelstellingen van de bergingsinrichting

Het doel van de oppervlaktebergingsinstallatie in Dessel bestaat erin om al het huidige en op dit moment voorziene categorie A-afval in België op een veilige manier te bergen. Zoals gesteld in §1.2.1, berust de veiligheid op lange termijn op de systemen, structuren en componenten (SSC's) van de bergingsinstallatie. Het veiligheidsconcept bepaalt in belangrijke mate de ontwerpvereisten die van toepassing zijn op de verschillende onderdelen van de bergingsinstallatie (§2.7.7 en §2.8 van [HS-02]). Daarenboven worden de SSC's van belang voor de nucleaire veiligheid ingedeeld volgens drie veiligheidsklassen, die volgens een trapsgewijze aanpak de van toepassing zijnde kwaliteitsvereisten opleggen (§2.8.7 van [HS-02]).

Het categorie A-afval wordt geborgen in gestandaardiseerde betonnen bergingsverpakkingen, *monolieten* genoemd, die in *bergingsmodules* geplaatst worden. Per module kunnen zo'n 900 monolieten geborgen worden. NIRAS schat dat er, op basis van de huidige schattingen van de totale afvalvolumes plus een reserve van 20 % om rekening te houden met de onzekerheden qua schattingen van toekomstig afval, 34 modules nodig zijn om al het categorie A-afval te bergen (Zie [HS-06] § 6.4.4). De bouw van de modules zal in twee fases verlopen, 20 modules in de eerste fase, en 14 in de tweede fase.

1.5.2 Site en inplanting

De oppervlaktebergingsite bevindt zich in de gemeente Dessel in het noordoosten van België, in de provincie Antwerpen. Dessel ligt op ongeveer 60 km ten oosten van Antwerpen en op 15 km ten zuidoosten van Turnhout. De buurgemeenten van Dessel zijn Retie (noorden en westen) en Mol (zuiden en oosten). Het projectgebied voor de NIRAS site Dessel ligt in het zuidwesten van de gemeente, in de

nucleaire zone ten noorden van het kanaal Bocholt-Herentals en ten oosten van de N118 Geel-Retie die de gemeentegrens tussen Dessel en Retie vormt. De gemeenten gelegen in een straal van 5 km rondom de bergingsinrichting zijn Dessel, Mol, Retie, Geel en Kasterlee.

De site is gelegen in het Kempisch bekken, dat een sedimentair bekken is waarin over het algemeen grootschalige, structurele kenmerken ontbreken, en dat quasi-horizontale afzettingen heeft in de directe omgeving van de site. De lokale geologie kenmerkt zich tot op een diepte van ~ 190 m door verschillende zeer doorlatende zandlagen van het Kwartair en Tertiair tijdperk. Hieronder ligt de Boomse kleilaag.

De gemiddelde diepte van de grondwatertafel op de site bedraagt tussen ~ 1-2 m. De site situeert zich op niveaus van ongeveer 25 mTAW (Tweede Algemene Waterpassing).

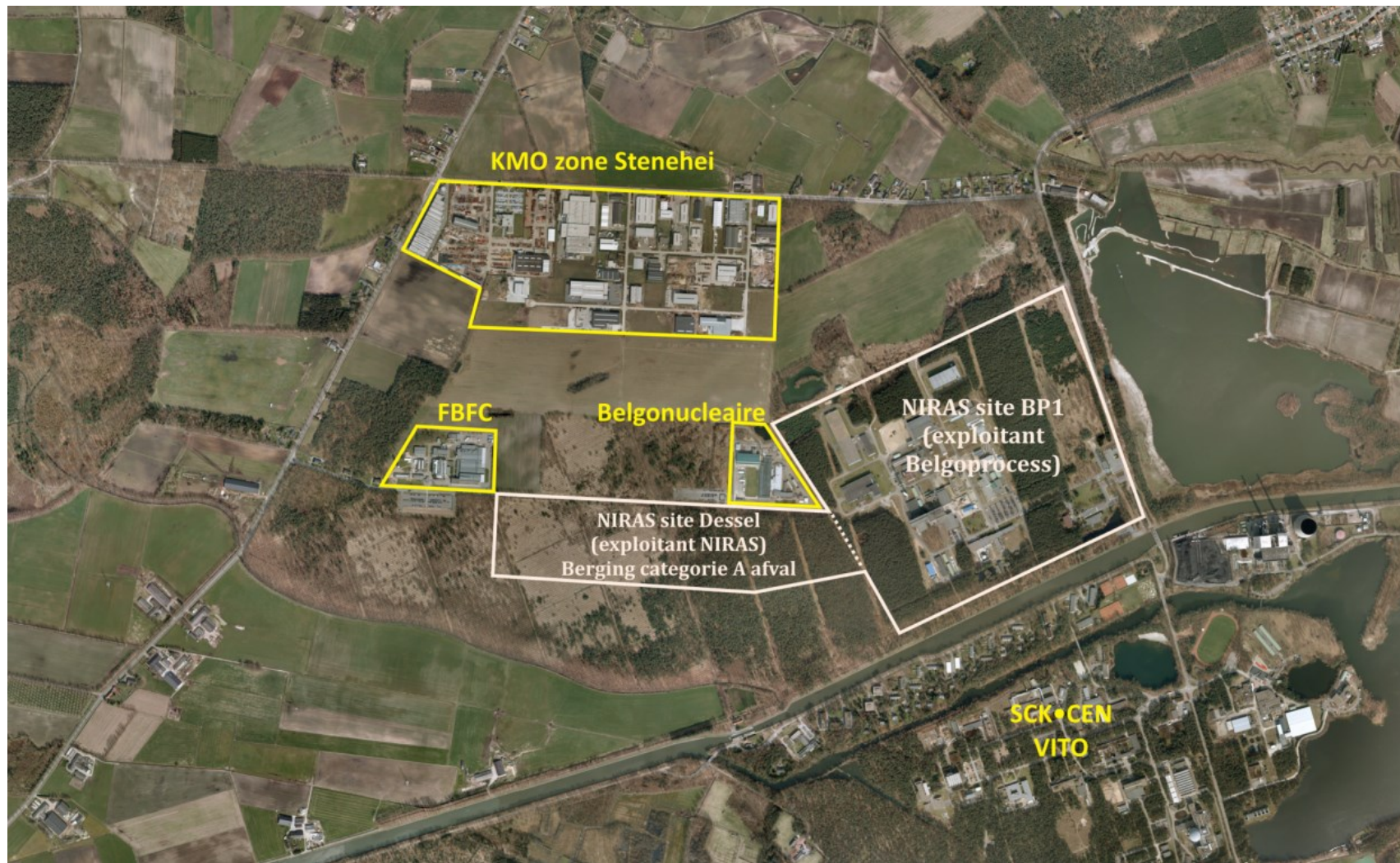
De typische zandige bodems van de Kempen vertalen zich in extremere temperatuurwaarden vergeleken met de rest van België: de zomers zijn er 0,5 °C warmer, de winters 0,8 °C kouder en er valt ook wat meer neerslag.

