

1 Lijst met vragen en antwoorden van Hoofdstuk 11

HS11-001 Criteria voor de opheffing van de nucleaire reglementaire controle

HS11-002: Identificatie van de duur van de controlefase

HS11-003: Identificatie van de activiteiten tijdens de controlefase

1 HS11-001 Criteria voor de opheffing van de nucleaire reglementaire controle

Het FANC en Bel V stellen vast dat de argumentering m.b.t. de opheffing van de nucleaire reglementaire controle niet steunt op duidelijke en eenduidige criteria. Als voorbeeld kunnen in §11.4 (Voorwaarde 1) de toegelaten limietwaarden voor de gemeten indicatoren in het kader van de monitoring worden aangehaald.

FANC en Bel V herinneren in deze aan de paragrafen 6.2.3 en 7.6.7 uit de leidraad “oppervlakteberging” [5], die handelen over de voorwaarden voor de opheffing van de nucleaire reglementaire controle.

Het FANC en Bel V vragen om, vooraleer het dossier voor de eerste maal aan de Wetenschappelijke Raad wordt voorgelegd, §11.4 van [1] aan te vullen met de identificatie van eenduidige criteria die verband houden met de mogelijkheid om de nucleaire reglementaire controle op te heffen.

2 Antwoord NIRAS

De §6.2.3 van de leidraad “oppervlakteberging” (007-228-F (3)) stelt dat “*La levée du contrôle réglementaire nucléaire, qui marque la fin de la phase de contrôle est conditionnée au respect des conditions suivantes :*

- 1) *L’impact radiologique direct et différé en cas d’intrusion humaine respecte les limites fixées dans le guide technique relatif à l’intrusion [11] à tout moment à compter de la levée du contrôle réglementaire nucléaire*
- 2) *La sûreté à long terme du dépôt est assurée de manière uniquement passive*
- 3) *Il est démontré que les performances et l’évolution du système de dépôt sont cohérentes avec les hypothèses et résultats du rapport de sûreté »*

2.1 Eerste conditie van §6.2.3 van de leidraad “oppervlakteberging”

Er is voldaan aan de eerste conditie als de radiologische impact voor de intrusiescenario’s binnen de vooropgestelde referentiewaarde van 3 mSv per intrusie of per jaar valt.

De voorwaarde 1 van HS11, §11.4 zal als volgt aangepast worden:

Voorwaarde 1: de directe en uitgestelde radiologische impact voor de onvrijwillige menselijke intrusie valt binnen de referentiewaarde van 3 mSv per intrusie of per jaar.

2.2 Tweede conditie van §6.2.3 van de leidraad “oppervlakteberging”

De berging is ontworpen zodat de veiligheid tijdens de nucleaire reglementaire controlefase alleen op passieve SSC’s steunt, met uitzondering van het actief onderhoud van de afdekking en het site toezicht.

- Bij het opheffen van de reglementaire controle dient er een herbevestiging te zijn dat er geen actieve maatregelen van onderhoud of herstelling meer nodig mogen zijn teneinde een maximale dosisimpact van 0.1 mSv/jaar te kunnen garanderen.
- Wanneer het site toezicht niet meer nodig is om intrusies te vermijden, dwz wanneer aan de conditie 1 voldaan wordt.

Voorwaarde 2: Actieve maatregelen van onderhoud of herstelling zijn niet meer nodig teneinde een maximale dosisimpact van 0.1 mSv/jaar te kunnen garanderen.

2.3 Derde conditie van §6.2.3 van de leidraad “oppervlakteberging”

De derde conditie bevat twee sub-condities:

1) De performantie van de berging is zoals verwacht in het veiligheidsrapport:

Zoals beschreven in hoofdstuk 16, §16.4.8.5: Wanneer door middel van monitoring voldoende vertrouwen gesteld kan worden in de insluitingscapaciteit van de bergingsinstallatie kan tot de beslissing overgegaan worden tot de opheffing van de nucleaire reglementaire controle. Monitoring gedurende de nucleaire reglementaire controlefase en de te bevestigen indicatoren zijn beschreven in hoofdstuk 16.

