

Nazorgplan stortplaats Ullerberg te Ermelo

8 april 2011

Nazorgplan stortplaats Ullerberg te Ermelo

Verantwoording

Titel	Nazorgplan stortplaats Ullerberg te Ermelo
Opdrachtgever	Samenwerkingsverband Regionale Vuilverwerking 'Ullerberg' (ReVu)
Projectleider	ing. Duco Reineman
Auteur(s)	Adri Verkerk, ir. Carla van der Ham, drs. Jeroen Daas, ing. Ferdi Moes
Projectnummer	4536716
Aantal pagina's	86 (exclusief bijlagen)
Datum	8 april 2011
Handtekening	

Colofon

Tauw bv
Business Unit Bedrijven
Handelskade 11
Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon +31 57 06 99 91 1
Fax +31 57 06 99 66 6

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom.
De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001

Inhoud

Verantwoording en colofon	5
1 Locatiespecifieke aspecten	11
1.1 Algemeen	11
1.1.1 Exploitanten en eigenaar	11
1.1.2 Historie/omgeving	12
1.1.3 Geometrie	15
1.1.4 Begin en einde exploitatie	16
1.1.5 Bodemopbouw	17
1.1.6 Geohydrologie	25
1.1.7 Bodemkwaliteit	31
1.1.8 Oppervlaktewater	32
1.2 Reguliere voorzieningen (per compartiment)	33
1.2.1 Controledrainage	33
1.2.2 Onderafdichting	35
1.2.3 Percolaatdrainage en leeglooptijd	40
1.2.4 Percolaatbehandeling	43
1.2.5 Bovenafdichtingen	43
1.2.6 Hemelwateropvang/afvoer	46
1.2.7 Stortgasonttrekking	47
1.2.8 Stortgasverwerking	49
1.2.9 Peilbuizen	50
1.3 Locatiespecifieke voorzieningen en/of –maatregelen	50
1.3.1 Civieltechnische voorzieningen	50
1.3.2 Grondwateronttrekking	51
1.3.3 Behandeling verontreinigd grondwater	51
1.3.4 Afvoer/infiltratie van water	51
1.3.5 Maatregelen ter voorkoming van vandalisme	51
1.3.6 Bouwkundige voorzieningen	51
2 Monitoring en controle	53
2.1 Bemonstering en chemische analyses (waterkwaliteit)	53
2.1.1 Controledrains onderafdichting (grondwater)	53
2.1.2 Peilbuizen voor grondwaterbemonstering	54
2.1.3 Percolaatdrainage	60
2.1.4 Waterzuivering (influent en effluent)	60

2.1.5	Hemelwaterdrainage	61
2.1.6	Oppervlaktewater	61
2.1.7	Overige grondwateronttrekking	61
2.2	Metingen en visuele inspecties	62
2.2.1	Klink en zetting	62
2.2.2	Dikte afdeklaag.....	63
2.2.3	Grondwaterstanden.....	64
2.2.4	Visuele inspecties: algemeen, bovenafdichting, stortgasonttrekking en drainagesystemen	65
2.2.5	Gasmetingen en analyse.....	67
2.2.6	Materiaalonderzoek bovenafdichting.....	68
3	Doorspuiten en onderhoud	69
3.1	Doorspuiten drainage en peilbuizen	69
3.1.1	Controledrainage	69
3.1.2	Signaleringsdrainage.....	69
3.1.3	Percolaatdrainage	69
3.1.4	Hemelwaterdrainage	70
3.1.5	Peilbuizen	70
3.2	Onderhoud	71
3.2.1	Gasonttrekkingsinstallatie	71
3.2.2	Percolaatpompen en dergelijke	72
3.2.3	Lozingsvoorziening percolaatwater	73
3.2.4	Terrein/algemene voorziening	73
3.2.5	Overig onderhoud.....	74
4	Periodieke vervangingen en amoveringen	75
4.1	Vervanging	75
4.1.1	Bovenafdichting	75
4.1.2	Hemelwaterdrainage	76
4.1.3	Peilbuizen	77
4.1.4	Periodieke vervanging overige objecten	77
4.2	Amoveringen	77
5	Risico-evaluatie	79
5.1	Systeembeschrijving	79
5.2	Faalkansen.....	81

6	Organisatie.....	85
6.1	Rapportage/evaluatie	85

Bijlage(n)¹

1. Kadastrale kaart
2. Overzichtskaart Ullerberg
3. Hoogtelijnenkaart
4. Inrichtingsplan natuurontwikkeling Ullerberg
5. Rapportage monitoring grondwater in 2009
6. Tekening controledrainage
7. Tekening percolaatdrainage
8. Percolaat, kwalitatieve en kwantitatieve ontwikkelingen in de tijd
9. Samenstelling percolaat
10. Kwaliteitsborgingsplan bovenafdichting
11. Aanleg en revisietekeningen bovenafdichting
12. Revisietekening hemelwaterafvoer
13. Passief en actief stortgasonttrekkingssysteem
14. Tekening zakbakens
15. Afschrift herplantingsplicht
16. Te handhaven objecten na ontmanteling PWZI
17. Hoeveelheden gestort afval in de loop der tijd
18. Overzicht verhardingen
19. Laatste versie Wvo-vergunning en goedkeuringsbrief Provincie
20. Nieuwe monitoringsprotocol stortplaats Ullerberg
21. Overzichtskaart oude compartimenten
22. Situering ravijn
23. Onderhoud en inspectieplan
24. Revisietekening persleiding
25. Tekening doorspuiten hemelwaterafvoer
26. Brief evaluatie eindafwerking sectie A
27. Notitie Prodeon stortgasonttrekking in de tijd

¹ De bijlagen zijn digitaal bijgesloten op CD

1 Locatiespecifieke aspecten

Het hoofdstuk Locatiespecifieke aspecten gaat in op algemene zaken die betrekking hebben op de inrichting/opbouw, de historie en op de directe omgeving van de stortplaats. Tevens komen zaken met betrekking tot de exploitatie aan de orde.

1.1 Algemeen

Voor de nazorg van de stortplaats is de topografische ligging, de ligging ten opzichte van de directe omgeving, de bodemopbouw, de geohydrologie en eventuele verontreiniging van de bodem door het storten van belang. Deze aspecten zullen in deze paragraaf nader uitgewerkt worden. Daarnaast wordt ingegaan op de historie van de stortplaats.

1.1.1 Exploitanten en eigenaar

Sinds 1978 hebben er op de stortplaats Ullerberg stortactiviteiten plaatsgevonden. Een overzicht van de vergunninghouder(s) en eigenaar(s) van de stortplaats is hieronder weergegeven.

De Erven Waller zijn eigenaar van het landgoed Ullerberg, waarop de stortplaats is gelegen. De Erven Waller hebben een deel van het landgoed beschikbaar gesteld voor het storten van afval en zijn derhalve eigenaar van de stortplaats. Ten behoeve van de uitvoering van de stortactiviteiten op stortplaats Ullerberg is door De Erven Waller 'De Ledigheid B.V.' opgericht. Op dit moment is De Ledigheid B.V. alleen belast met het behartigen van de belangen van de Erven Waller (controle gang van zaken, inning gelden).

Ten behoeve van de coördinatie van de afvalverwerking op stortplaats Ullerberg is in 1977 het Samenwerkingsverband Regionale Vuilverwerking 'Ullerberg', afgekort de ReVu, opgericht. De ReVu is sinds haar oprichting vergunninghouder van de vroegere Hinderwetvergunning (verleend: november 1977) en de Afvalstoffenwetvergunning (verleend: maart 1992) en van de vigerende van Wet milieubeheer van 2 april 2002 met nummer MW99.5413. Op 31 december 2007 is de Ullerberg gesloten voor het storten van afval. In 2007 is er voornamelijk gestort ten behoeve van de herprofilering de Ullerberg. Aangezien in de oorspronkelijke vergunning het voorschrift was opgenomen om te storten tot 31 december 2006, is er een tijdelijke vergunning afgegeven door de Provincie Gelderland voor het storten gedurende een periode van één jaar.

De ReVu wordt naar verwachting binnen enkele jaren opgeheven.

Adressering:

De Erven Waller
Jhr. Dr. C.J. Sandbergweg 97A
3852 PR Ermelo

De Ledigheid B.V.
Jhr. Dr. C.J. Sandbergweg 97A
3852 PR Ermelo

Samenwerkingsverband Regionale Vuilverwerking Ullerberg (ReVu)
p/a Gemeente Ermelo
Raadhuisplein 2
3851 NT Ermelo

Kadastrale gegevens:

Stortplaats Ullerberg is sinds 10 maart 1998 kadastraal bekend onder de volgende gegevens:
Gemeente Ermelo
Sectie A, nr. 1204

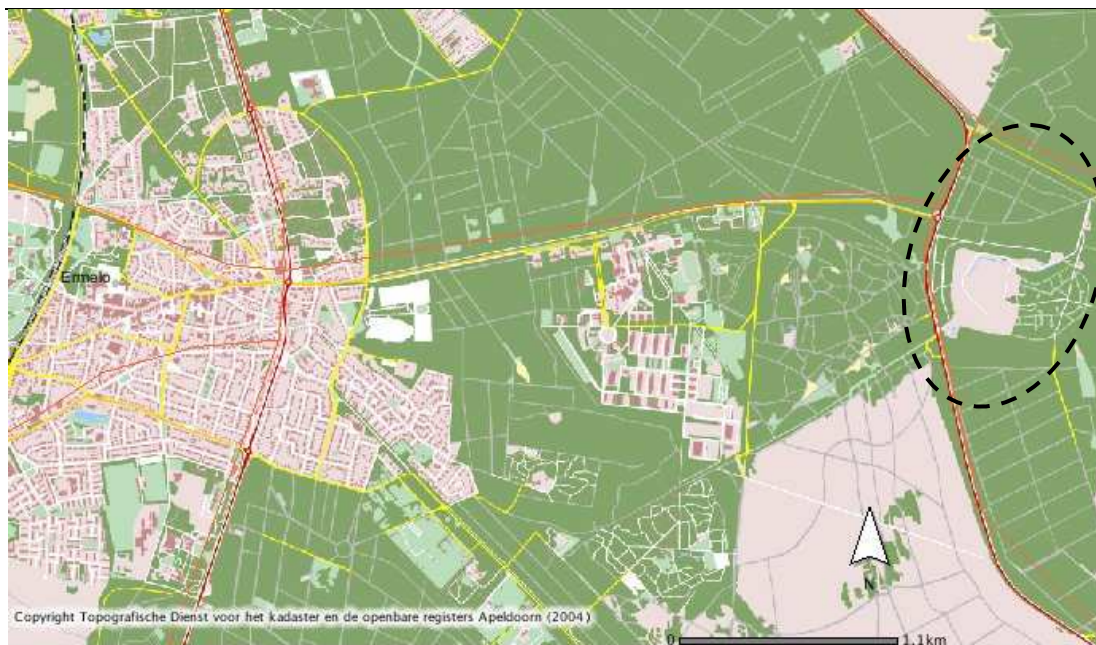
Zie hiervoor de kadastrale kaart in bijlage 1.

