

10

Hoofdstuk 10
uit het veiligheidsrapport voor de oppervlaktebergingsinrichting van categorie A-afval in Dessel

Sluiting van de berging



NIRAS
NIROND-TR 2011-10

Versie 3

Categorie A

Hoofdstuk 10

Sluiting van de berging






Veiligheidsrapport voor de oppervlaktebergingsinrichting van categorie A-afval te Dessel

30 januari 2019

Versie 1 en 2 van dit hoofdstuk zijn geschreven door W. Bastiaens (SCK•CEN). Versie 3 is geschreven door V. Cauwels (NIRAS)

Het is geverifieerd door W. Bastiaens (NIRAS) en E. Weetjens (SCK•CEN)

Het is goedgekeurd door R. Bosselaers (NIRAS) en B. Van Assche (NIRAS)

Goedkeuring document		
Goedkeuring	Datum	Handtekening
<i>Geschreven door:</i> VANESSA CAUWELS	30-01-2019	
<i>Nagekeken door:</i> WIM BASTIAENS EEF WEETJENS	30/01/2019 30/01/2019	 
<i>Goedgekeurd door:</i> 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 10 Sluiting van de berging 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	Document type	NIROND-TR
Status	Open	Publicatie datum	30 januari 2019
NIRAS rapport nummer	NIROND-TR 2011-10	Herzieningsnummer	3
Sleutelwoorden	Bergingscolli, Categorie A, veiligheid, vergunningsaanvraag		

Tabel met wijzigingen																						
Versie		Commentaren en overzicht van wijzigingen ten opzichte van vorige versie																				
Nummer	Datum																					
1	30/11/2011	Initiële versie voor de peer review. Versie ter informatie voorgelegd aan het FANC.																				
2	30/09/2012	Initiële versie ingediend bij het FANC samen met de vergunningsaanvraag tot oprichtings- en exploitatie (A1) van de oppervlaktebergingsinrichting voor categorie A afval te Dessel																				
3	30/01/2019	<p>Herziene versie rekening houdend met de vragen van het FANC en Bel V op versie 2</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Vraag nr.</th> <th style="text-align: center;">Titel</th> <th style="text-align: center;">Nodige aanpassingen aan veiligheidsrapport</th> <th style="text-align: center;">Aangepaste § in HS10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">HS02-23</td> <td style="text-align: center;">Toekennen van een "M"-rol</td> <td>HS10 moet aangevuld worden met een beschrijving van de afsluiting van openingen tussen inspectieruimte en inspectiegalerij (verbindingstunnels).</td> <td style="text-align: center;">§ 10.3.3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Fiche 10</td> <td style="text-align: center;">Optimalisering</td> <td>HS10 moet up to date gebracht worden in het licht van de optimalisering in het kader van het anti-badkuipsysteem</td> <td style="text-align: center;">§ 10.2.1 § 10.2.2 § 10.3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Fiche 9</td> <td style="text-align: center;">Doenbaarheid opvulling</td> <td>HS10 moet aangevuld worden met de resultaten van een onderzoek waarmee aangetoond kan worden dat het opvullen van de inspectieruimtes en inspectiegalerij doenbaar is.</td> <td style="text-align: center;">§ 10.2.3 § 10.3.2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Fiche 11</td> <td style="text-align: center;">Ontwerpinputs en ontwerpvereisten</td> <td>HS10 moet aangepast worden in het kader van de beschrijving van de ontwerpinputs en – vereisten voor het opvulmateriaal, besproken in fiche 11</td> <td style="text-align: center;">§ 10.2.1 § 10.2.2</td> </tr> </tbody> </table>	Vraag nr.	Titel	Nodige aanpassingen aan veiligheidsrapport	Aangepaste § in HS10	HS02-23	Toekennen van een "M"-rol	HS10 moet aangevuld worden met een beschrijving van de afsluiting van openingen tussen inspectieruimte en inspectiegalerij (verbindingstunnels).	§ 10.3.3	Fiche 10	Optimalisering	HS10 moet up to date gebracht worden in het licht van de optimalisering in het kader van het anti-badkuipsysteem	§ 10.2.1 § 10.2.2 § 10.3	Fiche 9	Doenbaarheid opvulling	HS10 moet aangevuld worden met de resultaten van een onderzoek waarmee aangetoond kan worden dat het opvullen van de inspectieruimtes en inspectiegalerij doenbaar is.	§ 10.2.3 § 10.3.2	Fiche 11	Ontwerpinputs en ontwerpvereisten	HS10 moet aangepast worden in het kader van de beschrijving van de ontwerpinputs en – vereisten voor het opvulmateriaal, besproken in fiche 11	§ 10.2.1 § 10.2.2
Vraag nr.	Titel	Nodige aanpassingen aan veiligheidsrapport	Aangepaste § in HS10																			
HS02-23	Toekennen van een "M"-rol	HS10 moet aangevuld worden met een beschrijving van de afsluiting van openingen tussen inspectieruimte en inspectiegalerij (verbindingstunnels).	§ 10.3.3																			
Fiche 10	Optimalisering	HS10 moet up to date gebracht worden in het licht van de optimalisering in het kader van het anti-badkuipsysteem	§ 10.2.1 § 10.2.2 § 10.3																			
Fiche 9	Doenbaarheid opvulling	HS10 moet aangevuld worden met de resultaten van een onderzoek waarmee aangetoond kan worden dat het opvullen van de inspectieruimtes en inspectiegalerij doenbaar is.	§ 10.2.3 § 10.3.2																			
Fiche 11	Ontwerpinputs en ontwerpvereisten	HS10 moet aangepast worden in het kader van de beschrijving van de ontwerpinputs en – vereisten voor het opvulmateriaal, besproken in fiche 11	§ 10.2.1 § 10.2.2																			