De voorwaarde 2 van HS11, §11.4 zal als volgens aangepast worden:

Voorwaarde 3: De evolutie in de tijd van de monitoringsresultaten en de te bevestigen indicatoren zoals beschreven in hoofdstuk 16 zijn voldoende bevredigend, het gaat a minima over:

- het radiologisch monitoring programma tijdens de nucleaire reglementaire controlefase (HS16, §16.4.8.5) en de overeenkomstige onderzoeks- en actieniveaus;
- de bevestiging van de dilutie factor (HS16, §16.4.12).

2) De evolutie van de berging is zoals verwacht in het veiligheidsrapport:

De opheffing van de nucleaire reglementaire controle kan gebeuren als de eindafdekking in staat is – en zal zijn – om zijn rol te vervullen en de veiligheid op lange termijn mee te waarborgen, dwz als toezicht, onderhoud en reparaties van de eindafdekking, deze in een dusdanige staat hebben gehouden. De staat van de eindafdekking dient bevestigd te worden voor de opheffing van de nucleaire reglementaire controle.

De voorwaarde 3 van HS11, §11.4 zal door de volgende voorwaarde vervangen worden:

Voorwaarde 4: Toezicht, onderhoud en reparaties van de eindafdekking hebben de eindafdekking in een dusdanige staat gehouden zodat de veiligheid op lange termijn gegarandeerd wordt.

3 Aanpassing van het veiligheidsrapport

Hoofdstuk 11 §11.4 “Argumentatie tot opheffing van de oprichtings- en exploitatievergunning” zal aangepast worden met de elementen van dit antwoord.

1 HS11-002: Identificatie van de duur van de controlefase

Het FANC stelt vast dat de duur van de controlefase niet werd vermeld in het veiligheidsdossier dat werd overgemaakt. In hoofdstuk 11 [1] wordt gesteld dat de maximumduur 300 jaar bedraagt na de operationele fase Ia (pagina 11-1), terwijl hoofdstuk 2 [2] een indicatieve nucleaire reglementaire controlefase vermeldt van 250 jaar (pagina 2-77); daarenboven wordt er in hoofdstuk 14 [3] van het veiligheidsdossier vermeld dat de opheffing van de nucleaire reglementaire controle verondersteld wordt 350 jaar na de start van de bouw te gebeuren (pagina 14-201).

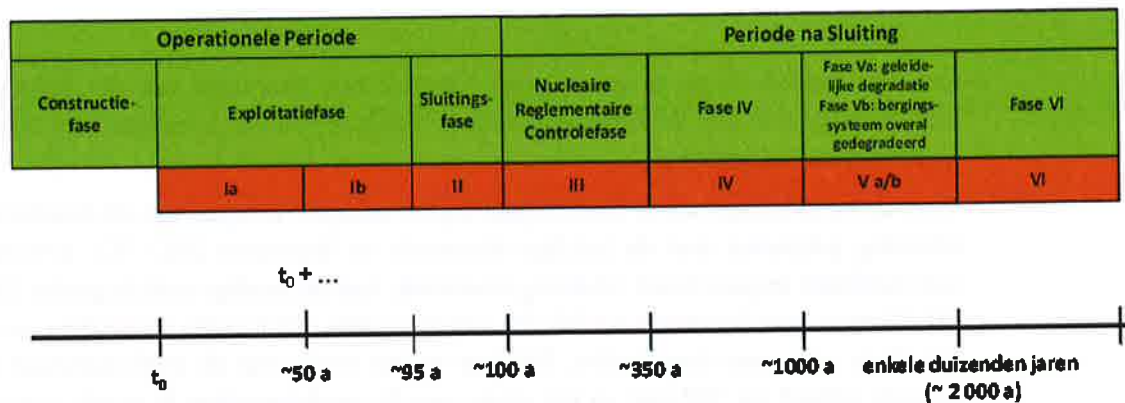
Het FANC en Bel V herinneren aan de vereiste « GR-SUR-2 » uit de leidraad « oppervlakteberging » [5] waarin wordt gesteld dat de duur van de nucleaire reglementaire controlefase moet worden beperkt en aangepast aan de radiologische inhoud van de bergingsinstallatie. Ze herinneren ook aan §6.3.1.1 uit de leidraad “Menselijke Intrusie” [6] rond de optimalisatie van de duur van de controlefase.