1.1.2 Historie/omgeving

De Ullerberg is gelegen in het Centraal Veluws Natuurgebied (CVN). Dit is een hooggelegen, vrijwel aaneengesloten bos- en natuurgebied dat wordt omgeven door lager gelegen gebieden, namelijk de Gelderse Vallei, de Randmeerkust en de IJsselvallei. Het CVN beslaat een oppervlakte van circa 80.000 ha met een naar verhouding beperkt oppervlak ingesloten landbouwgronden (circa 3.500 ha).

Binnen het CVN bevinden zich een aantal dorpen, kleine landbouwenclaves, campings en militaire terreinen. De functies die het CVN vervult hebben naast het natuurbehoud betrekking op de bosbouw, de landbouw, de openluchtrecreaties en het toerisme. Daarnaast heeft het CVN een defensiebelang door de aanwezigheid van militaire complexen en oefenterreinen.

Binnen het CVN maakt de Ullerberg deel uit van een bosgebied (het Leuvenumsche Bosch). De Ullerberg is een langgerekte hoogte in oost-westelijke richting met toppen van 35 à 36 meter + NAP en hellingen zonder ingesloten laagtes. De begroeiing van de Ullerberg bestaat uit heidevegetaties met grove den en soorten uit het arme eiken-berkenbos. Op circa 500 meter ten zuidoosten van de Ullerberg bevindt zich een heideterrein (Ermelosche Heide), dat in gebruik is als militair oefenterrein. De Ermelosche Heide wordt aan de noordzijde begrensd door een tweede militaire oefenterrein (inclusief bebouwing: Generaal Spoorkazerne); het Sparrendaal. De dichtstbijzijnde aaneengesloten woonbebouwing bevindt zich op circa 3 km ten westen van de Ullerberg en wordt gevormd door de kern van Ermelo. Voor een topografisch overzicht van de ligging van de Ullerberg wordt verwezen naar figuur 1.1.



Figuur 1.1 Locatie voormalige stortplaats Ullerberg te Ermelo (zie markering)

De Ullerberg is deels afgegraven voor de winning van zand en grind. In 1955 is de eerste ontgrondingvergunning verleend. De stortplaats Ullerberg is dus van oorsprong een ontgraving. Omdat er een grote behoefte bestond aan stortcapaciteit voor de omliggende gemeenten en omdat inkomsten vereist waren voor beheer en onderhoud van het landgoed Ullerberg is in 1977 besloten de groeve te vullen met afval. Er is vanaf 3 april 1978 tot en met 31 december 2007 gestort op de Ullerberg. De zool van de gehele stortplaats is gelegen op 14,80 m + NAP. Dit is circa drie meter boven het gemiddeld hoogste grondwaterniveau. Het oorspronkelijke maaiveld ligt op een hoogte variërend van 25 tot 36 m + NAP.

Binnen de stortplaats Ullerberg kunnen verschillende onderdelen worden onderscheiden (zie ook bijlage 2), te weten:

- Sectie A. De oude stortplaats. Ter plaatse van dit deel van de stortplaats hebben stortactiviteiten plaatsgevonden van 1978 tot en met 1992. Dit stortgedeelte is in drie delen voorzien van een enkelvoudige bovenafdeling met zandbentoniet in respectievelijk 1992 (voormalig compartiment B1: 3,61 ha), 1993 (voormalig compartiment B2: 3,69 ha) en 1994 (voormalig compartiment B4: 0,99 ha). Uit onderzoek in 2004 en 2005 is gebleken dat de bovenafdeling niet aan de eisen uit het Stortbesluit voldeed. De bovenafdeling op sectie A is in 2007 volledig vervangen door een minerale laag met trisoplast van 8 cm, met daarop een HDPE-folie 2 mm

- Sectie B. Op dit deel van de stortplaats hebben stortactiviteiten plaatsgevonden na 1992. Het betreft de voormalige stortcompartimenten C1, C2, C3A en OSF1. Voorafgaande aan de stortactiviteiten zijn bodembeschermende voorzieningen aangebracht in de vorm van een HDPE-folie (2 mm), daarop een laag drainagezand en percolaatdrains voor de afvoer van het percolatiewater. Na het verwerken van afval is een bovenafdichting aangebracht, bestaande uit 25 cm zandbentoniet met daarop een HDPE-folie 2 mm, in respectievelijk 1995 (voormalig compartiment B5: 1,0 ha) en 1999 (voormalig compartiment B6: 3,8 ha). Uit onderzoek in 2004 en 2005 is gebleken dat een deel van de bovenafdichting op sectie B niet aan de eisen uit het Stortbesluit voldeed. De bovenafdichting op dit gedeelte (circa 1 ha) is in 2008 vervangen door een minerale laag met trisoplast van 8 cm, met daarop een HDPE-folie 2 mm. Het resterende deel van de bovenafdichting voldoet aan de eisen van het Stortbesluit en hoeft niet vervangen te worden
- Sectie C. Dit gedeelte van de stortplaats betreft de stortcompartimenten C3B, C4 en C5 en het 'ravijn'. Deze compartimenten zijn vanaf 1997 aangelegd na de sanering van de compartimenten B3 en B6. Sectie C is in fases aangelegd en voorzien van een dubbele onderafdichting met van boven naar onder een HDPE-folie 2 mm, een zandlaag van 0,30 m op een HDPE-folie 2 mm, met daaronder 9 cm trisoplast. In deze zogenaamde 'sandwichconstructie' is een controledrainagesysteem aangebracht. Dit stortcompartiment is in gebruik geweest t/m 31 december 2007. In 2009 is een bovenafdichting aangebracht bestaande uit een minerale laag met trisoplast van 8 cm, met daarop een HDPE-folie 2 mm

Op stortplaats Ullerberg zijn in de periode van 3 april 1978 tot en met 31 december 2007 afvalstoffen gestort. Vanaf 1978 tot en met 2007 is in totaal 2.257 kton afval aangeboden en verwerkt op de Ullerberg. Voor een overzicht van de hoeveelheden gestort afval in de tijd zie bijlage 17.

Op de Ullerberg zijn de volgende afvalcategorieën geaccepteerd:

- Huishoudelijk afval (niet-brandbaar en niet-herbruikbaar)
- Grof huisvuil (niet-brandbaar en niet-herbruikbaar)
- Bedrijfsafval (waaronder niet-reinigbare verontreinigde grond en zuiveringsslib), met uitzondering van ziekenhuisafval (B1-categorie) en klein gevaarlijk afval
- Bouw - en sloofafval
- Asbest

De Ullerberg heeft altijd gestort conform de vergunningvoorschriften die zijn opgelegd door de provincie Gelderland. In de beginjaren van de stortplaats waren de eisen minder streng ten aanzien van het afvalaanbod.

1.1.3 Geometrie

Het oorspronkelijke maaiveld ter plaatse van de Ullerberg was gelegen op een niveau van circa 36 meter + N.A.P. De ten gevolge van zandwinning ontstane groeve waarin de stortplaats is gesitueerd is ontgraven tot een niveau van circa 14,80 m + N.A.P. De groeve is door middel van het storten van afval weer aangevuld tot het oorspronkelijke maaiveld tot een hoogte van circa 35 meter + N.A.P. Het grondwater bevindt zich op een niveau van circa 12 meter + N.A.P.

Stortplaats Ullerberg, met een totaal oppervlak van 17,9 hectare, kan onderverdeeld worden in:

- Sectie A. Het gedeelte van de stort waar stortactiviteiten hebben plaatsgevonden in de periode van 1978 tot 1991. Voorafgaande aan de stortactiviteiten zijn geen bodembeschermende voorzieningen aangebracht. Het oppervlak van dit terreindeel bedraagt circa 8,2 ha (voormalige compartimenten B1 t/m B4, gedeelte B6 en taluds). Het volume van sectie A bedraagt circa 441.000 m³ (uitgaande van een ontgravingdiepte van 14,80 m + NAP)
- Sectie B. Het gedeelte van de stort waar stortactiviteiten hebben plaatsgevonden in de periode na 1992. Het betreffende de voormalige compartimenten C1, C2, C3A en OSF1. Voorafgaande aan de stortactiviteiten zijn bodembeschermende voorzieningen aangebracht, in de vorm van een HDPE-folie 2 mm en een percolaatdrainagesysteem. Het oppervlak van dit terreindeel bedraagt circa 4,0 ha. Het volume van sectie B bedraagt circa 166.000 m³ (uitgaande van een ontgravingdiepte van 14,80 m + NAP)
- Sectie C. Het oppervlak van dit deel bedraagt circa 5,6 ha. Ter plaatse zijn de compartimenten C3b, C4 en C5 aangelegd. Deze compartimenten zijn voorzien van bodembeschermende voorzieningen conform het Stortbesluit. Op 31 december 2007 is het laatste afval gebracht en hiermee is de volledige stortcapaciteit van de Ullerberg benut. Sectie C is vanaf 1997 tot en met het einde van de stort in gebruik geweest. Het volume van sectie C bedraagt circa 280.000 m³ (uitgaande van een ontgravingdiepte van 14,80 m + NAP)

Voor de situering en afwerkhoogtes in de eindsituatie van de stortlocatie wordt verwezen naar de hoogtelijnen kaart, zie bijlage 3. Tevens is er in bijlage 2 een overzichtskaart te vinden van de Ullerberg met daarop de verschillende secties. In de loop van de jaren is de sectienummering veranderd naar sectie A, B en C (bovenafdichting), echter zitten in dit nazorgplan nog verwijzingen naar oude compartimenten (onderafdichting). Voor de duidelijkheid is de overzichtskaart met de oude compartimenten in bijlage 21 opgenomen.