In de ruime omgeving rond de bergingsite is er heel wat menselijke activiteit. Industriële activiteit vooral bestaande uit (petro)chemie en metaalindustrie, is ontwikkeld langs de assen Albertkanaal/E313 en E34. In de omgeving van de nucleaire zone is de verkeersinfrastructuur goed ontwikkeld met een dens wegennet, het kanaal Bocholt-Herentals en de spoorweglijn Antwerpen-Mol-Hasselt. De regio wordt gekenmerkt door een geringe mate van zelfvoorziening, behalve wat de industriële productie van drinkbaar grondwater betreft.

Terwijl België een gemiddelde bevolkingsdichtheid van 349 inwoners per km² heeft, zijn Dessel en de omliggende gemeenten (Mol, Geel, Retie, Kasterlee en Balen) op basis van de bevolkingsgegevens van 1 januari 2017 minder dicht bevolkt met een gemiddelde dichtheid van 304 inwoners per km² ([HS-04] § 4.3.3.3).

De kenmerken van de site en de omgeving worden beschreven in Hoofdstuk 4 [HS-04] van dit veiligheidsrapport.

De situering van de bergingsite wordt weergegeven in Figuur 1-5. Het terrein van de bergingsite is eigendom van NIRAS. De noordzijde van de bergingsite grenst aan de Europalaan. De oostzijde van de bergingsite grenst aan de NIRAS site BP1 voor de gecentraliseerde afvalverwerking en conditionering en de tussentijdse opslag die in opdracht van NIRAS door haar dochteronderneming Belgoprocess uitgevoerd wordt. Op deze site zal eveneens de installatie voor de productie van monolieten (IPM) gebouwd worden die door Belgoprocess geëxploiteerd zal worden (zie ook Figuur 1-2). Deze keuze van inplanting van de berging en IPM beperkt het landgebruik en optimaliseert het transport van het afval vanaf Belgoprocess naar de bergingsinstallatie.



Figuur 1-5: Inplanting van de oppervlaktebergingsite.

1.5.3 Bergingsconcept

Tijdens de exploitatiefase Ia wordt het afval geborgen in betonnen modules. Hiertoe wordt in eerste instantie het radioactieve afval in betonnen caissons geplaatst en wordt de lege ruimte met mortel opgevuld. Het resultaat wordt monolieten genoemd.

Afhankelijk van het type afval kunnen verschillende types caissons gebruikt worden om het afval te eindconditioneren. Momenteel zijn er drie types monolieten voorzien (zie Figuur 1-6). De caisson type I is bedoeld voor de eindconditionering van een standaard 400 L primair collo. Type II is voor grotere en zwaardere primaire colli. Type III is voor bulkafval (met name ontmantelingsafval). Dit afval wordt rechtstreeks in een stalen kooi in de caisson geplaatst en geïmmobiliseerd met mortel. De drie types monolieten hebben dezelfde horizontale afmetingen: $\sim 2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$. Type I heeft een hoogte van $\sim 1,35 \text{ m}$ terwijl de types II en III een hoogte hebben van $\sim 1,62 \text{ m}$. Meer details over de monolieten en hun ontwerp kunnen teruggevonden worden in hoofdstuk 7 ([HS-07] § 7.3 en § 7.4).



Figuur 1-6: Schematisch overzicht van de 3 types caissons, gevuld met afval.

De monolieten worden naar de bergingsmodules getransporteerd met een trolley die vanop afstand bestuurd wordt vanuit de controlekamer in het administratief gebouw (zie Figuur 1-3). De trolley rijdt over één van de twee sporen die zich parallel aan beide zijden van de modules bevindt naar de juiste module (zie Figuur 1-3) om via een draaiplatform de juiste module te bereiken.

Vervolgens worden de monolieten gepositioneerd en gestapeld in de betonnen modules. Dit gebeurt met een rolbrug, die eveneens bediend wordt vanop afstand en de monoliet vanuit de trolley naar zijn finale plaats in de modules brengt. Het opvullen van een module gebeurt laag per laag. Om differentiële zettingen te beperken en de operaties met de rolbrug te vergemakkelijken, worden vier aangrenzende modules gelijktijdig gevuld, parallel gebruik makend van twee rolbruggen. Om redenen van stralingsbescherming wordt met behulp van de rolbrug nog een 0,3 m dikke prefab afschermingsplaat op de monoliet geplaatst, nadat de monoliet op de toegewezen positie in de module geplaatst werd. Deze afschermingsplaat wordt verwijderd voor de plaatsing van de volgende monoliet in dezelfde stapel en vervolgens weer geplaatst op de bovenste monoliet van de stapel. De activiteiten met betrekking tot transport en berging van de monolieten worden in detail besproken in hoofdstuk 9 van het veiligheidsrapport ([HS-09] § 9.3.3).

De modules zijn voorzien van een dubbele bodemplaat, bestaande uit een funderingsplaat en een steunplaat beide met een dikte van ongeveer 0,7 m. Tussen de funderingsplaat en de steunplaat bevindt zich een inspectieruimte van ongeveer 0,6 m hoog. De inspectieruimte is manontoegankelijk maar inspectie van de ruimtes kan gebeuren door afstandsbediende inspectierobots. De bergingsmodules zijn voorzien van een drainagesysteem waarmee eventueel doorsijpelend water gemonitord kan worden. Tussen de modules bevindt zich een inspectiegalerij die verbonden is met de inspectieruimtes van de verschillende modules. Het drainagesysteem van de modules loopt via de inspectiegalerij tot bij een water collectiegebouw (WCB), vanwaar het water na controles afgevoerd kan worden (Figuur 1-3).

Een schets waarbij een deel van de componenten is weggelaten om de opbouw van de modules, het vast stalen dak, de inspectiegalerij en de inspectieruimtes duidelijker weer te geven tijdens de exploitatiefase Ia is weergegeven in Figuur 1-7.



Figuur 1-7: Schets van de bergingsmodules tijdens de exploitatiefase Ia, waarbij een deel van de componenten is weggelaten om de opbouw van de modules, het vast stalen dak, de inspectiegalerij en de inspectieruimtes duidelijker weer te geven.

De inspectiegalerij biedt ook toegang tot twee proefstukkamers (Figuur 1-3) die voorzien zijn tussen de eerste vier modules om beton proefstukken onder in-situ condities op te slaan en op te volgen. Observaties en testen op de proefstukken zullen gebruikt worden om de tijdsevolutie van de betonperformantie te bevestigen.

De modules worden gebouwd op een fundering die bestaat uit een ~ 0,6 m grindlaag en een ~ 2 m dikke zand- cement laag. Het grind voorkomt opstijgend vocht. De fundering garandeert dat de modules zich te allen tijde boven het waterniveau bevinden, ook bij eventuele overstromingen van de site. De details over het ontwerp van de oppervlaktebergingsinstallatie worden besproken in hoofdstuk 8 [HS-08].