Hoofdstuk 10: Sluiting van de berging

Veiligheidsrapport voor de oppervlaktebergingsinrichting van categorie A-afval te Dessel

Andere wijzigingen	
Up to date brengen van de figuur die de diverse perioden en fasen definieert voor de berging	Figuur 10-1
Up to date brengen van het hoofdstuk in het kader van de herziening van het veiligheidsconcept en de ontwerpinputs en ontwerpvereisten	§ 10.2.1 § 10.2.2 § 10.2.3
Up to date brengen van het hoofdstuk in het kader van de wijzigingen aangebracht in OD-166	§ 10.3

Inhoudsopgave

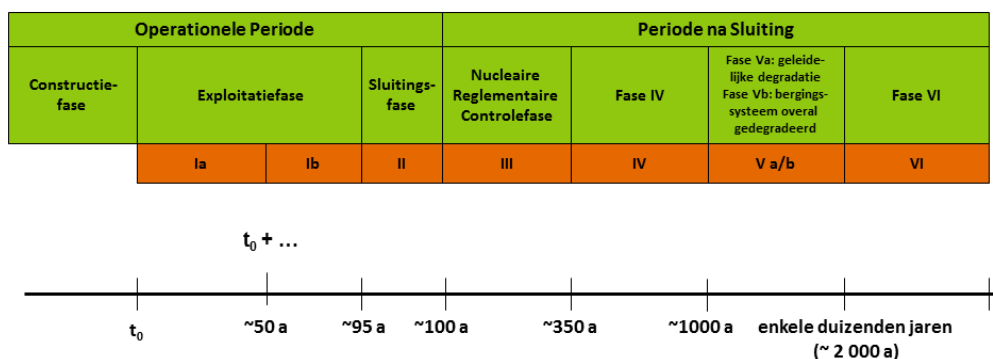
10	Sluiting van de berging	10-1
10.1	Inleiding en doelstellingen	10-1
10.2	Beschrijving van de finale configuratie	10-2
10.2.1	Inleiding	10-2
10.2.2	Ontwerpvereisten en conformiteitscriteria voor de opvulmaterialen	10-3
10.2.3	Materialen	10-4
10.3	Sluitingsplan	10-5
10.3.1	Opvullen van de leiding komende van de ondersteunende plaat	10-5
10.3.2	Opvullen van de ruimte tussen de funderingsplaat en de ondersteunende plaat	10-5
10.3.3	Opvullen van de centrale inspectiegalerij en de verbindingstunnels	10-8
10.3.4	Ontmanteling van de WCB en aanpassing van de site	10-9
10.4	Argumentatie die de beslissing tot sluiting ondersteunt	10-10
10.5	Referenties	10-12
10.5.1	Lijst van ondersteunende documenten	10-12
10.5.2	Lijst van referenties	10-12
	Bijlage 10-1: Lijst van gebruikte afkortingen	10-12

10 Sluiting van de berging

10.1 Inleiding en doelstellingen

De fase van sluiting van de bergingsinstallaties houdt het realiseren van de werkzaamheden in die toelaten de installatie in haar definitieve configuratie te brengen. De sluiting van de bergingsinstallaties zal gebeuren op het einde van de operationele periode en houdt voornamelijk het opvullen van de inspectiegalerijen en inspectieruimtes in.

Er zijn diverse perioden en fasen gedefinieerd voor de bergingsinstallatie, dit wordt beschreven in [HS-02] § 2.8.1. De vooropgestelde duur van deze fasen wordt geïllustreerd in Figuur 10-1. De sluiting van de bergingsinstallatie gebeurt tijdens fase II, de ‘sluitingsfase’.



Figuur 10-1 - Vooropgestelde tijdsduur van de verschillende fasen van de bergingsinstallatie

Het plaatsen van de afdekking maakt, per conventie, geen deel uit van de ‘sluitingsfase’. Dit maakt deel uit van de exploitatiefase en wordt besproken in Hoofdstuk 9 [HS-09] § 9.3.7. Het plaatsen van de afdekking vormt de overgang van fase Ia naar fase Ib.

Hoofdstuk 10 heeft tot doel

- de finale configuratie van de berging te beschrijven (§ 0);
- het sluitingsplan toe te lichten (§ 10.3) en
- de argumentatie toe te lichten die de beslissing tot sluiting zal ondersteunen (§ 10.4).

De informatie in dit Hoofdstuk 10 is onder meer gebaseerd op de resultaten uit [OD-166].

10.2 Beschrijving van de finale configuratie

10.2.1 Inleiding

De configuratie van de bergingsinstallatie op het einde van fase Ib is de configuratie waarbij het vast stalen dak weggenomen is, de afdekking boven en naast de modules is aangebracht maar de inspectiegalerijen en inspectieruimtes nog toegankelijk zijn. Het drainagesysteem is eveneens nog operationeel aan het einde van fase Ib.