Het FANC en Bel V vragen aan NIRAS om, vooraleer het dossier voor de eerste maal aan de Wetenschappelijke Raad wordt voorgelegd, de huidige voorziene duur van de nucleaire reglementaire controlefase te expliciteren en rechtvaardigen.

2 Antwoord NIRAS

De voorgestelde referentie duur van de nucleaire reglementaire controlefase in het veiligheidsdossier is **250 jaar** (Fase III). Deze waarde is coherent met de andere vermelde waarden (zie Figuur 1):

- De duur na exploitatie fase Ia bedraagt 300 jaar (HS-02) en is samengesteld uit Fase Ib (45 jaar), Fase II (Sluitingsfase, 5 jaar) en Fase III (nucleaire reglementaire controlefase, 250 jaar).
- De opheffing van de nucleaire reglementaire controle gebeurt 350 jaar na de start van de exploitatiefase (HS-14) en is samengesteld uit Fase Ia + Ib (Exploitatiefase, 50 + 45 jaar), Fase II (Sluitingsfase, 5 jaar) en nucleaire reglementaire controlefase (250 jaar).



Figuur 1: Relevante tijdsbestekken en fases bij evaluatie van de langetermijnveiligheid (schematische weergave)

In overeenstemming met de leidraad « oppervlakteberging » van het FANC [1], moet de duur van de nucleaire reglementaire controlefase beperkt worden, aangepast aan de radiologische inhoud van de bergingsinstallatie:

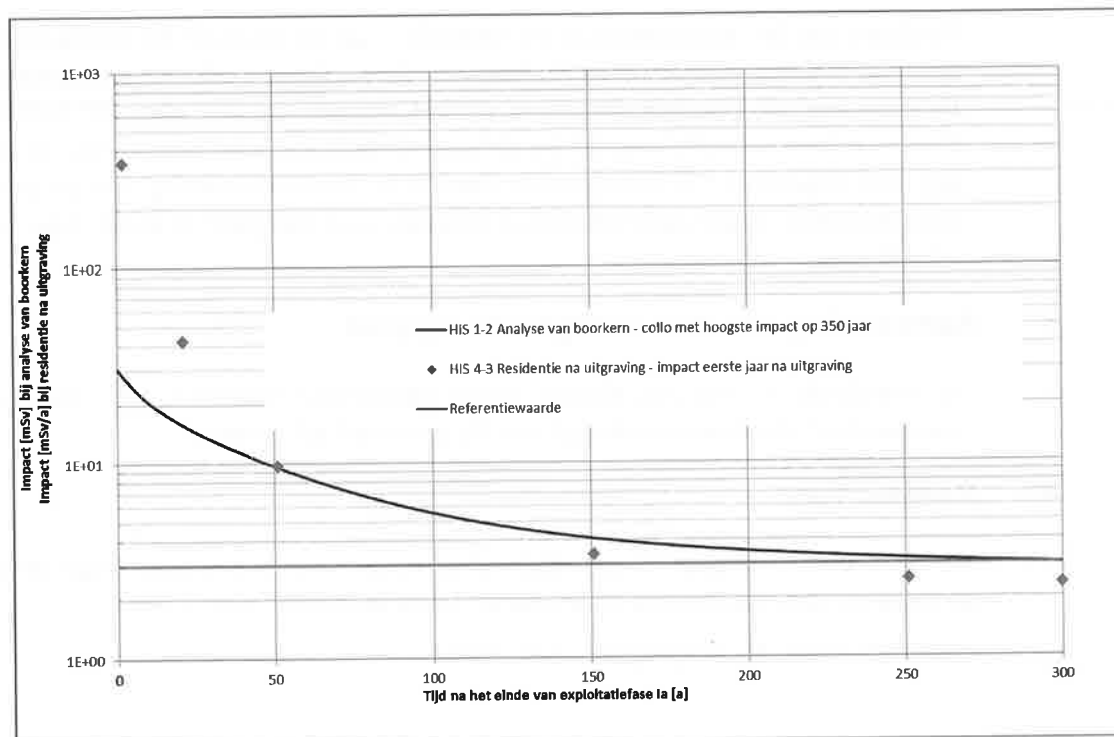
- Beperkt: §6.2.5 van [1] stelt het volgende: “*La durée de la phase au cours de laquelle le maintien de mesures actives de surveillance est nécessaire à la sûreté ne peut excéder 300 ans à compter de la date de délivrance du procès-verbal de scellement de la dernière unité de dépôt, et la levée du contrôle réglementaire doit pouvoir intervenir au plus tard 350 ans après le début de la phase d’exploitation*”
- Aangepast aan de radiologische inhoud: de opheffing van de nucleaire reglementaire controle zal zo snel als mogelijk gebeuren, maar is verbonden aan de 4 voorwaarden uit antwoord [HS11-001], die zijn gebaseerd op §6.2.3 van [1]:
 - Voorwaarde 1: de directe en uitgestelde radiologische impact voor de onvrijwillige menselijke intrusie valt binnen de referentiewaarde van 3 mSv per intrusie of per jaar.
 - Voorwaarde 2: Actieve maatregelen van onderhoud of herstelling zijn niet meer nodig teneinde een maximale dosisimpact van 0,1 mSv/jaar te kunnen garanderen.
 - Voorwaarde 3: De evolutie in de tijd van de monitoringsresultaten en de te bevestigen indicatoren zoals beschreven in hoofdstuk 16 zijn voldoende bevredigend, het gaat a minima over:
 - het radiologisch monitoring programma tijdens de nucleaire reglementaire controlefase (HS16, §16.4.8.5) en de overeenkomstige onderzoeks- en actieniveaus;
 - de bevestiging van de geotransferfactor (HS16, §16.4.12).
 - Voorwaarde 4: Toezicht, onderhoud en reparaties van de afdekking hebben de afdekking in een dusdanige staat gehouden zodat de veiligheid op lange termijn gegarandeerd wordt.

Om Voorwaarde 1 na te gaan, geeft Figuur 2 een overzicht van de radiologische impact als gevolg van de intrusiescenario's "analyse van een boorkern" en "residentie na constructie-uitgraving".

Voor de berekening van de dosisimpact bij het scenario analyse van de boorkern werd rekening gehouden met de huidige inventaris en bronterm 2013 V2, dewelke een aanvaardbare impact levert rekening houdende met de huidige radiologische limieten [2]. Binnen deze bronterm zal bij dit scenario geen enkel collo aanleiding geven tot een dosis van meer dan 3 mSv, 300 jaar na het einde van de exploitatiefase Ia. De hoogste impact op 300 jaar na het einde van de exploitatiefase Ia wordt veroorzaakt door een collo van de familie SLUDGE-LOW-B400, dewelke op dat moment een impact bij analyse van een boorkern zal veroorzaken van 2,99 mSv. Dit geeft aan dat de nucleaire reglementaire controlefase moet doorgaan tot 300 jaar na het einde van de exploitatiefase Ia.

De impact voor residentie na constructie-uitgraving werd berekend uitgaande van een uniforme verdeling van de bronterm 2013 V2 in de berging en een maximale concentratie per module voor de nucliden Nb-94, C-14, Cl-36 en Ni-63 (6 maal de gemiddelde activiteit) [2]. Dit scenario levert voor een volwassen individu een impact van 2,3 mSv/a op 300 jaar na het einde van de exploitatiefase Ia. Bij dit scenario wordt de impact lager dan 3 mSv/a tussen 150 en 250 jaar na het einde van exploitatiefase Ia van de berging.