1.1.4 Begin en einde exploitatie

Stortplaats Ullerberg was in gebruik vanaf 1 januari 1978 tot en met 31 december 2007.

De Stortplaats Ullerberg te Ermelo is overeenkomstig de voorschriften in de door de provincie Gelderland aan de ReVu afgegeven Wet Milieubeheervergunning (met nummer MW99.5413 van 2 april 2002) geëxploiteerd. Oorspronkelijk zou de stortplaats op 31 december 2006 worden gesloten, echter voor herprofilering van de stort is in 2007 is een tijdelijke milieuvergunning afgegeven door de Provincie Gelderland (met nummer MPM8942 op 21 maart 2007) voor een periode van één jaar. Aansluitend hierop is een eindwerking aangebracht op de voormalige stortplaats.

De eindafwerking is opgedeeld in drie secties; A, B en C. De afdichtingwerkzaamheden zijn uitgevoerd in de periode 2007-2010, met uitzondering van het grootste deel van sectie B waar in 1995 / 1999 een combinatieafdichting is aangebracht, waarvan in 2004 en 2005 is aangetoond dat deze aan de eisen uit het Stortbesluit voldoet. In de eindsituatie is op alle secties een bovenafdichting aangelegd, welke voldoet aan de eisen uit het Stortbesluit.

Provinciale Staten van Gelderland heeft op 24 mei 2006 besloten om in de bijlage van de verordening Nazorgheffing Stortplaatsen Gelderland een levensduurverwachting voor de bovenafdichting van 75 jaar op te nemen. Daarnaast heeft zij besloten dat een levensduurverwachting van 100 jaar reëel is wanneer deze levensduur in interprovinciaal verband breed gedragen wordt. De belastingverordening laat echter (anno 2010) nog geen vervangingstermijn toe van 100 jaar. Bovendien zijn er nog geen criteria bekend waaraan voldaan moet worden om een vervangingstermijn van 100 jaar mogelijk te maken. Naar aanleiding van deze uitspraak is de ReVu bij de aanleg van de bovenafdichting uitgegaan van de bestaande kwaliteitscriteria, zodanig dat op den duur een technische levensduur van minimaal 100 jaar haalbaar moet zijn. Voor de berekening van de nazorgkosten en het doelvermogen zal vooralsnog uitgegaan worden van een technische levensduur van 75 jaar.

Het Oorspronkelijke doel was om de stortplaats na sluiting aan te wenden voor bosbouw conform de vergunningsvoorschriften. Om dit mogelijk te maken diende de bovenafdichting uitgevoerd te worden met een afdeklaag van 2 meter. Op de secties A en B is dit als zodanig uitgevoerd. Op initiatief van de Provincie Gelderland en De Ledigheid B.V. heeft de ReVu onder voorwaarden ingestemd met een wijziging van de herbeplanting van bosbouw naar een heide vegetatie. Direct gevolg hiervan is dat op de bovenafdichting van sectie C met een leeflaag van 1 meter volstaan kon worden. Hierbij is de herinrichtingplicht en het onderhoudsplicht van het terrein (heide) voor de verantwoordelijkheid gekomen voor De Ledigheid B.V.

De verwachte einddatum voor exploitatie door De Ledigheid B.V. en dus de overdracht naar de Provincie Gelderland is 1 januari 2012.

1.1.5 Bodemopbouw

Regionale bodemopbouw

Stortplaats Ullerberg ligt op de Veluwe (zie ook figuur 1.1). In de ijstijd is de Veluwe gevormd door stuwing van de bodem. De gletsjertongen bevonden zich onder andere ter plaatse van de huidige Gelderse vallei en de IJsselvallei en schuurden daarbij diepe dalen uit.

Het materiaal uit de zo gevormde dalen werd naar de zijkant opgestuwd. Door de wijze van vorming bestaan de stuwwallen (de Veluwe) uit geplooid en geschubde afzettingen.

De opbouw van de bodem, ter plaatse van de stortplaats, kan schematisch beschreven worden aan de hand van de verschillende afzettingen (of formaties). Daarnaast wordt onderscheid gemaakt tussen watervoerende pakketten, welke gescheiden worden door slecht doorlatende lagen.

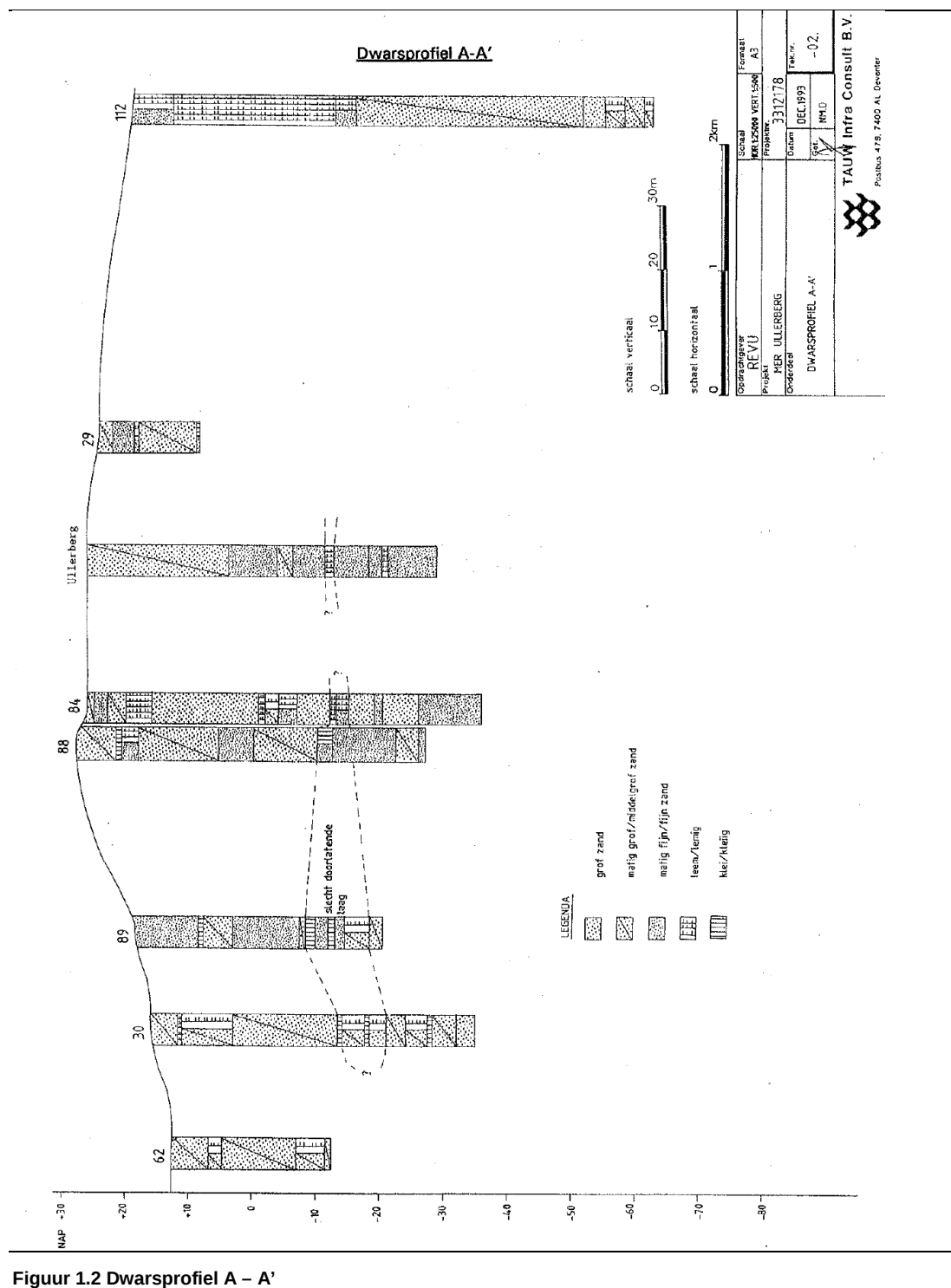
Tabel 1.1 Schematische opbouw bodem

Diepte top in m NAP	Formatie	Samenstelling	Geohydrologische eenheid
30+	Twente	fijn zand	eerste watervoerend pakket
	Drenthe	grove zanden (klei en leem)	eerste watervoerend pakket
			eerste scheidende laag
	Urk	grove grindh. zanden grove witte zanden dunne kleilaag	tweede watervoerend pakket
100-	Enschede	grove zanden	tweede watervoerend
		fijne tot grove grindh. zanden	pakket
	Harderwijk Tegelen	klei	tweede scheidende laag
		kleilagen of -lenzen	derde watervoerend pakket
290-	Maassluis	grove en fijne zanden	derde watervoerend pakket
		kleien	
			derde scheidende laag
			derde scheidende laag
>370-	Oosterhout		vierde watervoerend pakket
			hydrologische basis