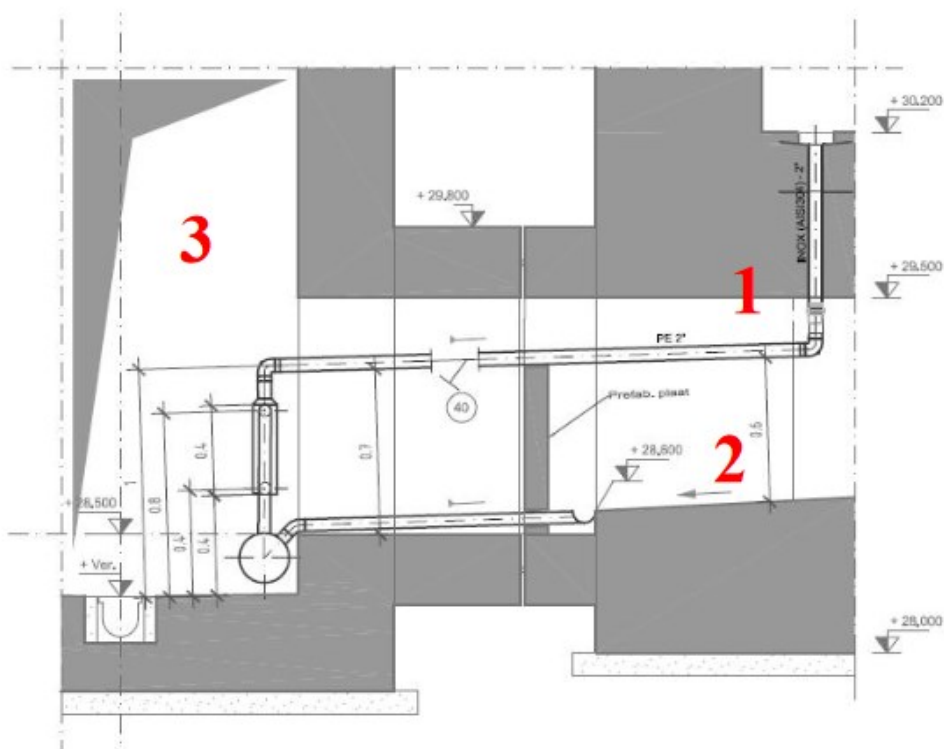
De finale configuratie verschilt met de voorgaande op de volgende punten:

- Het grootste deel van het drainagesysteem is ontmanteld en verwijderd (wat dit concreet inhoudt, wordt in de volgende § 10.3 behandeld).
- Het resterende deel van het drainagesysteem, met name de leidingen die doorheen de vloerplaten van de modules gaan, maken deel uit van het anti-badkuipsysteem (ABS) dat de accumulatie van water in de modules moet voorkomen van zodra het drainagesysteem buiten werking is gesteld [HS-08] § 8.5.5.4. De leidingen die doorheen de vloerplaten van de modules gaan worden niet opgevuld.
- Er is een kleine hindernis ingebouwd net voor de voeg in de verbindingstunnels en de voegband in de verbindingstunnels is verwijderd of doorboord ten behoeve van het ABS.
- De inspectieruimtes zijn opgevuld.
- De inspectiegalerijen en verbindingstunnels zijn opgevuld.
- Overbodige infrastructuur is verwijderd: wegenis, sporen, garage, eventueel delen van het administratief gebouw en de werkplaats, ...

Voor het vastleggen van de samenstellingen van de opvulmaterialen voor de inspectieruimtes en inspectiegalerijen moet rekening gehouden worden met de ontwerpvereisten van de SSC's van de berging ([HS-02] § 2.7.7 en Bijlage 2, Tabel 2-20). De ontwerpvereisten zijn op hun beurt afgeleid van de ontwerpinputs (zie [HS-02] § 2.7.7 en Tabel 2-8) die de specifieke elementen bepalen die moeten worden verstrekt en de voorwaarden waaraan moet worden voldaan om een veilig bergingssysteem te ontwikkelen.

Voor de specifieke ontwerpvereisten van het opvulmateriaal, zijn de ontwerpvereisten van drie voorname componenten te beschouwen (Figuur 10-2):

- 1) De leiding die van de ondersteunende plaat komt (en doorheen deze plaat gaat) – "1";
- 2) De ruimte tussen de funderingsplaat en de ondersteunende plaat (m.a.w. de inspectieruimte) – "2" ;
- 3) De centrale inspectiegalerij (met inbegrip van de verbindingstunnels) – "3".



Figuur 10-2 - De drie componenten: drainageleiding (1), inspectieruimte (2) en inspectiegalerij (3)

10.2.2 Ontwerpvereisten en conformiteitscriteria voor de opvulmaterialen

De lijst van ontwerpvereisten (DR) voor de opgevulde inspectieruimte en inspectiegalerij en het ABS in de verbindingstunnels, kan teruggevonden worden in [HS-08] § 8.5.5.2. Door rekening te houden met deze ontwerpvereisten kunnen de conformiteitscriteria voor de verschillende materialen vastgelegd worden. Het definitief vastleggen van de samenstellingen van de opvulmaterialen, alsook de uitvoeringsmethoden van opvulling zal echter gebeuren in een latere fase, daar het hier werken betreft die in de verre toekomst uitgevoerd zullen worden. In deze fase dient echter wel aangetoond te worden dat het opvullen van de bergingsinstallatie tijdens de sluitingsfase haalbaar zal zijn en dat de vereisten en functies van de opvulmaterialen gerespecteerd kunnen worden.