Uit Voorwaarde 1 volgt dus dat de opheffing van de nucleaire reglementaire controle niet vroeger dan 300 jaar na het einde van de exploitatiefase Ia kan plaatsvinden.



Figuur 2 - Radiologische impact van verschillende instrusiescenario's, bepaald op verschillende tijdstippen na het einde van de exploitatiefase Ia .

Voorwaarde 2: Indien onderhoud en herstellingen nog uitgevoerd worden gedurende ongeveer 100 jaar¹ na het plaatsen van de afdekking, dan blijft de verwachting uit [HS14-001] dat de afdekking een levensduur van ongeveer 1000 jaar heeft, behoudens lokale defecten. Met deze geschatte levensduur, en rekening houdend met 25% van de modules/afdekking die vroeger zouden degraderen, ligt de impact van het RS lager dan 0,1 mSv/a [zie HS14]. Voorwaarde 2 is niet beperkend t.o.v. Voorwaarde 1.

Voorwaarde 3: Het bevestigen van de insluitingscapaciteit van de berging met behulp van monitoringgegevens (Voorwaarde 3 uit antwoord HS11-001), is pas mogelijk van zodra er effectief afval geborgen is, en dus na de start van de exploitatiefase van de berging. Op dit moment is het dus nog niet mogelijk om de duur van de nucleaire reglementaire controlefase te bepalen op basis van Voorwaarde 3. Op basis van de verwachte evolutie, zullen de monitoringresultaten geen aanleiding geven tot een verlenging van de duur van de nucleaire reglementaire controlefase zoals hierboven bepaald door Voorwaarde 1.

Voorwaarde 4: Indien toezicht, onderhoud en reparaties nog uitgevoerd worden gedurende ongeveer 100 jaar¹ na het plaatsen van de afdekking, dan blijft de verwachting uit [HS14-001] dat de afdekking een levensduur van ongeveer 1000 jaar heeft, behoudens lokale defecten.

¹ Deze periode laat toe eventuele afwijkingen bij de constructie te detecteren en remediëren.

Op basis van het voorgaande, is voorwaarde 1 op dit moment het meest beperkend voor het bepalen van de referentieduur van de nucleaire reglementaire controlefase. De duur van die fase kan dus gelijk gesteld worden aan 250 jaar. De voorgestelde duur is echter indicatief omdat de definitieve radiologische inhoud van de berging nog niet bekend is. De voorgestelde duur is in overeenstemming met de praktijken voor bestaande oppervlaktebergingsinstallaties voor categorie A afval: duur van 200 tot 300 jaar.

3 Aanpassing van het veiligheidsrapport

In Hoofdstuk 11, zal een nieuwe sectie toegevoegd worden §11.x “*Duur van de controlefase*” die de elementen §2 van dit antwoord zal bevatten.

4 Referenties

- [1] FANC, *Guide technique “Dépôt définitif en surface sur le territoire belge de déchets de faible et moyenne activité à vie courte”*, nota 007-228 F rév. 3, 2011
- [2] NIROND, Fiche 5 - Bergingslimieten. 2016

1 HS11-003: Identificatie van de activiteiten tijdens de controlefase

Het FANC en Bel V stellen vast dat de lijst met activiteiten vermeld in hoofdstuk 11 niet de vereiste informatie bevat om zelfdragend te zijn. Vaak staan er verwijzingen in naar andere secties zonder dat er in deze secties, of in hoofdstuk 11 zelf, de specificiteit van de controlefase wordt toegelicht.

Bij het beheerssysteem wordt bijvoorbeeld naar hoofdstuk 3 [4] verwezen voor het gedeelte rond beheer van de technische en menselijke middelen. In hoofdstuk 3 wordt er m.b.t. de organisatie echter niets vermeld over de periode na de exploitatie.

Het FANC en Bel V vragen aan NIRAS om, vooraleer het dossier voor de eerste maal aan de Wetenschappelijke Raad wordt voorgelegd, het dossier aan te vullen met de lijst met activiteiten die ze van plan is te ondernemen tijdens de controlefase (de huidige referentieoplossing), en dit met inbegrip van de rechtvaardiging van de opgelijste activiteiten.