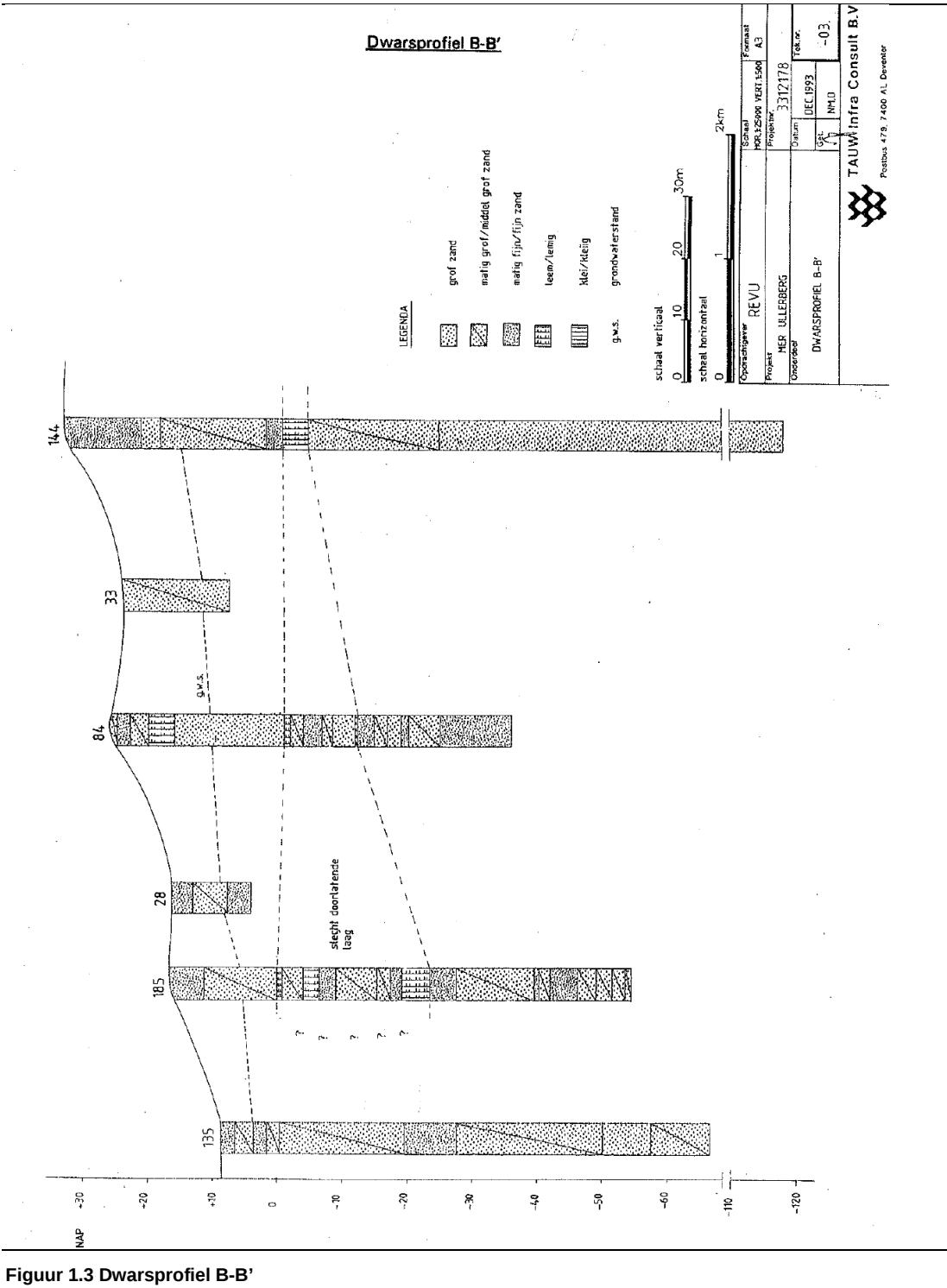
De indeling in geohydrologische eenheden is overgenomen van DGV/TNO [TNO, 1985]. De eerste en tweede scheidende laag (Formaties van Drenthe en Enschede) komen niet in het hele modelgebied voor. De formatie van Drenthe (eerste scheidende laag) is niet aanwezig in het westelijke en noordelijke gedeelte van het modelgebied, terwijl de Formatie van Enschede (tweede scheidende laag) alleen in het westelijke gedeelte voorkomt. De bodemopbouw is ook weergegeven in twee dwarsprofielen in de figuren 1.2 en 1.3. De gegevens voor de dwarsprofielen zijn opgevraagd bij de RGD (Rijks Geologische Dienst) te Haarlem. In figuur 1.4 is de ligging van de dwarsprofielen weergegeven. In beide dwarsprofielen is een laag aangegeven die waarschijnlijk continue en slechtdoorlatend is. In gestuwd gebied wordt meestal niet uitgegaan van continue lagen. Leem- en kleilagen kunnen scheefgesteld voorkomen. Op het voorkomen van scheidende lagen wordt bij de behandeling van de boringen rond de stortplaats teruggekomen.

In de nabije omgeving van de stortplaats wijkt de bodemopbouw af. Ongeveer 2 km ten oosten van de stortplaats bevindt zich een eerste scheidende laag. In een bekken gevormd door het landijs, omgeven door het gestuwd gebied, is na de ijstijd een klei- en leemlaag (keileem) van de Formatie van Drenthe gevormd. Boven de keileem stagneert de infiltratie van neerslag naar het watervoerend pakket, hetgeen de oorsprong vormt van de Hierdense beek. De Hierdense beek voert het water af naar de randmeren. De keileemschol is beschreven in een studie van de provincie Gelderland [Provincie Gelderland, 1990]. Verder bevindt zich een eerste scheidende laag van de Eemformatie in de Gelderse Vallei op 7 km afstand in westelijke richting [TNO, 1985].

Op circa 2 km in westelijke richting van de stortplaats bevindt zich een gebied met de tweede scheidende laag op ongeveer 100 m -NAP [TNO, 1985]. Volgens een andere bron [Provincie Gelderland, 1990] bestaat de indruk dat de tweede scheidende laag aansluit bij de eerste scheidende laag die zich onder de Hierdense beek bevindt. Via scheefgestelde kleilagen zouden de scheidende lagen bij elkaar aansluiten. Deze indruk wordt tegengesproken door het beeld dat de grondwaterstroming oproept. Als bodemopbouw wordt daarom de opbouw volgens DGV/TNO [TNO, 1985] aangehouden. Bij de bespreking van de lokale bodemopbouw wordt hier verder op in gegaan.

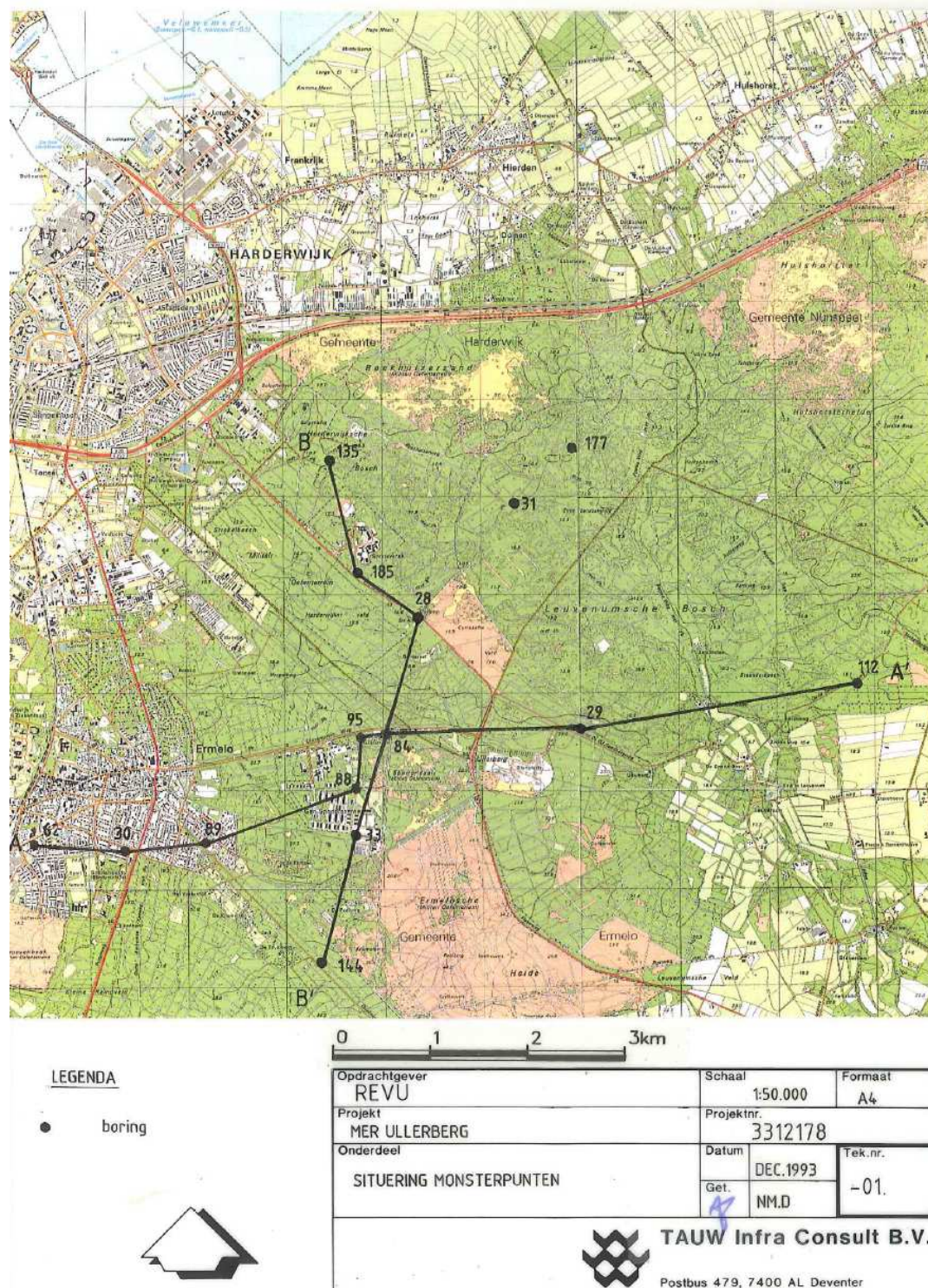


Figuur 1.2 Dwarsprofiel A – A'



Figuur 1.3 Dwarsprofiel B-B'

Kenmerk R001-4536716AJV-srb-V04-NL



Figuur 1.4 Ligging dwarsprofielen

Lokale bodemopbouw

Rond de stortplaats zijn in de periode 1992-1994 op acht locaties peilbuizen geplaatst ter controle van de grondwaterkwaliteit. In de periode november/december 1999 is het meetnet uitgebreid met een aantal nieuwe peilbuizen. De meetnetuitbreiding is uitgevoerd volgens de aanbevelingen van Tauw rapport 'Aanpassing meetnet grondwaterkwaliteit Stortplaats Ullerberg te Ermelo' van oktober 1997, rapportnummer R3571572.T01. De aanpassing van het meetnet is goedgekeurd door provincie Gelderland per brief van 24 augustus 1999. De te analyseren parameters zijn ondergebracht in een beperkt en een uitgebreid pakket, waarbij analyse op het uitgebreide pakket eenmaal per twee jaar wordt uitgevoerd en analyse op het beperkte pakket eenmaal per jaar. De grondwaterstand wordt één keer per half jaar gemeten.