Leiding komende van de ondersteunende plaat

De leiding komende van de ondersteunende plaat zal na de sluiting van de bergingsinstallatie deel gaan uitmaken van het ABS [HS-08] § 8.5.5.4.

Ruimte tussen de funderingsplaat en de ondersteunende plaat (inspectieruimte)

Door de inspectieruimte tijdens de sluitingsfase op te vullen, wordt de toegang tot deze ruimte definitief afgesloten. De opgevulde inspectieruimte zal deel uitmaken van het ABS [HS-08] § 8.5.5.4.

Centrale inspectiegalerij en verbindingstunnels

De opgevlude inspectiegalerij en de opgevlude verbindingstunnels zullen deel uitmaken van het ABS. Zolang de funderingsplaat niet gescheurd is, zal het water zich immers doorheen het opvlumateriaal van de inspectieruimte gaan verplaatsen in de richting van de inspectiegalerij [HS-08] § 8.5.5.4.

10.2.3 Materialen

Leiding komende van de ondersteunende plaat

De leiding komende van de ondersteunende plaat zal niet opgevlud worden. Dit is conform de ontwerpvereisten en van toepassing zijnde conformiteitscriteria (zie [HS-08] § 8.5.5.2 en § 8.7).

Ruimte tussen de funderingsplaat en de ondersteunende plaat (inspectieruimte)

Het referentie-opvlumateriaal is een grout. De exacte samenstelling van dit materiaal is nog te ontwikkelen maar dit type materiaal is conform de ontwerpvereisten en van toepassing zijnde conformiteitscriteria (zie [HS-08] § 8.5.5.2 en § 8.7). Een combinatie van volgende materialen wordt in aanmerking genomen, §13.2.2 van [OD-166]:

- Portland cement;
- Kalksteenmeel;
- Zand;
- Kalksteenaggregaat;
- Superplastificeerder;
- Water.

Een ontwikkelingsprogramma zal toelaten om de exacte samenstelling van het opvlumateriaal vast te leggen en zijn vloeibaarheid en doorlaatbaarheid te optimaliseren. Om de samenstelling op punt te stellen wordt een stapsgewijze aanpak vooropgesteld. De hoofdlijnen worden hieronder weergegeven, meer details hieromtrent staan in [OD-166], §13.2.2.

- STAP 1: ontwikkeling van enkele kandidaat-mengsels op laboratoriumschaal, gebaseerd op de vereiste rheologische en mechanische eigenschappen. Er worden enkele kandidaat-mengsels geselecteerd voor STAP 2.
- STAP 2: evaluatie van de verpompbaarheid en de eventuele invloed van het verpompen op de rheologie. De beste een of twee mengsels zullen verder beproefd worden in STAP 3.
- STAP 3: test op grote schaal, met (simulatie van) de echte pompomstandigheden (e.g. lengtes en diameters van de leidingen).

Gezien de opvulling pas in fase II zal gebeuren (~95 a), zal de definitieve samenstelling pas dan vastgelegd worden. De samenstelling is sterk gelinkt met de doenbaarheid van de opvulling (zie § 10.3.2): verschillende types samenstellingen kunnen verschillende plaatsingsmethoden vergen. Er zal bij de ontwikkeling ook rekening gehouden worden met de kennis die opgebouwd is tijdens het O&O programma voor het radioactieve afval van categorie B&C, daar er ook in dat kader een opvlumateriaal op punt wordt gesteld.

Centrale inspectiegalerij en verbindingstunnels

Het grootste deel van de galerij wordt opgevuld met zand of zand-cement. Dit kan eenvoudig aangebracht worden. De eerste 5 meters van de galerij zullen opgevuld worden met beton. Voor dit beton zijn er geen specifieke vereisten dus een klassiek beton (bijvoorbeeld C35/45) voldoet.

Dit is conform de ontwerpvereisten en van toepassing zijnde conformiteitscriteria [HS-08] § 8.5.5.2 en § 8.7.

10.3 Sluitingsplan

Bij de bouw van de modules en meer bepaald de ondersteunende platen, moeten reeds bepaalde leidingen geïnstalleerd worden die nodig zijn bij het opvullen van de inspectieruimte. Dit wordt beschreven in [HS-08] § 8.6.5 en [OD-166], §14.2.12.

Meer informatie over de constructietechnieken (en -materialen), hun doenbaarheid en specifieke constructierichtlijnen worden gegeven in ([OD-166], §14.2.12).

De conformiteitstesten en –controles die voorzien worden bij de oplevering van de sluitingswerkzaamheden zijn opgenomen in [HS-08] § 8.8.

Samen met het opvullen van de inspectieruimte, en de inspectiegalerij, worden de noodzakelijke onderdelen geïnstalleerd van het ABS [OD-166], §14.2.12.