Na opvulling van de modules met monolieten worden ze structureel gesloten. De afschermingsplaten die bovenop de stapel monolieten liggen blijven op hun plaats en zorgen voor een beperking van de radiologische blootstellingen van de werknemers die de sluitingsactiviteiten uitvoeren. Het structureel sluiten van een module gebeurt als volgt: opvullen van de ruimtes tussen de monolieten en de monolieten

en de modulewand met grind, aanbrengen van de wapening voor de structurele topplaat en storten van de structurele topplaat van ongeveer 0,4 m dik. Na het structureel sluiten van de vier modules, worden de rolbruggen opgetild en verplaatst naar de volgende zone van vier modules. De werken die uitgevoerd worden tijdens de structurele sluiting van vier modules, worden besproken in hoofdstuk 9 van het veiligheidsrapport [HS-09] § 9.3.6)

In een later stadium (tijdens exploitatiefase Ib) zal het stalen dak ontmanteld worden en zullen de modules afgedekt worden door een afdekking om een tumulus te vormen (zie Figuur 1-8) (zie ook [HS-09] § 9.3.7)



Figuur 1-8: Schets van de bergingsinstallatie na exploitatiefase Ib, wanneer het stalen dak ontmanteld is en vervangen is door een afdekking.

De modules zijn gebouwd in een reeks van 20 modules (2 rijen van 10 modules) ten westen van de NIRAS site BP1 en een reeks van 14 modules (2 rijen van 7 modules) ten westen van de eerste reeks modules. Bijgevolg worden er ook 2 tumuli voorzien. Voor de eerste tumulus is een lengte van ongeveer 460 m, een breedte van ongeveer 180 m en een hoogte van ongeveer 20 m boven het lokale maaiveld voorzien (zie Figuur 1-9).



Figuur 1-9: Schematisch overzicht van de bergingsinrichting tijdens exploitatie (links) en na het plaatsen van de afdekking (rechts).

Het referentieprofiel van de toekomstige afdekking bestaat uit een fundering rond de modules, een ondoorlatende topplaat, bestaande uit beton gewapend met staalvezels, vlotplaten om de aarden lagen van

de afdekking te ondersteunen, en daarboven een reeks van aarden lagen. Elke aarden laag heeft een specifieke functie: een biologische laag om vegetatiegroei en evapotranspiratie te ondersteunen, een bio-intrusie barrière om degradatie door diepe wortelstelsels en woel dieren tegen te gaan, een infiltratie barrière om doorsijpeling van water naar de onderliggende modules te beperken, en een drainerende zandlaag om het weinige water dat toch door de infiltratiebarrière zou sijpelen lateraal af te voeren bovenop de ondoorlatende topplaat. Meer details over de aarden afdekking zijn gegeven in hoofdstuk 5 van het veiligheidsrapport ([HS-05] § 5.2).

Teneinde de constructie van de afdekking voor te bereiden, een verdere bevestiging te krijgen van de performantie van de afdekking en verder te optimaliseren, plant NIRAS een testopstelling waarin twee profielen van proefafdekkingen gebouwd, getest en langdurig opgevolgd zullen worden. Deze testopstelling zal ten noorden van NIRAS site BP1 gebouwd worden.

Na plaatsing van de afdekking (tijdens exploitatiefase Ib) wordt de installatie verder gemonitord. De beslissing tot het sluiten van de berging zal in samenspraak gebeuren met alle belanghebbende partijen en nadat het vertrouwen in de performantie van het systeem voldoende bevestigd werd. Bij het sluiten van de bergingsinstallaties wordt de installatie in haar definitieve configuratie gebracht. De sluiting houdt voornamelijk het opvullen van de inspectiegalerijen en inspectieruimtes in en het verwijderen van de overbodige infrastructuur. Het sluiten van de berging wordt besproken in hoofdstuk 10 [HS-10] van het veiligheidsrapport. Na het sluiten start de nucleaire reglementaire controlefase, waar de activiteiten voornamelijk gericht zijn op het verhinderen van menselijke intrusie en het bevestigen dat de berging zich gedraagt en evolueert zoals voorzien. Meer details hierover kunnen teruggevonden worden in hoofdstuk 11 [HS-11] van het veiligheidsrapport.

1.5.4 Monitoringsactiviteiten

Bepaalde parameters in en rond de oppervlaktebergingsinrichting en site worden gemonitord en bewaakt. Monitoring is de continue of periodieke meting van parameters teneinde hun evolutie in functie van de tijd te kunnen evalueren. Toezicht houden is de éénmalige meting van parameters (bijvoorbeeld metingen die deel uitmaken van het controleprogramma van de constructie) en de verificatie van de integriteit van de inrichting ter bescherming en ter instandhouding van de passieve beschermingsmaatregelen (bijvoorbeeld de fysieke inspecties).

De doelstellingen van het monitoring- en toezichtprogramma zijn ([HS-16] § 16.2.1):

- 1) Bevestigen dat de wettelijke voorschriften en vergunningsvoorwaarden worden nageleefd;
- 2) Beslissingen zoals de overgang tussen fases en periodes in de levensloop van de bergingsinstallatie, mogelijke wijzigingen, enz. bekrachtigen en de geldigheid van de hypothesen en resultaten van de veiligheidsevaluaties verifiëren;
- 3) Het begrip van het gedrag van het bergingssysteem en zijn omgeving verbeteren.

Omdat de nadruk van het bergingsconcept ligt op kunstmatige barrières voor het realiseren van insluiting en afzondering, worden de monitoringsystemen zo dicht mogelijk bij het afval geplaatst om de alertheid ervan te verhogen, d.w.z. om ervoor te zorgen dat onverwachte degradaties van SSC's zo snel mogelijk kunnen worden gedetecteerd. Een belangrijk monitoringsysteem wordt gevormd door het drainagesysteem en de inspectieruimtes en -galerijen.

Een ander belangrijk deel van het monitoring- en toezichtprogramma bestaat in het opvolgen en testen op lange termijn van in-situ structuren van gewapend beton, en van in de proefstukkamers bewaarde modellen en monsters die kunnen worden gebruikt voor destructieve analyses in latere fases van het bergingsprogramma.

Meer informatie over het monitoring- en toezichtprogramma wordt gegeven in hoofdstuk 16 [HS-16] van het veiligheidsrapport.

1.5.5 Volumetrische capaciteit van de berging

De volumetrische capaciteit van de berging bedraagt 34 modules. Dit correspondeert met een bergingsvolume (extern volume van monolieten) van 163 200 m³. De exacte hoeveelheid afval dat geborgen zal worden, hangt onder meer af van toekomstige productie van exploitatie- en ontmantelingsafval van categorie A, en zal ook beperkt worden door de radiologische capaciteit van de berging.

Een module kan 936 type I monolieten in 6 lagen bevatten (monolieten type I) en 780 monolieten type II of III in 5 lagen. Eenzelfde module kan verschillende types monolieten opnemen.

De totale hoeveelheid bestaand en geraamd toekomstig categorie A-afval, zoals geschat in 2013, samen met een reserve van 20 % leidt tot 34 modules en 30 190 monolieten, waarvan 22 230 type I, 1 567 type II en 6 393 type III monolieten (zie ook hoofdstuk 6 van het veiligheidsrapport [HS-06] § 6.4.4.1).