De boringen zijn uitgevoerd tot ongeveer 55 m minus maaiveld. Op vier diepten per locatie zijn filters geplaatst. De boorbeschrijvingen van zeven van deze peilbuizen zijn weergegeven in figuur 1.5. In alle boringen, behalve boring 4, worden rond 11 m- en 21 m -NAP leemlagen aangetroffen. Bij boring 4, die als enige aan de noordoostzijde van de stortplaats ligt, bevinden zich de leemlagen rond 5 m- en 9 m -NAP. De grondwaterstand gemeten boven de leemlagen is circa 2 à 3 m hoger dan de grondwaterstand gemeten onder de leemlagen. Dit wijst op een hoge weerstand van de leemlagen en een continu voorkomen onder de stortplaats. Op enige afstand van de stortplaats komen ook leemlagen voor in de bodem (zie figuren 1.2 en 1.3). De leemlagen zijn in (RGD-) boringen in een straal van 3 à 4 km rond de stortplaats aangetroffen.

Ten zuidwesten van de stortplaats is vermoedelijk sprake van een afwijkende bodemopbouw. Uit een studie van de Werkgroep Grondwateronderzoek 'Ullerberg' uit 1985 blijkt dat het grondwater in het eerste watervoerend pakket ter plaatse van de stortplaats in westelijke richting stroomt, in tegenstelling tot de regionale noord-westelijke richting.

Door de werkgroep wordt dit verschijnsel verklaard als zijnde een gevolg van de aanwezigheid van een stagnatielaag in de onverzadigde zone ten westen van de Ullerberg. Hierdoor zou plaatselijk een afstroming van neerslag over de stagnatielaag plaatsvinden, waardoor de stijghoogten onder de stagnatielaag lager zouden zijn.

De verklaring van de werkgroep wordt ons inziens onwaarschijnlijk geacht om de volgende redenen:

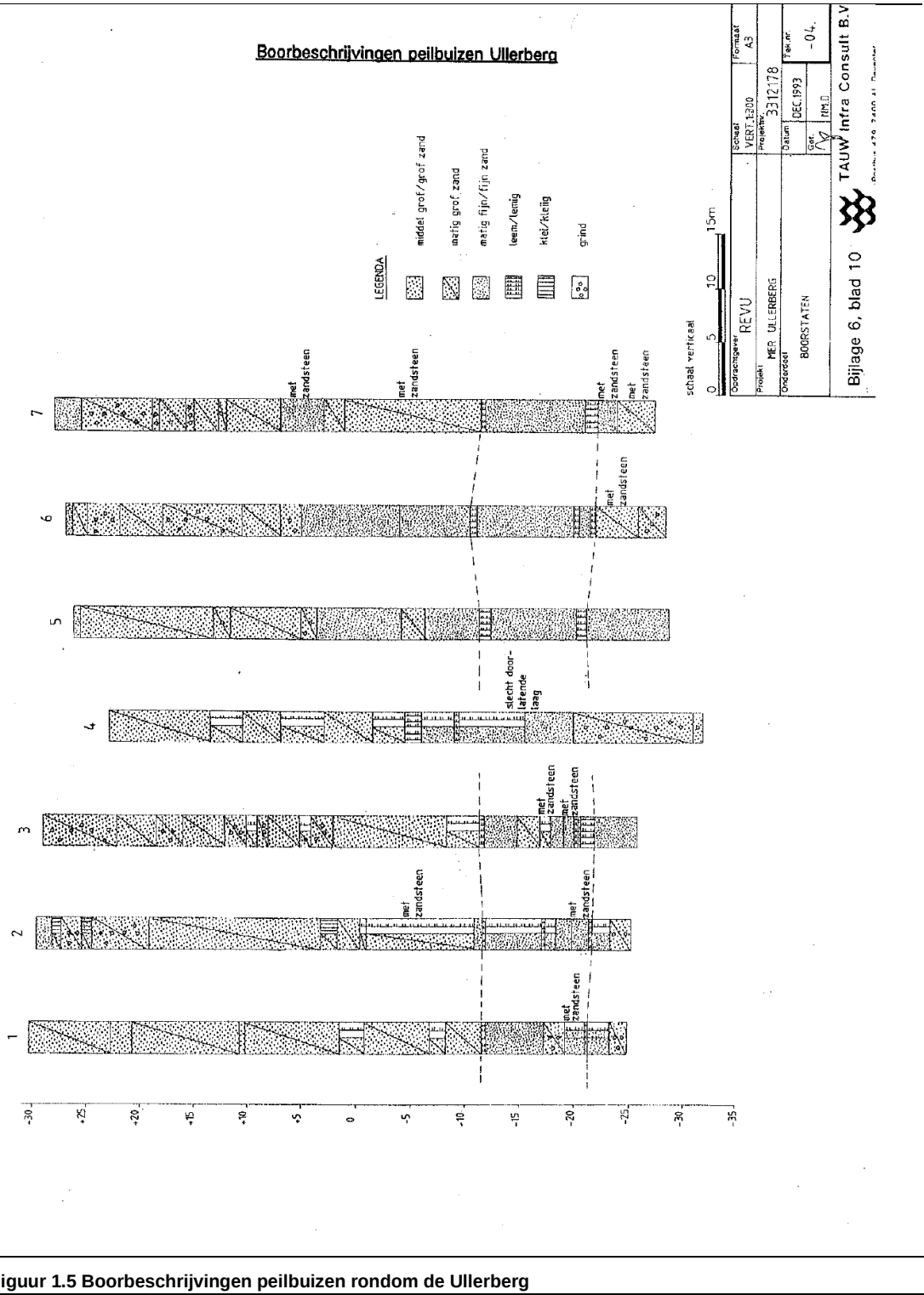
- Een stagnerende natuurlijke aanvulling zou zich moeten uiten in het optreden van een schijngrondwaterspiegel boven de stagnatielaag. Uit de rapportage kan niet worden opgemaakt dat een schijngrondwaterspiegel is aangetoond
- De natuurlijke aanvulling vormt op lokale schaal slechts een kleine bijdrage aan het hydrologisch systeem. Als gevolg van de goede doorlatendheid van het watervoerend pakket domineert de natuurlijke (horizontale) stroming. Gezien de beperkte omvang van de vermeende stagnatielaag kan een stagnerende voeding door neerslag geen verklaring zijn voor de gemeten stijghoogteverlagingen en de westelijke freatische stroming

Tauw heeft ter verificatie een modelberekening uitgevoerd waarbij de vermeende stagnatielaag in de onverzadigde zone is gesimuleerd door een oppervlak te definiëren waarbinnen geen natuurlijke aanvulling door neerslag naar het grondwater plaatsvindt. Dit oppervlak is zodanig gekozen dat het ruimschoots de zone omvat waarbinnen volgens de Werkgroep de stagnatielaag aanwezig zou moeten zijn. Uit de modelberekening blijkt eveneens dat hierdoor geen westelijke stroming kan optreden. De stijghoogteverlaging onder de stagnatielaag is daarvoor te gering.

Niet de aanwezigheid van een stagnatielaag, maar de lokale afwezigheid van de leemlaag op circa 10 m -NAP is de verklaring voor het westelijke stromingspatroon. Op locaties waar de leemlaag ontbreekt, zal de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket vrijwel gelijk worden aan de stijghoogte in het tweede watervoerend pakket. Dit verschijnsel treedt op ten westen van de 'Ullerberg'. Hierdoor zal tevens een (zuid-)westelijke stroming optreden in het eerst watervoerend pakket. Deze conclusie wordt onderschreven door de resultaten van de geohydrologische modellering [Tauw, 1994].

Zettingsgevoeligheid van de bodem

De bodem bestaat uit matig grof tot grof zand, waardoor er geen zetting te verwachten is. Bovendien betreft het een zandgroeve die opnieuw gevuld wordt met stortmateriaal. Dit betekent dat zelfs als er sprake was van een zettingsgevoelige bodem, er geen zetting zou optreden, omdat de bodem voorbelast is geweest.



Figuur 1.5 Boorbeschrijvingen peilbuizen rondom de Ullerberg

1.1.6 Geohydrologie

Regionale grondwaterstroming

In de goed doorlatende watervoerende pakketten treedt zowel horizontale als verticale grondwaterstroming op. De doorlatendheid van watervoerende pakketten wordt uitgedrukt in een kD -waarde, zijnde het product van de doorlaatfactor k (m/d) en dikte D (m) van het watervoerend pakket. De kD -waarde kan worden afgeleid uit pompproeven, of uit de samenstelling en dikte van de desbetreffende pakketten. Het doorlatend vermogen (kD) van het watervoerend pakket tot 290 m – N.A.P. bedraagt volgens de Grondwaterkaart van Nederland [TNO, 1985] ongeveer 8000 m^2/dag . Dit watervoerend pakket heeft een dikte van circa 300 m. Dit betekent dat de doorlaatfactor (k) gemiddeld 27 m/dag bedraagt.