10.3.1 Opvullen van de leiding komende van de ondersteunende plaat

De leiding komende van de ondersteunende plaat zal niet opgevuld worden zodat de minimale vereiste hydraulische geleidbaarheid gegarandeerd kan worden.

10.3.2 Opvullen van de ruimte tussen de funderingsplaat en de ondersteunende plaat

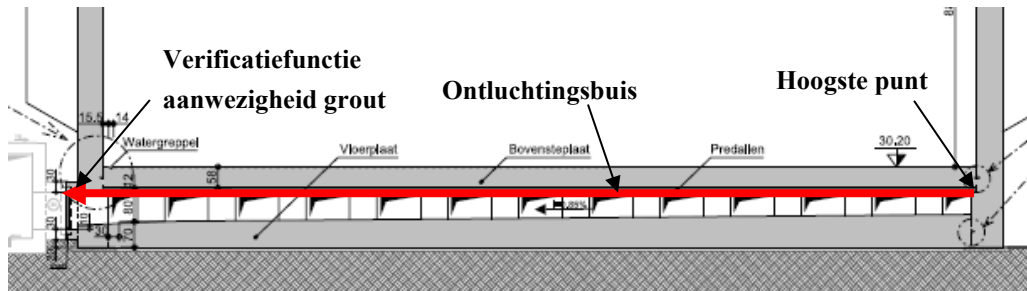
De ruimte tussen de twee platen onderaan de module dient volledig te worden opgevuld met een grout [OD-166], §14.2.12. Het grout zal worden aangevoerd via leidingen doorheen de verbindingstunnels en zal onder druk ingebracht worden, te beginnen vanaf de overliggende muur van de module.

Om zeker te zijn dat de hele ruimte opgevuld kan worden, worden secundaire injectiebuizen op de funderingsplaat gelegd (één per verbindingstunnel). Deze buizen hebben een lengte van ongeveer 15 meter en lopen dus tot ongeveer halverwege de module en dienen als *back-up*.

Aangezien het opvullen gebeurt vanaf de overliggende muur zal het gedeelte het verste van de verbindingstunnel eerst opgevuld zijn. De lucht bovenin dient te kunnen ontsnappen om een goede opvulling te kunnen verzekeren. Daarom zijn drie buizen bevestigd aan de onderzijde van de ondersteunende plaat die lopen vanaf de ingang van de verbindingstunnel tot tegen de overliggende muur van de module (zie Figuur 10-3). Dit is het hoogste punt van de module op dat moment¹.

¹ Door de verwachte zettingen zullen de modules lichtjes kantelen in de richting van de centrale galerij. Deze kanteling noodzaakt geen bijkomende designmaatregelen [OD-120 §5].

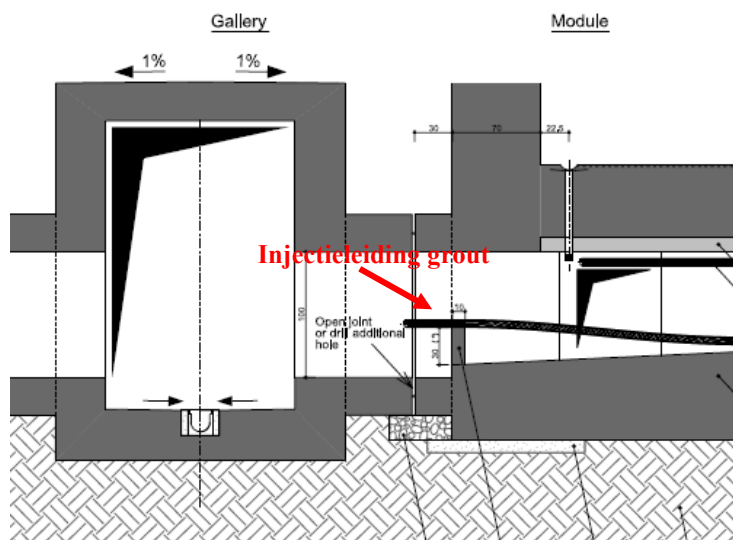
Deze ontluuchtingsbuizen hebben ook een verificatiefunctie: wanneer het grout het hoogste punt bereikt zal het door deze buizen geduwd worden onder invloed van de injectiedruk. Wanneer er dus grout uit de ontluuchtingsbuizen komt in de inspectiegalerij, kan aangenomen worden dat de opvulling compleet is. De ontluuchtingsbuizen zullen geïnstalleerd worden bij de bouw van de modules, zie [OD-166] § 14.1.3, voor meer informatie over het gebruik ervan, zie § 14.2.12 van [OD-166].