1.5.6 Radiologische capaciteit van de berging

De radiologische capaciteit van de berging wordt beperkt door de evaluaties van de langetermijnveiligheid, beschreven in hoofdstuk 14 [HS-14] van dit veiligheidsrapport. De limieten worden in termen van activiteit vastgelegd voor een set van kritieke radionucliden. Dit zijn radionucliden waarvan men de activiteit en/of de activiteitsconcentratie moet beperken omdat ze een belangrijke dosisbijdrage leveren in één of meerdere scenario's die geanalyseerd zijn in het kader van de langetermijnveiligheid [HS-14] § 14.16.

Door rekening te houden met de inventaris van het afval (IRA 2013 V2, zie § 1.2.2) en de de resultaten van de veiligheidsevaluaties kan de theoretische bronterm afgeleid worden die in de berging mag komen. De activiteit per kritiek nuclide in de bronterm levert in principe de corresponderende operationele limieten (OLI) op voor de berging. In de toekomst dient er echter rekening gehouden te worden met mogelijke wijzigingen van de inventaris. Daarom is een bereik voorgesteld waarbinnen de OLI mogen variëren: de ondergrens van dit bereik bedraagt 0, de bovengrens komt overeen met de bergingslimiet (BLI), die gelijk is aan 3xOLI.

Naast OLI en BLI worden ook absolute concentratielimieten (CLI) vastgelegd, zodat er rekening gehouden kan worden met de afwijkingen van de activiteitsconcentratie op collo-niveau.

Meer details over de theoretische bronterm, de OLI, BLI en CLI kunnen teruggevonden worden in hoofdstuk 6 van het veiligheidsrapport ([HS-06] § 6.4.5).

1.5.7 Operationele veiligheid

Operationele veiligheid behandelt de veiligheid van de medewerkers en de bevolking die mogelijke gevolgen kunnen ondervinden ten gevolge van de activiteiten in de bergingsinstallatie tijdens de exploitatie-, sluitings- en nucleaire reglementaire controlefase (zie ook Figuur 1-10). Tijdens de exploitatie- en sluitingsfase moeten de werknemers, de bevolking en het leefmilieu voornamelijk beschermd worden tegen externe straling.

Hoofdstuk 12 [HS-12] bespreekt het beheer van de stralingsbescherming van de bergingsinrichting voor categorie A-afval te Dessel, voor de exploitatie-, sluitings- en nucleaire reglementaire controlefase .

De veiligheidsevaluatie van de berging tijdens abnormale uitbatingsomstandigheden, incidenten en ongevallen, die zich mogelijks kunnen voordoen tijdens de exploitatie-, sluitings- en nucleaire reglementaire controlefase wordt in hoofdstuk 13 [HS-13] beschouwd.

De analyse van incidenten en ongevallen met bepaling van de radiologische impact toont aan dat de val van een militair vliegtuig op de oppervlaktebergingsinstallatie tijdens de operationele periode de grootste radiologische gevolgen heeft voor de naburige bevolking. Omwille van de lage waarschijnlijkheid blijft het risico echter aanvaardbaar.

1.5.8 Langetermijnveiligheid

De evaluatie van de veiligheid op langetermijn wordt behandeld in hoofdstuk 14 en begint na de sluiting van de berging die 100 jaar na de start van exploitatiefase Ia voorzien is. Hoofdstuk 14 van het veiligheidsrapport zet uiteen in welke mate het vrijkomen van radionucliden op lange termijn aanleiding kan geven tot blootstelling van mensen (representatieve personen) en niet-menselijke biota aan straling. Hierbij worden twee grote mechanismen van vrijkomen onderscheiden: uitloging van radionucliden naar het grondwater en directe blootstelling aan materiaal uit de berging. Zowel voor geleidelijke uitloging als voor directe blootstelling wordt een geheel van representatieve scenario's en ermee geassocieerde modellen en berekeningen beschouwd:

- Een scenario dat representatief is voor de verwachte evolutie van het bergingssysteem (EES – *Expected Evolutions Scenario*).

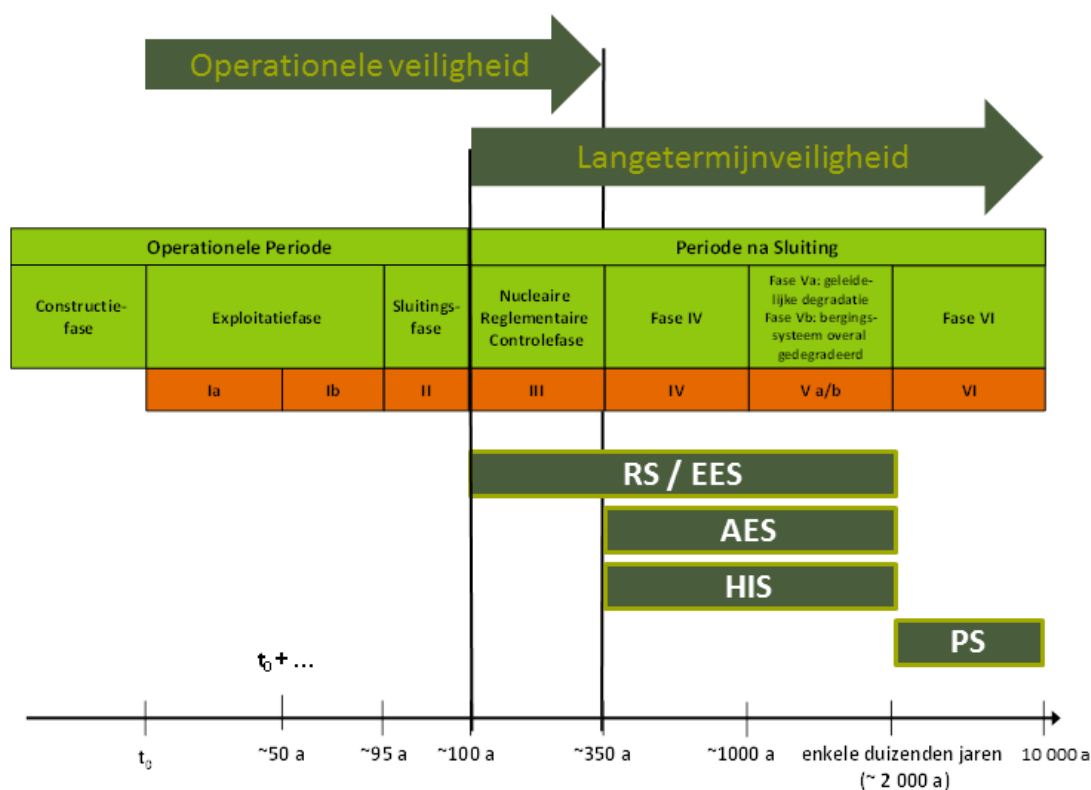
In de verwachte evolutie van het bergingssysteem wordt op basis van de fenomenologie en rekening houdend met de omgeving van het bergingssysteem geargumenteed dat behoudens lokale afwijkingen aan de beoogde performantie van het bergingssysteem, het vrijkomen van radionucliden tot ongeveer 1 000 jaar gedomineerd wordt door diffusie. Vanaf ongeveer 1 000 jaar verdwijnt de beperking van waterinsijpeling in de verschillende barrières van het bergingssysteem geleidelijk, en treedt een transiënt op waarin de kunstmatige barrières traag beginnen degraderen. Na enkele duizenden jaren (in casu vastgelegd op 2 000 jaar, zie verder) start fase VI en is het bergingssysteem niet meer eenduidig af te lijnen, wegens de groeiende onzekerheden over de evolutie, geometrie en configuratie van het bergingssysteem. Het geheel van afval, monolieten, modules en afdekking zal uiteindelijk verworden tot een vermenging van brokstukken met een onzekere configuratie en heterogene chemische toestand;