De Veluwe is een gebied waar de neerslag infiltreert en via het grondwater afstroomt naar de Gelderse Vallei, Flevoland en de IJsselvallei. De neerslag die ter plaatse van de stortplaats infiltreert stroomt via het eerste en het tweede watervoerend pakket in de richting van de randmeren/Flevoland. De Hierdense beek vindt zijn oorsprong in het voorkomen van een keileemschol in de bodem. De keileemschol verhindert infiltratie van neerslag, zodat de beek de overtollige neerslag afvoert naar de randmeren.

In het onderzoeksgebied treedt infiltratie (neerwaartse verticale stroming) op vanuit het eerste watervoerend pakket naar het tweede en derde watervoerend pakket.

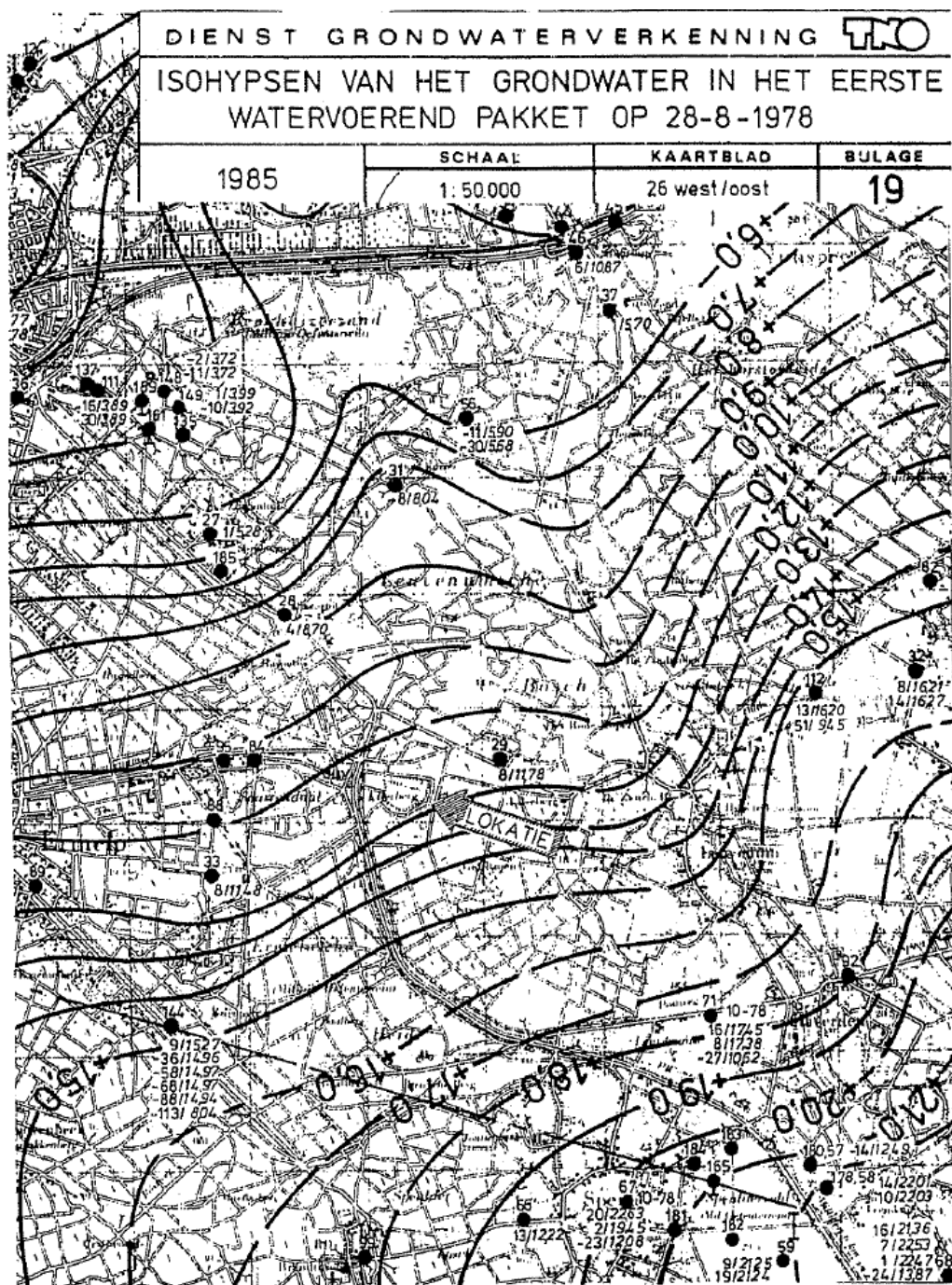
De algemene stromingsrichting van het grondwater is globaal noordwestelijk. Door regionale variaties in de bodemopbouw en het neerslagoverschot, de drainerende werking van de Hierdense beek en door grondwateronttrekkingen kan de stromingsrichting variëren. De randmeren en de polders in Flevoland hebben een sterk drainerende werking. Het regionale isohypsenbeeld is weergegeven in figuur 1.6 [TNO, 1985]. De stroming vindt plaats loodrecht op de isohypsen.

Lokale grondwaterstroming

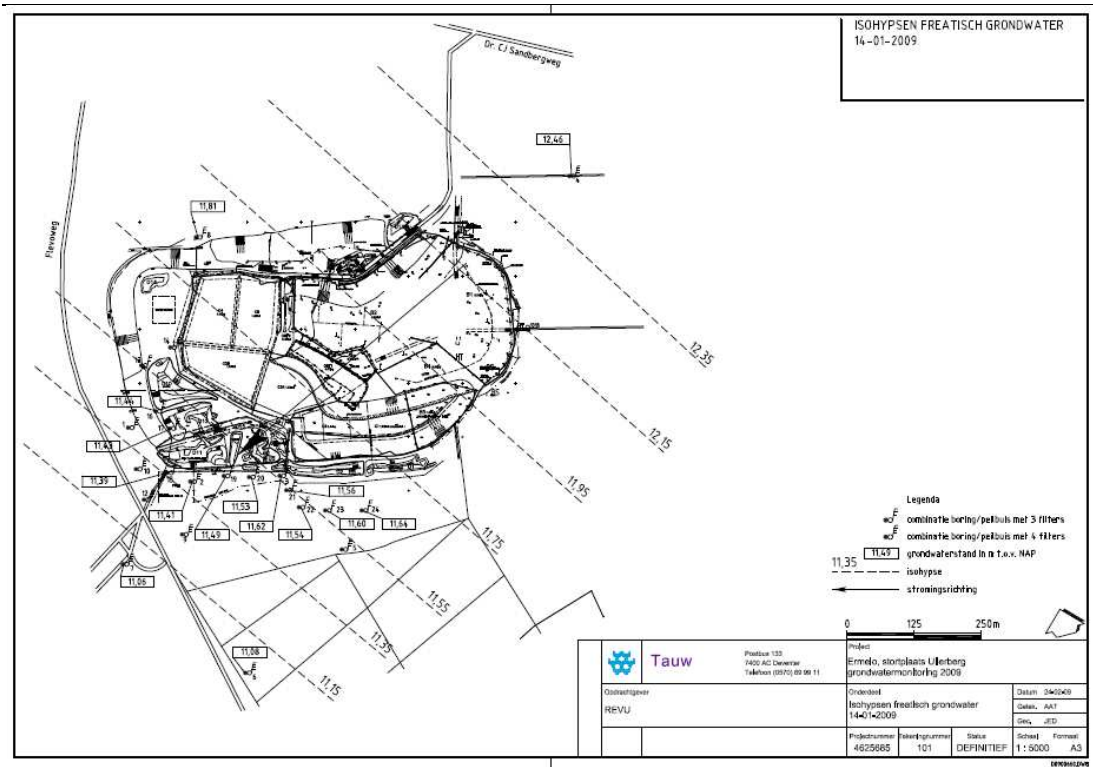
Gemiddeld één of twee keer per jaar sinds 1992 zijn de grondwaterstanden gepeild in de peilbuizen rond de stortplaats. De grondwaterstand is gemeten boven en onder de leemlagen. Lokaal gezien ligt het voor de monitoring van belangzijnde watervoerend pakket boven de leemlaag en wordt als eerste watervoerend pakket betiteld. De isohypsen van januari 2009 voor het eerste watervoerende pakket zijn weergegeven in de figuur 1.7. De stroomrichting in het tweede watervoerend pakket komt overeen met het regionale beeld van figuur 1.6.

Boven de leemlaag stroomt het grondwater in zuidwestelijke richting met een snelheid van circa 30 à 40 m/jaar. Onder de leemlaag stroomt het grondwater in noordwestelijke richting met een snelheid van circa 25 à 35 m/jaar.