Figuur 10-3 – Positie van de ontluuchtingsbuizen

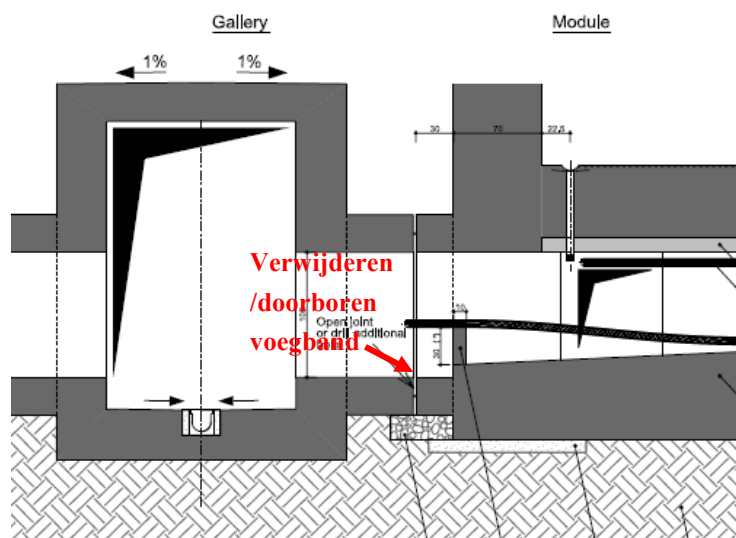
Om de inspectieruimte op te vullen, moeten volgende stappen doorlopen worden:

- Verwijderen van het drainagesysteem in de inspectieruimte en de inspectiegalerij;
- Constructie van een betonnen muurtje met een hoogte van ~30 cm aan de ingang van de inspectieruimte (kleine hindernis).
- Plaatsen van leidingen voor de injectie van grout (Figuur 10-4);



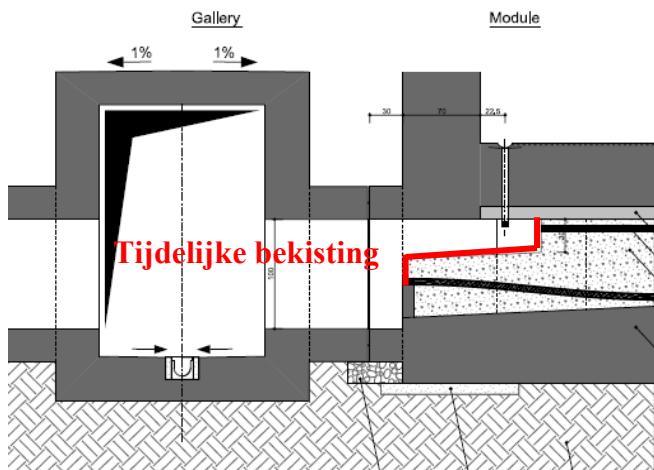
Figuur 10-4: Plaatsen van de leidingen voor de injectie van het grout in de inspectieruimte.

- Voegband in de verbindingstunnel verwijderen of doorboren (Figuur 10-5);



Figuur 10-5: Constructie van het betonnen muurtje en verwijderen van de voegband in de verbindingstunnel.

- Plaatsing van een tijdelijke bekisting voor het injecteren van het grout (Figuur 10-6). De bekisting laat een volledige opvulling van de inspectieruimte toe met uitzondering van een klein volume rond de leiding komende van de ondersteunende plaat, teneinde te verzekeren dat er geen grout in deze leiding stroomt.



Figuur 10-6: Plaatsing van de tijdelijke bekisting.

- Het grout wordt aangemaakt buiten de inspectiegalerij en kan aangevoerd worden langs de twee uiteinden van de galerij. De maximale pompafstand is bijgevolg 200 meter. Het grout wordt in de galerij gebracht tot aan de inspectieruimtes door leidingen.
- De inspectieruimte wordt zo volledig mogelijk opgevuld. In geval van problemen kan de secundaire injectiebuis ingeschakeld worden. Het op te vullen volume van één inspectieruimte is ongeveer

430 m³. Er zijn drie injectiepunten per module, wat op basis van een debiet van 30 m³/uur neerkomt op een benodigde tijd van ongeveer 5 uur.

- Er wordt aangenomen dat de inspectieruimte volledig opgevuld is als er grout uit de ontluchtingsbuizen stroomt.
- Na uitharding van het grout wordt de tijdelijke bekisting weggenomen en worden de eindsecties van de ontluchtingsbuizen en injectieleidingen verwijderd.
- De laatste stap in de procedure om de inspectieruimte op te vullen bestaat in het opvullen van het kleine volume rond de leiding komende van de ondersteunende plaat. Deze zal manueel worden opgevuld met zand-cement. Eventueel kan dit ook uitgevoerd worden bij het opvullen van de centrale inspectiegalerij.