- Een scenario dat de verwachte evolutie omhult in termen van impact, met andere woorden, het referentiescenario wordt zo gedefinieerd dat zijn geschatte maximale impact omhullend is aan de geschatte impacts onder alle EES-rekengevallen rekening houdende met de onzekerheidsanalyse,

terwijl het nog binnen de scope van de (fenomenologisch) verwachte evolutie valt. (RS – *Reference scenario*);

- scenario's die representatief zijn voor niet verwachte maar mogelijke evoluties van het bergingssysteem (AES – *Alternative Evolution Scenario*);
- scenario's van menselijke indringing (intrusie) (HIS – *Human Intrusion Scenario*);
- zogenoemde 'penaliserende scenario's', die bedoeld zijn om de evolutie van het bergingssysteem voor te stellen wanneer zijn performanties niet meer op een betrouwbare manier kunnen ingeschat worden (PS - *penalising scenarios*). Het tijdstip van overgang naar penaliserende scenario's wordt vastgelegd op 2 000 jaar (zie § 14.2.2.1 van [HS-14]).

Figuur 1-10 geeft een overzicht van de scenario's die beschouwd worden voor de evaluatie van de langetermijnveiligheid en de verschillende tijdvakken die voor die scenario's relevant zijn.



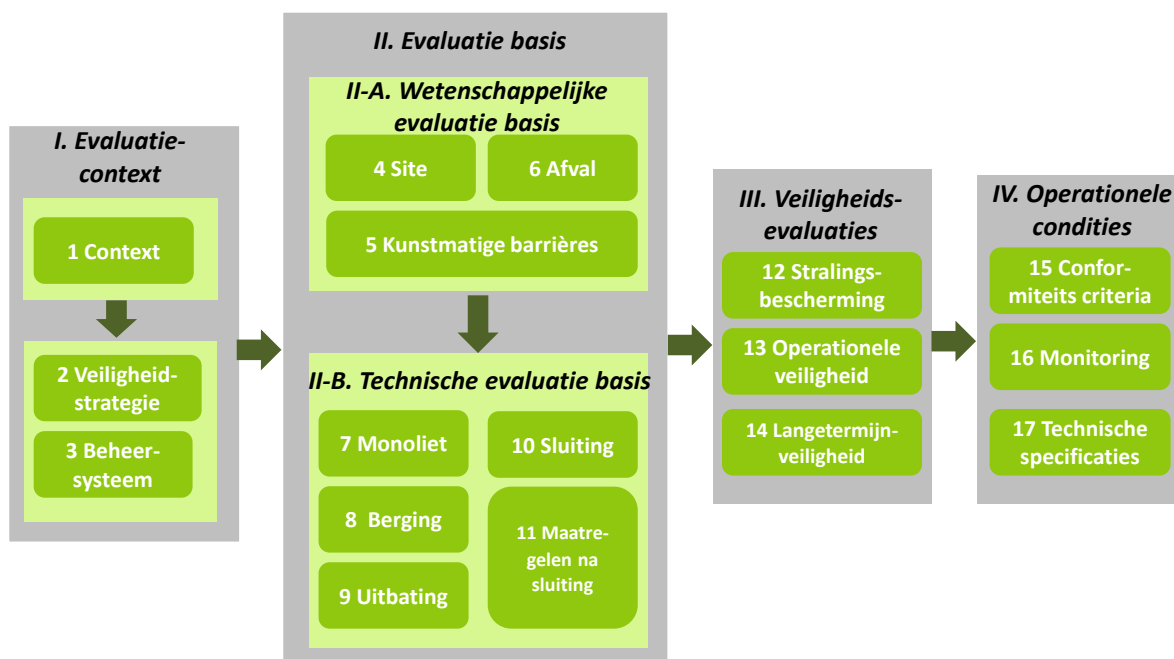
Figuur 1-10: De verschillende tijdvakken voor de evaluatie van de operationele en de langetermijnveiligheid.

Zodoende worden alle mogelijke evoluties van het bergingssysteem afgedekt. Om de aanvaardbaarheid van de geschatte impacts te evalueren, worden ze vergeleken met de van toepassing zijnde dosisbeperkingen, risicobeperkingen en dosisreferentiewaarden.

1.6 Structuur en leesgids van het veiligheidsdossier en het veiligheidsrapport

De structuur van het veiligheidsrapport is een weergave van het proces van totstandkoming van veiligheidsevaluaties en het definiëren van operationele condities voor de bergingsinstallatie, en werd als volgt vastgelegd [R1-2]:

- Deel I bevat de *evaluatiecontext*. Dit deel is opgebouwd uit drie hoofdstukken: voorliggend hoofdstuk 1 beschrijft de organisatie van het dossier en geeft algemene informatie, hoofdstuk 2 behandelt het veiligheidsbeleid, de veiligheidsstrategie en het veiligheidsconcept en hoofdstuk 3 beschrijft het beheersysteem;
- Deel II bevat de *evaluatiebasis*. Dit deel bevat de basisinformatie waarop de veiligheidsevaluaties worden gebaseerd. De evaluatiebasis is op zijn beurt verder opgedeeld in twee delen: de wetenschappelijke basis (Deel II-A) en de technische basis (Deel II-B) voor de veiligheidsevaluaties;
 - ▶ De wetenschappelijke evaluatiebasis is de fenomenologische basis voor zowel de ontwikkeling van het ontwerp in de technische basis als de ontwikkeling van de veiligheidsevaluaties. De fenomenologische basis wordt verder onderverdeeld in drie verschillende disciplines:
 - de kenmerken van de site en haar omgeving (hoofdstuk 4);
 - de fenomenologie van de kunstmatige barrières met inbegrip van de afdekking en de barrières op basis van cement (hoofdstuk 5); en
 - de kenmerken van het afval (hoofdstuk 6);
 - ▶ De technische evaluatiebasis omvat de ontwikkeling van
 - het ontwerp en de constructie van de monolieten (hoofdstuk 7);
 - het ontwerp en constructie van de bergingsinrichting (hoofdstuk 8);
 - de exploitatie (hoofdstuk 9);
 - de sluiting (hoofdstuk 10); en
 - de maatregelen na sluiting (hoofdstuk 11);
- Deel III bevat de *veiligheidsevaluatie*. Dit deel is gebaseerd op zowel de evaluatiecontext als de evaluatiebasis, en is samengesteld uit de volgende hoofdstukken:
 - ▶ hoofdstuk 12 handelt over stralingsbescherming;
 - ▶ hoofdstuk 13 geeft een overzicht van de operationele veiligheidsevaluaties; en
 - ▶ hoofdstuk 14 geeft een overzicht van de langetermijnveiligheidsevaluaties;
- Deel IV bevat de *operationele condities*. Dit deel beschrijft de omzetting van de veiligheidsargumenten in operationele condities bij exploitatie. Deze operationele condities hebben betrekking op:
 - ▶ het afval (hoofdstuk 15);
 - ▶ monitoring en het toezicht (hoofdstuk 16); en
 - ▶ de technische specificaties van de bergingsinstallaties en randinfrastructuur (hoofdstuk 17).