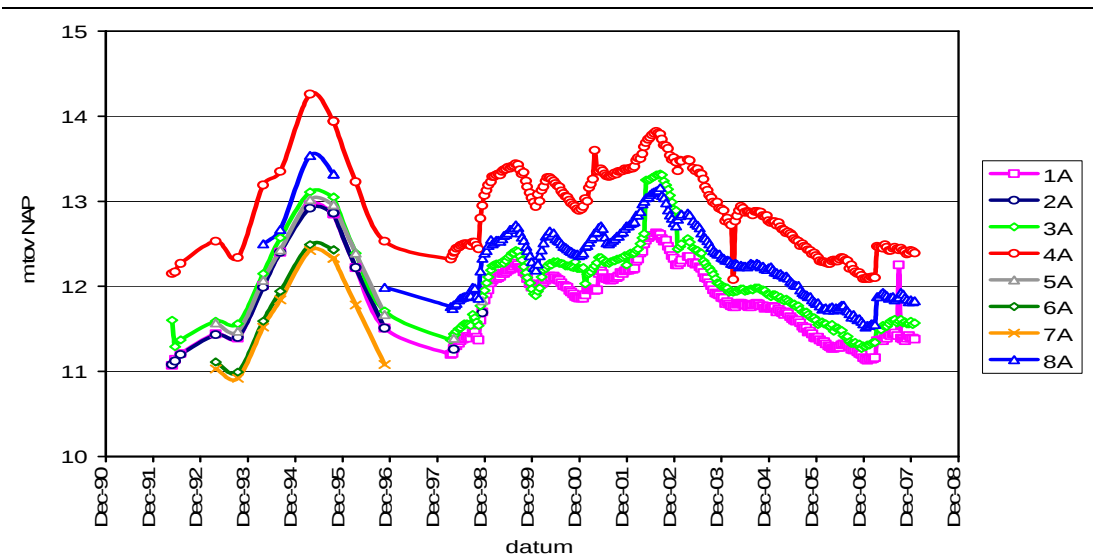
De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) voor de stortplaats ter plaatse van de voormalige compartimenten B3 en B6 (sectie C) is bepaald in het kader van de vergunningsaanvraag voor de Wet Milieubeheer en vastgesteld op 12,10 m+NAP. In april 1995 is een hoogste grondwaterstand (HG) gemeten van 13,50 m+ N.A.P. ter plaatse van de voormalige compartimenten B3 en B6 (sectie C). De stortzool dient met zekerheid droog te blijven, dus is de GHG + 0,7 m voor de ligging van de stortzool onvoldoende. Voorgesteld is de stortzool tenminste op HG-hoogte (13,50 m+NAP) aan te brengen. De stortzool is op het laagste punt aangebracht op 14,59 m + NAP (voormalige compartimenten C4 en C5). In voormalig compartiment C3B is de stortzool aangebracht op 15,00 m + NAP en bij de overige compartimenten op 14,80 m +NAP. In de grafiek van figuur 1.8 zijn freatische grondwaterstanden weergegeven die in de periode mei 1992 t/m januari 2007 / 2008 / 2009 gemeten zijn in de peilbuizen rondom de stortplaats.



Figuur 1.6 Isohypsen van het grondwater van het eerste watervoerend pakket op 28-8-78



Figuur 1.7 Isohypsens grondwater eerste watervoerend pakket, januari 2009



Figuur 1.8 Verloop freatische grondwaterstanden rond de stortplaats

Grondwateronttrekkingen

De belangrijkste stroomafwaarts gelegen grondwaterwinning bestaat uit het pompstation Harderwijk. De grens van het beschermingsgebied van dit pompstation ligt op circa 1 km afstand ten noordwesten van de stortplaats. De andere stroomafwaarts gelegen winningen binnen een straal van 5 km zijn in tabel 1.2 weergegeven.

In de modelberekening [Tauw, 1994] blijkt dat waterdeeltjes met het startpunt in het eerste watervoerend pakket onder de stortplaats niet door de onttrekking van het pompstation worden aangetrokken maar op weg gaan naar de provincie Flevoland of de randmeren. Bij een stortplaats kan sprake zijn van dichtheidsstroming van verontreinigd grondwater waardoor de afstand van stort naar eerste scheidende laag in korte tijd kan worden afgelegd en verontreinigingen niet alleen de onderkant van de stortplaats als startpunt hebben, maar ook de bovenkant van de eerste scheidende laag. Deze situatie is ook in een modelberekening nagebootst. Een waterdeeltje kan nu wel door pompstation Harderwijk worden aangetrokken en legt de afstand volgens de modelberekening in minimaal 100 jaar af.

Tabel 1.2 Grondwateronttrekkingen 2005 Omgeving Ullerberg

Naam onttrekking	Plaats	Filterstelling [m -mv]	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	Afstand [m]	Debiet [m ³ /jaar]
DUSSELDORP ULLERBERG BV	ERMELO	onbekend	175300	479350	0	641
MIN.VAN DEF.DGW&T, DIR.GELD.	ERMELO	30-60	173600	479055	1656	1.496
DE PAALBERG RECREATIECENTRUM	ERMELO	onbekend	173610	477880	2105	17.897
NAVOBI (ERMELO)	STAVERDEN (ERMELO)	53-63	178500	477500	3668	14.451
VITENS GELDERLAND (WG) NV	SPEULD	40,5-74	177880	475940	4189	334.138
VITENS GELDERLAND (WG) NV	HARDERWIJK	29,7-76,6	173200	482900	4230	3.701.067
DUCK TO FARM BV GEMEENTE ERMELO	ERMELO	onbekend	171455	481250	4313	7.954
DUCK TO FARM BV	ERMELO	35-60	170990	478150	4387	2.226
IJSCLUB DE KANOVIJVER	ERMELO	onbekend	171425	481410	4418	8.515
HET TREFFPUNT	ERMELO	onbekend	170775	478600	4515	6.100
DUSSELDORP	ERMELO	40-44	170955	480620	4524	0
ONZE WOUDESTEE	ERMELO	20-30	171040	481170	4648	1.431
DUCK TO FARM HIERDEN BV	HIERDEN	onbekend	175100	484000	4802	18.968
DE KONIJNENBERG CAMPING	HIERDEN	26-30	174280	484010	4907	9.464
PRESSWOOD INTERNATIONAL BV	HARDERWIJK	73-78	171440	482300	4912	27.940
	ERMELO	46-75	170630	481058	4980	98.910

Eigen onttrekkingen

Bij de percolaatwaterzuiveringsinstallatie (PWZI) was een onttrekkingput aanwezig met het filter in het tweede watervoerend pakket. Het opgepompte water werd gebruikt om onderdelen van de installatie schoon te spuiten. Het verbruik is geschat op minder dan 0,1 m³/dag. In het voorjaar van 2010 is de PWZI uitgezet en gesloopt. Onttrekking van grondwater is dan niet meer noodzakelijk.

Op het terrein bevinden zich daarnaast nog een tweetal bronnen ter plaatse van het voormalig scheidingsdepot en de beheerderwoning. De eerste bron is gedurende de exploitatie van de stortplaats aangewend voor het besproeien (stofvrij houden) van de wegen op het terrein.

De bron bij de beheerderwoning voorziet in de dagelijkse waterbehoefte van de bewoners van de woning. In de nazorgfase zal de bron bij het scheidingsdepot niet meer in gebruik zijn. De familie Waller wil de bron bij de woning behouden.

1.1.7 Bodemkwaliteit

De grondwaterkwaliteit is gemeten door periodieke grondwatermonsters sinds 1992. Peilbuis 4 is een bovenstrooms van de stortplaats gelegen peilbuis, waarin achtergrondwaarden zijn gemeten.

Voor een inzicht in de gehalten in de loop van de tijd wordt verwezen naar de volledige rapportage van de grondwatermonitoring, uitgevoerd in januari 2009 (R001-4625685JED-los-V01-NL), zie hiervoor bijlage 5.

In 1993 is in een peilbuis een duidelijk verhoogd tolueengehalte aangetroffen. In het saneringsonderzoek [Tauw, 1994] zijn verschillende varianten uitgewerkt met als aanleiding de tolueenverontreiniging. Hierbij bleek dat sanering van alle verontreinigingen (dus ook chloride en dergelijke) onevenredig hoge kosten met zich meebracht en grote hoeveelheden grondwater opgepompt zouden moeten worden. Er is gekozen voor een nader onderzoek van de tolueenverontreiniging [Tauw, 1996]. Hierbij bleken de gehalten niet boven de interventiewaarde te liggen en de vlek van beperkte omvang te zijn. Vervolgens is geen verdere actie ondernomen.

Op dit moment is er echter sprake van een verhoogd barium, nikkel en arseengehalte tot boven de interventiewaarde in meerdere peilbuizen op de rand van de groeve en stroomafwaarts van het oude stortdeel.

In de rapportage van de monitoring van januari 2000 (rapportnummer R3790703CEH-D01-D, mei 2000) zijn voor de verschillende monitoringsparameters actiewaarden gedefinieerd. Vanwege de detectie van arseen, barium, nikkel, kwik en aromaten in het grondwater bij de monitoring van 2001 is voor de monitoring van januari 2002 het aantal te bemonsteren peilbuizen uitgebreid. Deze peilbuizen worden alleen bemonsterd op verdachte parameters. Direct aansluitend op de monitoringsronde van januari 2002 is onderzoek verricht naar natuurlijke vastlegging van de metalen arseen en nikkel. De resultaten van dit onderzoek zijn te vinden in Tauw-rapportnummer R001-3985490LTB-D01-D. Al eerder is onderzoek verricht naar de natuurlijke vastlegging van barium (Tauw-rapportnummer: R001/3763099/CEH/D01/D d.d. 29 november 1999).

Op basis van vooronderzoek en aanvullende onderzoeken (B005-4282872FJW-D01-D, B008-4292872CEH-D01-D en R001-4322118JED-D01-D) naar de natuurlijke vastlegging van de zware metalen arseen, nikkel en barium is een saneringsplan opgesteld voor de grondwaterverontreiniging met arseen, nikkel en barium (Saneringsonderzoek en saneringsplan voor grondwaterverontreinigingen met arseen, nikkel en barium bij stortplaats Ullerberg te Ermelo', Tauw-rapportnummer R002-4322118JED-sbb-V02-NL d.d. 29 april 2005). Op 7 juni 2006 is op het saneringsplan een beschikking afgegeven door de provincie Gelderland (besluitnummer 2005-01115). Het betreft een passieve sanering. De grondwaterverontreiniging wordt gemonitord, waarbij wordt gecontroleerd dat de verontreiniging zich niet uitbreid en natuurlijke vastlegging plaatsvindt. Dit staat beschreven in het nieuwe monitoringsprotocol dat is opgenomen in bijlage 20.