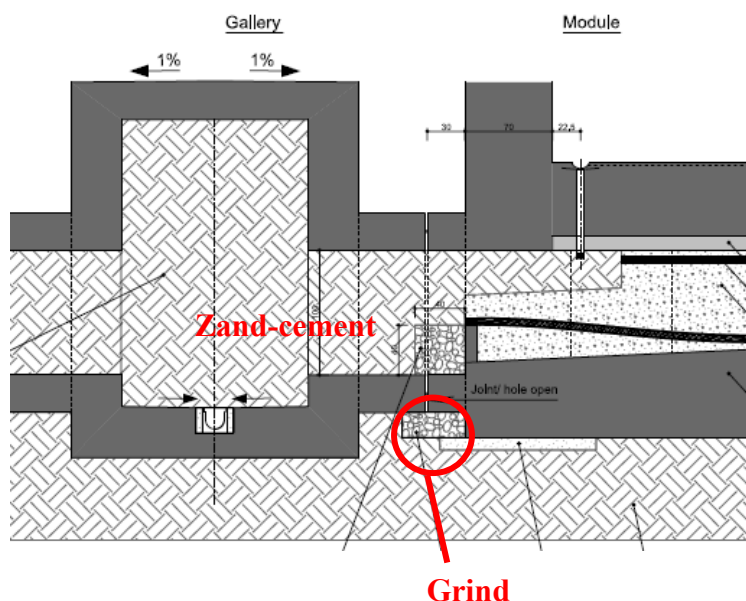
Het aanbrengen van het opvulmateriaal moet doenbaar zijn (§ 3 en § 4 van [R10-1]). Volgens *expert judgement* en eerdere praktijkervaringen zijn er reeds verschillende producten op de markt voor het opvullen van ondergrondse ruimtes, met uiteenlopende samenstellingen, cementgehalte, druksterkte en verwerkingwijzen. Gegeven de relatief eenvoudige geometrie van de inspectieruimtes, kan een opvulratio van 100% benaderd worden. Eerdere praktijkervaringen hebben immers aan kunnen tonen dat het vandaag de dag doenbaar is om ruimtes op te vullen met een veel hogere moeilijkheidsgraad dan de inspectieruimte. Wel dient er bij de keuze van opvulmaterialen en het bepalen van de opvulstrategie rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van de kolommen die het spreiden van het opvulmateriaal kunnen beïnvloeden (bijlage 1 en 2 van [R10-1]). *Expert judgement* en eerdere praktijkervaringen laten ook zien dat het *bleeding* risico en het segregatierisico altijd te vermijden of te beperken zijn door gebruik te maken van materialen met een laag *bleeding* risico.

10.3.3 Opvullen van de centrale inspectiegalerij en de verbindingstunnels

Het gedeelte van de galerij ter hoogte van de modules wordt opgevuld met zand-cement, het overige deel wordt opgevuld met zand. De eerste 5 meter aan beide uiteinden van de galerij worden vervolgens opgevuld met beton, dat onder druk wordt geïnjecteerd. Om de afstand te beperken waarover het opvulmateriaal getransporteerd moet worden, kan de opvulling uitgevoerd worden langs de twee uiteinden van de galerij [OD-166], §14.2.12.

Om de inspectiegalerij op te vullen, moeten volgende stappen doorlopen worden:

- Eerst wordt het gedeelte van de galerij binnen de *footprint* van de modules opgevuld met zand-cement. Hetzelfde geldt voor de verbindingstunnels. Het materiaal wordt manueel ingebracht. In de verbindingstunnels zal ook grind worden aangebracht ter hoogte van het betonnen muurtje (30 cm hoog en 40 cm diep) (Figuur 10-7). Dit zorgt ervoor dat het water dat mogelijks in de inspectieruimte binnenkomt zo veel mogelijk in de richting van de doorboorde voeg in de verbindingsgalerij zal stromen.



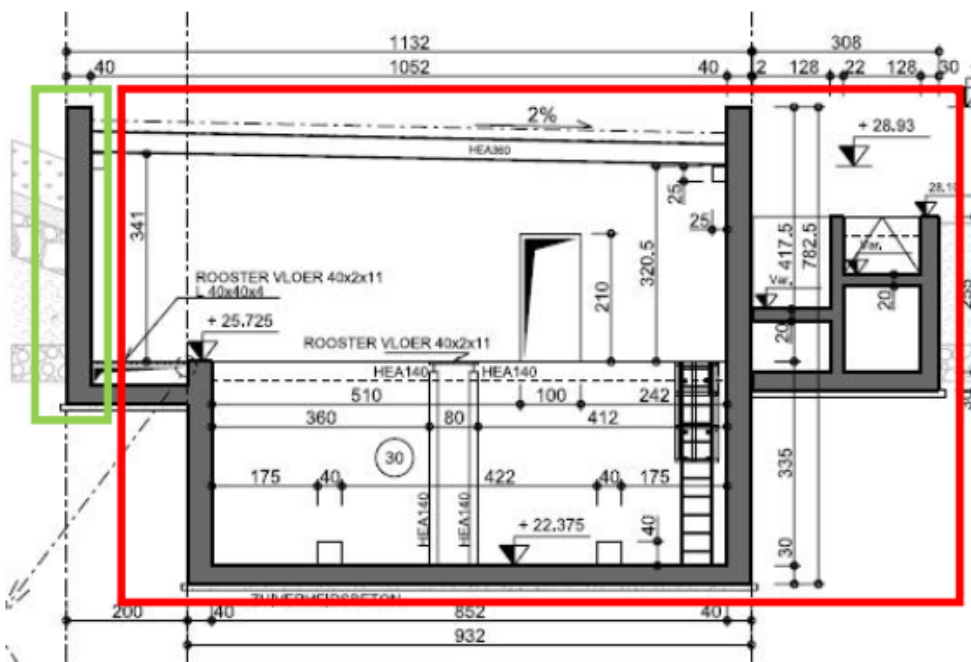
Figuur 10-7: Opvullen van de inspectiegalerij ter hoogte van de verbindingstunnels.