2 Antwoord NIRAS

2.1 Activiteiten tijdens de controlefase²: (§11.2 van HS11)

Van primair belang tijdens de controlefase zijn:

- Het verhinderen van menselijke intrusie; activiteiten hiertoe houden verband met:
 - Maatregelen en toezicht ter voorkoming van onopzettelijke menselijke intrusie (sectie 11.2.1);
- Het bevestigen dat de installatie zich gedraagt en evolueert zoals voorzien; activiteiten hiertoe houden verband met:
 - Toezicht op maatregelen ter voorkoming van waterinfiltratie (sectie 11.2.2);
 - Monitoring van de insluitingscapaciteit van de bergingsinstallatie (sectie 11.2.3).

Bijkomend worden er nog de volgende secundaire activiteiten uitgevoerd:

- Periodieke update van veiligheidsevaluaties;
- Activiteiten aangestuurd door het beheerssysteem;
 - Behoud van technische, menselijke en financiële middelen;
 - Behoud van het geheugen.
- Opvolging omgevingsdosis.

² Voorgestelde aanpassingen van HS11 § 11.2

2.2 Maatregelen en toezicht ter voorkoming van onopzettelijke menselijke intrusie

Door tijdens de sluitingsfase de bergingsinstallatie in zijn finale configuratie te brengen, zijn de risico's op diefstal (bijvoorbeeld materieel) en sabotage dusdanig gereduceerd dat in dit kader geen beveiligingsmaatregelen meer vereist zijn.

Daarentegen dient er nog steeds rekening gehouden te worden met de radiologische risico's ten gevolge van onopzettelijke menselijke intrusie, waarbij de belangrijkste beveiligingsmaatregelen de volgende zullen zijn:

- Fysieke scheiding d.m.v. een draadomheining;
- Dagelijkse terreinverkenning door een erkende bewakingsdienst.

De integriteit van de bovenstaande maatregelen zal gewaarborgd worden d.m.v. periodieke inspecties en preventief onderhoud. Alle anomalieën vastgesteld tijdens deze periodieke inspecties zullen aanleiding geven tot het uitvoeren van correctieve maatregelen.

De lijst van activiteiten hiertoe bestaat dus uit:

- *Dagelijkse terreinverkenning door een erkende bewakingsdienst*
- *Periodieke inspecties fysieke scheiding*
- *Preventief onderhoud fysieke scheiding*

Alle maatregelen met betrekking tot beveiliging zullen specifiek behandeld worden in aparte en vertrouwelijke documenten.

2.3 Toezicht op maatregelen ter voorkoming van waterinfiltratie

Het bergingssysteem is zo ontworpen dat het afval via de afdekking en ophoging wordt beschermd tegen infiltratie van regenwater en opstijgend grondwater.

Tijdens de controlefase zijn de toezichtsactiviteiten m.b.t. het voorkomen van waterinfiltratie toegespitst op het behoud van de integriteit van de definitieve multi-barrière-afdekking.

Voor het toezichtsprogramma van de definitieve afdekking verwijzen we naar paragraaf 16.5.5 in [HS-16], en dit programma houdt de volgende belangrijkste toezichtsactiviteiten in:

- Topografische metingen van het bovenoppervlak, alsook op de helling van de tumulus, en de tumulus basis;
- Fysiek toezicht op fysische (bijv. erosie) en biologische (bijv. groei van vegetatie) processen, en op de afwateringskanalen (m.n. geen aanwezigheid van obstakels).

Het definitief toezichtsprogramma geldig tijdens de controlefase zal worden bepaald op basis van de resultaten bekomen van (i) de proefafdekking en (ii) de opgedane ervaring met de definitieve afdekking gedurende de exploitatie- en sluitingsfase.

Alle anomalieën vastgesteld tijdens deze periodieke inspecties zullen aanleiding geven tot het uitvoeren van correctieve maatregelen, nl. herstelwerkzaamheden aan de afdekking.