Figuur 1-11: Structuur van het veiligheidsrapport.

Zoals gemeld in § 1.1.2 bevat het veiligheidsdossier naast het veiligheidsrapport (bestaande uit 17 hoofdstukken en de lijst met plannen) ook ondersteunende documenten. De ondersteunende documenten zijn samengesteld uit technische rapporten die werden uitgewerkt door en/of namens NIRAS. De ondersteunende documenten staven de veiligheidsargumenten die beschreven zijn in het veiligheidsrapport en zijn een reeks van documenten die de bevoegde overheden tijdens de vergunningsprocedure zullen analyseren. De lijst van ondersteunende documenten is weergegeven in Tabel 1-1.

Bij verwijzingen naar andere hoofdstukken en naar ondersteunende documenten, wordt in het veiligheidsrapport steeds een precieze referentie naar de betreffende § gegeven. Gebruikte definities en acroniemen in het veiligheidsrapport worden weergegeven in Bijlage.

Tabel 1-1: Lijst van ondersteunende documenten, die de veiligheidsargumenten staven die beschreven zijn in het veiligheidsrapport.

OD nummer	Titel	Referentie
OD-011	Formulation of the concrete for the modules, concrete containers, cementitious backfill and impervious top slab	NIRAS nota 2007-1876
OD-014	Selection of scenarios for long-term radiological safety assessment	NIROND-TR 2007-09 E
OD-021	FEP management	NIROND-TR 2009-01 E
OD-026	Hydrogeological modelling of the Dessel site - Overview report	NIROND-TR 2008-15 E
OD-030	Biosphere model report	NIROND-TR 2008-19 E
OD-033	Selection and qualification of computer codes for radiation shielding calculations	NIROND-TR 2009-09 E
OD-037	Data collection forms for long-term safety assessment	NIROND-TR 2008-22 E
OD-038	Review of sorption values for the cementitious near field of a near surface radioactive waste disposal facility	NIROND-TR 2008-23 E
OD-039	Evolution of concrete pore water and solid phase composition during leaching with different types of water	NIROND-TR 2008-24 E

Hoofdstuk 1: Organisatie van het dossier en algemene informatie

Veiligheidsrapport voor de oppervlaktebergingsinrichting van categorie-A afval te Dessel

OD-040	Modelling potential and actual evapotranspiration and drainage at the nuclear zone Mol-Dessel	NIROND-TR 2008-25 E
OD-041	Element dependent environmental input parameters for the biosphere model	NIROND-TR 2008-26 E
OD-042	Compendium of dose coefficients and related quantities for assessing exposure of humans	NIROND-TR 2008-27 E
OD-043	Element independent biosphere parameters	NIROND-TR 2008-28 E
OD-046	Seismic loading analysis	NIROND-TR 2009-03 E
OD-051	Geological description and characterisation of the disposal site at Dessel	NIROND-TR 2009-05 E
OD-058	ALARA study: dose assessment during the operational phase of the Category A waste repository at Dessel	NIROND-TR 2016-11 E
OD-063	Data of water saturation states of concrete from field/laboratory measurements	SCK•CEN ER-0371
OD-065	Long-term evolution of the multi-layer cover	NIROND-TR 2010-03 E
OD-077	Long-term climate change and effects on disposal facility, geosphere, and biosphere	NIROND-TR 2009-07 E
OD-084	Inschatting van het overstromingsrisico ter hoogte van de noordelijke nucleaire site te Dessel-Mol	NIROND-TR 2011-26 N
OD-086	Geotechnical report of the disposal site at Dessel	NIROND-TR 2011-41 E
OD-091	Intern Noodplan Bergingsite cAt	NIROND-TR 2012-16 N
OD-093	Assessment of dose due to direct radiation and skyshine during the operational phase of the category A waste repository at Dessel	NIROND-TR 2016-12 E
OD-094	Shielding of monolith transport container	NIRAS nota 2009-1013
OD-097	Bepaling van de probabiliteit van vliegtuigval op de opslaggebouwen voor oppervlakteberging van radioactief categorie A afval te Dessel	Tractebel nota TBL TIERSDI/4NT/6164/002/01
OD-098	Assessment of ONDRAF/NIRAS disposal modules under extreme loadings (aircraft impact)	VNS-TR-13-034
OD-106	Human Intrusion Assessment Model (HIAM): User Manual	Galson report 0818k-2
OD-107	Additional sorption values for the cementitious barriers of a near-surface repository	NIROND-TR 2010-06 E
OD-108	Selection of near field parameters for the Dessel near surface repository	NIROND-TR 2010-07 E
OD-113	Neogene aquifer model	SCK•CEN rapport ER-48
OD-114	Radionuclide screening	NIROND-TR 2009-11 E
OD-116	Model assumptions for assessing inadvertent human intrusion into the Dessel near surface repository from an isolation perspective	NIROND-TR 2009-02 E
OD-117	Environmental non-human biota impact assessment and associated risk linked with biosphere releases from category A waste disposal	NIROND-TR 2010-09 E
OD-120	Settlements of the disposal structures during the construction and operational phases based on 3D modelling	NIROND-TR 2011-39 E
OD-129	Qualification, Verification and Validation for the Liquefaction Analysis	NIROND-TR 2011-30 E
OD-131	Detailed design monoliths	NIROND-TR 2011-63 E
OD-134	Gevoeligheidsstudie van beton	NIROND-TR 2011-74 N
OD-158	Final cover and Test cover - Principles, Design and Implementation	NIROND-TR 2011-79 E
OD-161	FLAC model for stability evaluation under seismic loading of the disposal facility	NIROND-TR 2011-77 E
OD-165	Detailed Design Layout	NIROND-TR 2011-60 E
OD-166	Detailed Design Modules	NIROND-TR 2011-55 E
OD-167	Detailed Design Steel structure	NIROND-TR 2011-61 E
OD-168	Detailed Design description - Handling Equipments	NIROND-TR 2011-62 E
OD-170	Qualification, verification and validation of the Shielding model of the monoliths in MCNP(X)	NIROND-TR 2011-29 E
OD-172	APC Radiological consequences for the category A waste disposal facility	VNS-TR-18-009
OD-177	Structural Monitoring	NIROND-TR 2011-66 E
OD-179	Liquefaction analysis & settlements due to earthquakes	NIROND-TR 2011-23 E