- Het overige deel van de galerij (met uitzondering van de laatste 5 meter aan beide uiteinden van de galerij) wordt opgevuld met zand. Het zand kan manueel ingebracht worden of het kan in de galerij geblazen worden.
- Nadien wordt de galerij aan beide zijden afgesloten met een bekisting. Onderaan de bekisting is een injectiebuis voorzien, bovenaan een ontluchtungsuis.
- Beton wordt aangevoerd met mixers;
- Aan beide zijden moet een volume van 20 m³ onder druk in de bekisting gepompt worden om de eerste 5 meter van de galerij op te vullen;
- Er wordt gepompt totdat het beton uit de ontluchtungsopeningen komt;
- Daarna hardt het beton uit.

10.3.4 Ontmanteling van de WCB en aanpassing van de site

Nadat het drainagesysteem uit de inspectiegalerij verwijderd is, worden de leidingen en de tanks in het WCB (*Water Collecting Buildings*) afgevoerd. Aangezien deze potentieel besmet zijn, moeten de nodige maatregelen getroffen worden om verspreiding van besmetting tegen te gaan en te zorgen dat het materiaal correct afgevoerd wordt [OD-166], §14.2.12.

Nadien wordt de betonnen structuur ontmanteld behalve de muren die het dichtst bij de modules liggen. Deze muren functioneren immers als keerwand voor de achterliggende afdekking. De kelder van de WCB en de ruimte naast de keerwanden worden opgevuld met zand om de langetermijnstabiliteit van de afdekking te verbeteren. Figuur 10-8 geeft weer welke delen van het WCB ontmanteld zullen worden (rood) en welke delen behouden blijven (groen).



Figuur 10-8: de rode lijnen omringen het gedeelte van het WCB dat ontmanteld zal worden. De groen omkaderde muren blijven behouden.

Tijdens de sluitingsfase gebeuren ook een aantal aanpassingen aan de site. Naast het ontmantelen van het WCB, zal ook de garage ontmanteld worden. In het administratief gebouw kunnen de voorzieningen verwijderd worden voor het meten van potentiële radioactieve besmetting, alsook de nooddouche. Voor verder onderhoud aan de afdekking en de omheining, en voor het uitvoeren van monitoringsactiviteiten op en rond de site, zal toegang mogelijk blijven.

10.4 Argumentatie die de beslissing tot sluiting ondersteunt

Bij het nemen van de beslissing tot sluiting moeten twee aspecten afgewogen worden:

- Enerzijds is het aangewezen de sluiting zo snel mogelijk uit te voeren om het risico op menselijke intrusie te beperken en het systeem in een volledig passieve toestand van veiligheid te brengen;
- Anderzijds is het beter de sluiting later uit te voeren om door observaties toe te laten het vertrouwen in de toekomstige performantie van het systeem te vergroten en te bevestigen.

Na de plaatsing van de afdekking (fase Ib), zal de balans tussen bovenstaande twee aspecten periodiek afgewogen moeten worden. Alvorens effectief over te gaan tot sluiting moeten alle belanghebbende partijen geraadpleegd worden, zoals gedefinieerd in de wetgeving die op dat moment zal gelden.

Hoofdstuk 10: Sluiting van de berging

Veiligheidsrapport voor de oppervlaktebergingsinrichting van categorie A-afval te Dessel

De observaties die tijdens fase I uitgevoerd worden en de specifieke rol daarin van de inspectiegalerijen, de -ruimtes, de proefstukkamers en het drainagesysteem zijn beschreven in [HS-16] § 16.5 en § 16.6. Elementen die de toekomstige performantie van het systeem kunnen bevestigen zijn onder andere:

- Zolang de inspectiegalerij toegankelijk is, zijn de proefstukkamers dat ook. Deze laten toe de evolutie van het beton in representatieve omstandigheden op te volgen;
- Het drainagesysteem en de inspectieruimte onder iedere bergingsmodule zullen op periodieke basis geïnspecteerd worden tot de sluiting van de berging. Daarbij zal er gecontroleerd worden of er geen water of sporen van water of andere anomalieën aanwezig zijn. In het geval er water gedetecteerd wordt, zal er verder gecontroleerd worden indien er sprake is van radioactieve besmetting te wijten aan defecten van insluiting van de radionucliden in het afval en berging. In dat laatste geval zou er zeer veel moeten zijn misgegaan: combinatie van defect aan drainagesysteem met degradatie van de aarden afdekking, ondoorlatende topplaat, moduledak en monoliet.

Om bovenstaande doelstelling goed in te kunnen vullen, wordt momenteel een duur van ongeveer 45 jaar vooropgesteld voor fase Ib. Deze periode laat toe eventuele afwijkingen bij de constructie te detecteren en remediëren.

10.5 Referenties

10.5.1 Lijst van ondersteunende documenten

[OD-166] ONDRAF/NIRAS, Detailed design - Modules, NIROND-TR 2011-55E Version 3 (09//2018)

10.5.2 Lijst van referenties

[R10-1] ONDRAF/NIRAS, Doenbaarheid van het opvullen van de inspectie ruimtes NIROND-TR 2014-03

Bijlage 10-1: Lijst van gebruikte afkortingen

ABS	Anti-Badkuip Systeem
FANC	Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle
NIRAS	Nationale Instelling voor Radioactief Afval en verrijkte Spleijstoffen
SCK•CEN	StudieCentrum voor Kernenergie – Centre d’Etudes d’nergie Nucléaire (België)
SSC	Systemen, Structuren en Componenten belangrijk voor de veiligheid
WCB	<i>Water Collecting Building</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
www.nirond.be