De lijst van activiteiten hiertoe bestaat dus uit:

- *Topografische metingen (frequentie te bepalen);*
- *Fysiek toezicht op afwezigheid erosie, afschuivingen, ongewenste vegetatie, holen van graafdieren, van obstakels in de afwateringskanalen (frequentie te bepalen);*
- *Verwijderen van ongewenste vegetatie op afdekking (frequentie te bepalen).*

2.4 Monitoring van de insluitingscapaciteit van de bergingsinstallatie

Tot de aanvang van de sluitingsfase kan de insluitingscapaciteit van de bergingsinstallatie geïnfereerd worden door middel van het intern drainagesysteem en inspectieruimten. De monitoring van het grondwater is tot dan van ondergeschikt belang gezien de uitloging van radionucliden naar de biosfeer juist belet wordt door de aanwezigheid van dit drainagesysteem en inspectieruimten.

Door de opvulling van het drainagesysteem en de inspectieruimten tijdens de sluitingsfase wordt de mogelijkheid tot directe monitoring van de insluitingscapaciteit sterk verminderd, en verschuift het zwaartepunt van monitoring naar alle media geassocieerd met de grondwatertransferweg, namelijk in de eerste instantie (i) grondwater en daarnaast ook (ii) oppervlaktewater en (iii) sedimenten.

- Bemonstering van grondwater m.b.v. meerdere grondwaterputten verspreid over drie tijdsgordels, waarvan twee gordels gelegen zijn op de site en één buiten de site.
- Bemonstering van oppervlaktewaters en sedimenten betreft:
 - waterlopen in de directe nabijheid van de bergingsinstallatie (i.e. 'Kanaal Bocholt – Herentals' en 'Hooibeek');
 - rivier 'Witte Nete', dewelke geïdentificeerd is als potentiële uitmondingszone van beide tumuli;
 - vijvers ten noorden van de bergingsinrichting.

Voor dit omgevingstoezichts- en monitoringsprogramma verwijzen we de lezer naar paragraaf 16.4.8.4 (Tabel 16-14 → Onderwerpen: Grondwater, Oppervlaktewater en Sedimenten) en 16.4.8.5 (Aanvulling op Tabel 16-14) in [HS-16].

De lijst van activiteiten hiertoe bestaat dus uit:

- *Bemonstering en analyse grondwater;*
- *Bemonstering en analyse oppervlaktewaters en sedimenten.*

2.5 Opvolging omgevingsdosis

Daar het nog steeds een nucleaire klasse 1-installatie betreft, dienen er bepaalde monitoringsactiviteiten uit de operationele periode meegenomen te worden. In dit geval spreken we over de monitoring van de omgevingsdosis. Voor dit omgevingstoezichts- en monitoringsprogramma verwijzen we de lezer naar paragraaf 16.4.8.4 in [HS-16].

2.6 Periodieke update van veiligheidsevaluaties

(bestaande tekst wordt behouden)

2.7 Beheersysteem

Verwijzing naar nieuwe sectie in HS-03 (§3.9).

Voor de aanpassingen in hoofdstuk 3:

- De organisatiestructuur tijdens exploitatie, beschreven in paragraaf 3.8 wordt grotendeels behouden tijdens de fase na sluiting:
- De lokale cel CONFORMITEIT valt weg uit §3.8.1
- De verdere exploitatie is niet langer gericht op het bergen van afval, maar op de activiteiten beschreven in §11.2.1, §11.2.2, §11.2.3 en §11.2.4

2.8 Behoud van technische en menselijke middelen

Het beheer van menselijke middelen is analoog aan wat beschreven is in Hoofdstuk 3 §3.8.13.3 waarbij de activiteiten gericht zijn op de op de activiteiten beschreven in §11.2.1, §11.2.2, §11.2.3 en §11.2.4.

2.9 Behoud van financiële middelen

(bestaande tekst wordt behouden)

2.10 Het opzetten van maatregelen ter verzekering van het behoud van geheugen

(bestaande tekst wordt behouden)