Hoofdstuk 1: Organisatie van het dossier en algemene informatie

Veiligheidsrapport voor de oppervlaktebergingsinrichting van categorie-A afval te Dessel

OD-187	Aspects phénoménologiques relatifs aux processus de dégradation chimiques des barrières ouvragées à base de liant hydraulique - Evaluation de la phase d'initiation de la corrosion des armatures des structures en béton armé	NIROND-TR 2011-58 F
OD-188	Loading Test - Results and analyses	NIROND-TR 2011-38 E
OD-193	Qualification, Verification and Validation for the model used to evaluate the settlements of the first tumulus	NIROND-TR 2011-56 E
OD-194	Qualification, Verification and Validation for the model used to assess the lateral earth pressure on the concrete modules	NIROND-TR 2011-33 E
OD-196	Qualification, Verification and Validation for the models used to evaluate the structural response of the concrete modules during phase III	NIROND-TR 2011-64 E
OD-197	Qualification, Verification and Validation for the model used to evaluate the stability of the multi-layer cover under seismic loading	NIROND-TR 2011-20 E
OD-198	Seismic performance of monoliths and modules	NIROND-TR 2011-57 E
OD-206	Estimation of the damage induced by corrosion	NIROND-TR 2011-71 E
OD-211	Qualification, Verification and Validation for the model used to evaluate radiological risk to nonhuman biota (ERICA Tool)	NIROND-TR 2011-43 E
OD-213	Qualification, Verification and Validation for the models used to evaluate the structural response of the steel roof structure and of the concrete modules during phase Ia	NIROND-TR 2011-49 E
OD-218	Assessment of radon release from concrete components in the Dessel low-level waste near surface disposal facility	NIROND-TR 2011-52 E
OD-225	Evaluation des vitesses de corrosion atmosphérique d'un acier peu allié	NIROND-TR 2011-72 F
OD-233	Climatic Design Loads	NIROND-TR 2011-82 E
OD-235	Qualification, Verification and Validation for the Human Intrusion Assessment Model (HIAM)	NIROND-TR 2012-09 E
OD-236	Qualification, Verification and Validation for the models used in groundwater pathway	NIROND-TR 2012-11 E
OD-237	Lijst van plannen voor monitoring en staalnamelokaties radiologisch monitoring programma	NIROND-TR 2012-22 N
OD-244	Studie van de radiologische toestand van de site Mol-Dessel	SCK•CEN rapport R-3675
OD-245	Oriënterend bodemonderzoek in het kader van de aankoop van het terrein voor oppervlakteberging van Umicore	NIRAS nota 2008-0574
OD-256	Dose assessment to the public during the operational phase of the Category A waste repository at Dessel	NIROND-TR 2016-09 E
OD-257	Evaluatie van de rechtstreekse stralingsbelasting op de terreinen bestemd voor de toekomstige bergingsinstallatie voor categorie A afval op de grens van Dessel en Mol	SCK•CEN verslag EC1920001-172
OD-259	Concrete modules reinforcement checking according to ACI 349	Tractebel nota TBL TS101-NTE-3-007
OD-260	Proposition de phasage constructif des modules	Tractebel nota TBL TS021-NTE-3-003_B
OD-261	Permeability of cement-based materials	NIROND-TR 2015-05 E
OD-269	Expected Evolution Scenario for the near-surface radioactive waste disposal facility at Dessel, Belgium - Conceptual and mathematical model description and analysis of results	SCK•CEN ER-0336
OD-270	Re-evaluation of lower limit values for sorption in cementitious materials in the context of the Dessel disposal site	NIROND-TR 2011-71E
OD-271	Risico-analyse NIRAS-site Dessel	NIROND-TR 2015-03 N
OD-272	Water saturation and flow in a surface disposal facility - Numerical study for the Dessel repository	SCK•CEN ER-0355
OD-274	Human Intrusion Assessment Model (HIAM): Radiological impact calculations	Galson report 0818s-1
OD-275	Penalising groundwater scenario - Detailed calculation report	SCK•CEN ER-0373
OD-276	The Penalising soil scenario for the Dessel near surface repository	NIRAS nota 2017-0689 rev. 0
OD-277	Alternative evolution scenarios for the near-surface radioactive waste disposal facility at Dessel, Belgium - Conceptual and mathematical model description and analysis of results	SCK•CEN ER-0374
OD-279	Optimalisering	NIROND-TR 2008-03 N

Hoofdstuk 1: Organisatie van het dossier en algemene informatie

Veiligheidsrapport voor de oppervlaktebergingsinrichting van categorie-A afval te Dessel

OD-280	Verification, Validation of HOTSPOT for the radiation dispersion calculations in the framework of the project of near surface disposal of category A waste in Dessel	NIROND-TR 2016-10 E
OD-281	Anti-bathtub system: FEFLOW 2D modelling including unsaturated conditions	NIROND-TR 2019-02 E

1.7 Referenties

- [R1-1] Koninkrijk België, Artikel 179 § 2-11 van de Wet van 8 augustus 1980 betreffende de budgettaire voorstellen 1979-1980, Belgisch Staatsblad 15/08/1980 zoals geamendeerd 11/01/1991, 12/12/1997, 30/12/2001, 27/04/2007, 24/07/2008, 29/10/2010, 03/06/2014
- [R1-2] FANC, *Nota houdende elementen die door het FANC geverifieerd zullen worden teneinde het vergunningsaanvraagdossier voor een oppervlakteberging van laag- en middelactief afval te Dessel conform artikel 6.1 van het voorstel van Koninklijk Besluit houdende vaststelling van het vergunningsstelsel van de inrichtingen voor eindberging van radioactief afval als volledig te kunnen verklaren*, FANC nota 2012-03-15-JME-5-4-3-NL, 10 april 2012.
- [R1-3] NIRAS, *Beleidsverklaring inzake nucleaire veiligheid*, 15 mei 2018
- [R1-4] Koninkrijk België, *30 November 2011 – Koninklijk Besluit houdende veiligheidsvoorschriften voor de kerninstallaties*, Belgisch Staatsblad 21 December 2011 zoals gewijzigd.
- [R1-5] NIRAS, *De berging van laagactief afval: stand van zaken en vooruitzichten*, rapport NIROND 90–01, januari 1990.
- [R1-6] NIRAS, *Vergelijking van de verschillende opties voor het beheer op lange termijn van laagactief en kortlevend afval: aspecten veiligheid en kostprijsverschillen*, rapport NIROND 97–04, Juni 1997.
- [R1-7] NIRAS, *Een algemene methodologie voor de bepaling van de werkzones voor oppervlakteberging en voor diepe berging*, rapport NIROND 98-02 Herz. 1, Mei 1999.
- [R1-8] NIRAS, *Werkprogramma van NIRAS met betrekking tot de berging van laagactief en kortlevend afval — Informatiedossier*, rapport NIROND 00–01, januari 2000.
- [R1-9] Anne Bergmans, *Van “de burger als beleidssubject” naar “de burger als partner”: de Belgische queeste naar een langetermijnoplossing voor het beheer van het laagradioactief en kortlevend afval*, Universiteit Antwerpen, Faculteit Politieke en Sociale Wetenschappen, 2005, Doctoraatsthesis.
- [R1-10] STOLA-Dessel, *Het Belgisch laagactief en kortlevend afval: Thuis in Dessel? Een geïntegreerd bergingsproject met een technisch en een maatschappelijk luik*, eindrapport STOLA-Dessel, november 2004.
- [R1-11] NIRAS, *De berging, op Belgisch grondgebied, van laag- en middelactief afval met korte levensduur — Afsluitend rapport van NIRAS betreffende de periode 1985–2006, waarbij de federale regering verzocht wordt te beslissen over het gevolg dat moet worden gegeven aan het bergingsprogramma*, rapport NIROND 2006-02 N, mei 2006.
- [R1-12] Brief van de voogdijminister van NIRAS aan NIRAS, *Berging op Belgisch grondgebied van het afval van categorie A*, ref. MV/EDC/BA/cd/2006-007081, 5 juli 2006.
- [R1-13] Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle, *Dépôts définitifs de déchets radioactifs – Note stratégique et politique de gestion des demandes d'autorisation*, FANC note 007-020-F rév. 1, 17 oktober 2007
- [R1-14] IAEA, *Disposal of Radioactive Waste, Specific Safety Requirements SSR-5*, Wenen, 2011
- [R1-15] FANC nota, *Veiligheidsvoorschriften voor de inrichtingen voor eindberging van radioactief afval*, nota 2012-12-12-LB-4-4-01-NL, 08 Januari 2013

Hoofdstuk 1: Organisatie van het dossier en algemene informatie

Veiligheidsrapport voor de oppervlaktebergingsinrichting van categorie-A afval te Dessel

- [R1-16] Koninkrijk België, *Koninklijk Besluit van 20 juli 2001 houdende algemeen reglement op de bescherming van de bevolking, van de werknemers en het leefmilieu tegen het gevaar van de ioniserende stralingen*, ARBIS/RGPRI, Belgisch Staatsblad 30/08/2001 zoals geamendeerd.
- [R1-17] IAEA, *Near Surface Disposal Facilities for Radioactive Waste*, Specific Safety Guide SSG-29, Wenen, 2014.
- [R1-18] Koninklijk besluit houdende bepaling van de opdrachten en de werkingsmodaliteiten van de openbare instelling voor het beheer van radioactief afval en splijtstoffen. (30 maart 1981)

Bijlage 1-1: Acroniemen

WCB	Watercollectiegebouw
AES	<i>Alternative Evolution Scenario</i>
BLI	Bergingslimieten
cAt	Geïntegreerd project voor oppervlakteberging van categorie A-afval in Dessel
CLI	Concentratielimieten
EES	<i>Expected Evolutions Scenario</i>
HIS	<i>Human Intrusion Scenario</i>
IMS	<i>Integrated Management System</i>
IPM	Installatie voor de Productie van Monolieten
O&O	Onderzoek en Ontwikkeling
OLI	Operationele limieten
PS	<i>Penalising Scenarios</i>
RS	<i>Reference scenario</i>
SSC	Systemen, Structuren en componenten

Bijlage 1-2: Verklarende woordenlijst

Afzondering	Het resultaat van de acties met het oog op het voorkomen van contact tussen radioactief afval en de biosfeer (inclusief de mens).
Berging(of eindberging)	<p>De berging is de plaatsing van verbruikte splijtstof of radioactief afval in een installatie zonder de bedoeling die splijtstof of dat afval terug te halen, maar zonder afbreuk te doen aan de mogelijkheid om, in voorkomend geval, over te gaan tot recuperatie van afval.</p> <p>Een berging is het geheel van bergingsinstallaties en hun inhoud, infrastructuren, uitrustingen en bijgebouwen.</p>
Bergingscollo	Collo dat geborgen zal worden en dat ofwel radioactief afval, ofwel colli met radioactief afval bevat, die beide geïmmobiliseerd worden met mortel. Het voldoet aan de conformiteitscriteria voor bergingscolli uit hoofdstuk 15 van het veiligheidsrapport. Stemt overeen met een <i>monoliet</i> .
Bergingseenheid	Elementair onderdeel van een inrichting voor eindberging van radioactief afval waarin een beperkte hoeveelheid radioactief afval geborgen wordt en dat onafhankelijk van andere eenheden kan afgedicht worden. Stemt na sluiting overeen met een <i>module</i> .
Bergingsinrichting	Geheel van bergingsinstallaties en ondersteunende uitrustingen direct eraan verbonden (inspectiegalerij, WCB). De bergingsinrichting is onderworpen aan het vergunningsstelsel van nucleaire klasse I inrichtingen
Bergingsinstallatie	<p>Elke installatie die de berging van radioactief afval als voornaamste doel heeft.</p> <p>Geheel van gebouwen waarin radioactieve afvalstoffen worden geborgen, en die binnen de bergingsinrichting een technische eenheid vormen. Bergingsinstallaties zijn zodanig ontworpen dat het afval er voor onbepaalde tijd kan worden geborgen en dat kan worden gegarandeerd dat toekomstige generaties na sluiting van de installaties geen interventies moeten ondernemen om de veiligheid ervan te waarborgen. Technische eenheid binnen de berging bestaande uit bergingseenheden. Na het aanleggen van de afdekking, maakt ook de afdekking onderdeel uit van een bergingsinstallatie. Stemt na sluiting overeen met een tumulus.</p>
Structuren, systemen en componenten (SSC's)	Algemene uitdrukking die alle elementen van een installatie of activiteit omvat – met uitzondering van de menselijke factoren – die bijdragen tot de bescherming en de nucleaire veiligheid.
Insluiting	Het resultaat van de acties met het oog op het beletten en beperken van het vrijkomen van radionucliden uit een beperkte ruimte.
Langetermijnveiligheid	Veiligheid van leden van de bevolking en leefmilieu na sluiting van de berging, gedurende de nucleaire reglementaire controlefase en na opheffing daarvan (<i>periode na sluiting</i>).

Hoofdstuk 1: Organisatie van het dossier en algemene informatie

Veiligheidsrapport voor de oppervlaktebergingsinrichting van categorie-A afval te Dessel

Operationele veiligheid	Veiligheid van werknemers, leden van de bevolking en het leefmilieu die blootgesteld kunnen worden als gevolg van activiteiten of ongevallen tijdens de exploitatiefase, sluitingsfase en nucleaire reglementaire controlefase
Opslag	Het onderbrengen van verbruikte splijtstof of radioactief afval in een installatie met de bedoeling die splijtstof of dat afval terug te halen.
Monoliet	<i>Zie Bergingscollo</i>
Module	<i>Zie Bergingseenheid</i>

NIRAS

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

Kunstlaan 14

BE-1210 Brussel

Tel. + 32 2 212 10 11

Fax +32 2 218 51 65