1.1.8 Oppervlaktewater

Op circa 2 km ten noordoosten van de Ullerberg bevindt zich de Leuvenumse Beek. Ter hoogte van Hierden gaat deze beek over in de Hierdensche Beek, die tenslotte uitmondt in het Veluwemeer. In het derde provinciale waterhuishoudingsplan van 2005 zijn deze beken/watergangen aangewezen als zogenaamd HEN- en SED-water. In het provinciale beleid wordt onderscheid gemaakt in wateren van het Hoogst Ecologische Niveau (HEN-wateren) en wateren met een Specifiek Ecologische Doelstelling (SED-wateren). HEN-wateren hebben nu al een zeer hoge ecologische waarde. Dit houdt onder andere in dat de nadelige invloed van menselijk handelen op de kwaliteit van het oppervlaktewater minimaal dient te zijn. De Ullerberg is gelegen buiten het stroomgebied van de Leuvenumse Beek.

Naast de Leuvenumse/Hierdense beek zijn geen andere sloten of beken in de directe omgeving van de stortplaats. Dus beïnvloeding van de kwaliteit van lokale watergangen is niet mogelijk. Het verontreinigde grondwater bevindt zich in het tweede watervoerend pakket.

In de zuidwesthoek is op verzoek van de terreineigenaar in verband met de beoogde landschappelijke ontwikkeling een vijver aangelegd met een bodemafwerking van 0,60 m zandbentoniet. Het zuidelijke deel van de bovenafdichting op sectie C watert op de vijver af. Ter plaatse van de vijver is geen geperforeerde ringleiding aangelegd. Voor een overzicht van het systeem wordt verwezen naar revisietekening in bijlage 12.

1.2 Reguliere voorzieningen (per compartiment)

1.2.1 Controledrainage

Beschrijving

Ter plaatse van de stortplaats Ullerberg is geen controledrainage aanwezig onder secties A en B. Ter plaatse van sectie C (de voormalige compartimenten C3B, C4 en C5) is wel controledrainage aanwezig. In het kader van de onderafdichting van de stortvlakken is onder de delen C3B, C4 en C5 een zogenaamde 'sandwichconstructie' (in combinatie met een dubbele onderafdichting) aangebracht, met als doel een mogelijkheid te hebben om een eventuele lekkage van de onderafdichting op te sporen.

Deze zogenaamde 'sandwichconstructie' is (van onder naar boven) als volgt opgebouwd:

- Zandbentoniet, laagdikte 0,30 m (in C4 en C5) en Trisoplast, laagdikte 0,09 m (in C3B)
- HDPE-folie (2 mm dik)
- Draineerzand, laagdikte 0,30 m, met monitoringsdrainage HPE Ø 160 mm
- HDPE-folie (2 mm dik)

De controledrainage ter plaatse van de compartimenten C3B, C4 en C5 is opgenomen in de zandlaag tussen de dubbele onderafdichtingslaag, zoals weergegeven in de figuren 1.9 en 1.10.

Het controle- c.q. monitoringssysteem bestaat uit:

- HPE-drains, uitwendige diameter 160 mm, met spleetafmetingen van 5 mm, sleuven over 2/3 deel van de buisomtrek. De buizen zijn omhuld met polypro-propeenvezel (PP 700, A-kwaliteit). De onderlinge afstand van de drains bedraagt 15 m. De buizen zijn verbonden met behulp van telescoop klikmoffen
- De drains zijn voorzien van doorspuitpunten, bestaande uit een gladde HPE-buis Ø 160 mm. De verbinding tussen de drain en de doorspuitleiding is gemaakt met electrolasmoffen
- HPE-verzamelleiding Ø 200 mm buiten het compartiment in een sleuf op 1,0 m-mv. De buizen zijn verbonden met behulp van electrolasmoffen
- HPE-pompputten met een diameter van 800 mm. De put is voorzien van een vlakke bodem en heeft een hoogte afhankelijk variërend van 5,40 m tot 8,70 m. De putschachten zijn afgedekt met een kunststof afsluitluik, afmetingen 1300 x 1300 x 20 mm, en voorzien van een beloopbaar en geïsoleerd luik 800 x 800 mm, scharnierend met borgketting en afsluitbaar met een cilinderslot

Aantal bemonsteringspunten:	15
Aantal doorspuitpunten:	15
Totale lengte drainage:	1.500 meter
Aanlegdiepte drains:	± 14.05 m + NAP
Jaar van aanleg:	1996/1997
Verwachte levensduur:	minimaal 30 jaar

Aanleg/revisietekening: zie bijlage 6

Tijdens een in januari 2006 uitgevoerde monitoringsronde is vastgesteld dat er zich water bevindt in de monitoringszandlaag ('sandwichconstructie'). Het water is via de controledrains bemonsterd en geanalyseerd. Uit de resultaten blijkt dat het water veel gelijkenissen vertoont met het percolaatwater.

Bij het ontwerp van de monitoringslaag is voor de folielagen uitgegaan van een maximaal acceptabele doorlatendheid van 20 mm/jaar, zoals vermeld in de Richtlijn onderafdichtingsconstructies voor stort- en opslagplaatsen (Heidemij Advies, februari 1993). Met sinds 2007 beschikbare technieken is inmiddels aangetoond wat de mate van lekkage kan zijn na aanleg van een enkelvoudige afdichting met een HDPE-folie 2 mm. Met behulp van het lekdetectiesysteem Geologger is aangetoond dat de bovenafdichting van de stortplaats Hollandse Brug te Naarden (oppervlakte circa 18,5 ha) na aanleg op 24 punten lekkage vertoonde, ondanks dat voordien de kanaallassen zijn afgeperst en de extrusielassen getest. Op zich is het derhalve niet verwonderlijk dat na een periode van circa 10 jaar na aanleg geconstateerd wordt dat er percolaatwater in de tussenlaag ter plaatse van de vakken C3B, C4 en C5 (sectie C) aanwezig is.

Op basis van deze informatie wordt geconcludeerd dat het voor een effectieve monitoring verstandiger geweest was om de dubbele afdichting met zandbentoniet en folie aan de bovenzijde te leggen met daaronder een monitoringslaag op een folie, aangezien verondersteld mag worden dat de lekkage bij een goed functionerende combinatie afdichting over het algemeen minder dan 5 mm/jaar zal bedragen. Anderzijds wordt opgemerkt dat de dubbele afdichtinglaag aan de onderzijde in de huidige situatie een voldoende beschermingsniveau biedt om infiltratie van percolaat naar het onderliggende grondwater te voorkomen. Er is derhalve geen nadelig effect op de berekening van de nazorgkosten voor de stortplaats Ullerberg.

Vooralsnog is het niet zinvol het water in de tussenlaag te bemonsteren, analyseren en/of de waterstand te meten, aangezien reeds aangetoond is dat hier sprake is van percolaatwater. Zolang er boven de bovenste folie sprake is van de aanwezigheid van percolaat heeft het afpompen van water direct uit de sandwichlaag geen zin.

Feitelijk is de situatie niet anders dan op stortplaatsen waarbij uitsluitend sprake is van een dubbele onderafdichting (folie met trisoplast). Met deze afdichting wordt (overeenkomstig de Richtlijn Onderafdichtingsconstructies) een doorlatendheid bereikt die minder is dan 5 mm/jaar. Wij stellen dan ook voor om op reguliere wijze percolaat af te blijven pompen boven de bovenste folie, totdat 'droogloop' geconstateerd wordt. Op dat moment kan ook de sandwichlaag leeggepompt worden. Aansluitend kan periodiek gecontroleerd worden of op de bovenste folie nog percolaat aanwezig is en of er in de sandwichlaag nog percolaat aanwezig is. Indien nog sprake is van percolaat kan in beide gevallen periodiek water onttrokken worden. Uiteindelijk zal dit er in resulteren dat het stortlichaam volledig droog staat.

1.2.2 Onderafdichting

Beschrijving

Ter plaatse van de stortplaats Ullerberg is sprake van:

- Geen onderafdichting: compartimenten (Sectie A)
- Enkelvoudige onderafdichting: compartimenten C1, C2, C3A, en OSF1 (Sectie B) en OSF2
- Dubbele onderafdichting: compartimenten C3B, C4, C5 en 'ravijn' (Sectie C)

Voor een tekening van de situering wordt verwezen naar bijlage 6 en 7 en 23.

Jaar van aanleg

- 1993: Enkelvoudige onderafdichting, compartimenten B5, B6, C3A en OSF1
1996/1997: Dubbele onderafdichting compartimenten C3B, C4, C5 en OSF2
2001: Dubbele onderafdichting 'ravijn': 2001

Aard en materiaal

Enkelvoudige onderafdichting

De enkelvoudige onderafdichting ter plaatse van de voormalige compartimenten C1, C2, C3A, OSF1 en OSF2 wordt gevormd door een synthetische afdichtinglaag bestaande uit:

- HDPE-folie, dik 2 mm, op de bodem van de compartimenten en de aanzet van de taluds
- ECBPE-folie, dik 2 mm, type Carbofol CHD 2, op de taluds, aan de onderzijde geprofileerd en aan de bovenzijde voorzien van een witte coating

Dubbele onderafdichting

Ter plaatse van de voormalige compartimenten C3B, C4 en C5 is een zogenaamde 'sandwichconstructie' aangebracht.

Bij compartiment C3B bestaat de onderafdichting uit (van onder naar boven):

- 0,30 m zandbentonietmengsel
- HDPE-folie, dik 2 mm
- 0,30 m drainagezand
- HDPE-folie, dik 2 mm

Bij de compartimenten C4 en C5 bestaat de onderafdichting uit (van onder naar boven):

- 0,09 m Trisoplast (zand/bentoniet/polymeer mengsel)
- HDPE-folie, dik 2 mm
- 0,30 m drainagezand
- HDPE-folie, dik 2 mm

Ter plaatse van het 'ravijn' is sprake van een dubbele onderafdichting, welke bestaat uit (van onder naar boven):

- 0,09 m Trisoplast (zand/bentoniet/polymeer mengsel)
- HDPE-folie, dik 2 mm

De wijze van aanleg is weergegeven in de figuren 1.9, 1.10 en 1.11

Verwachte levensduur onderafdichting

De technische levensduur van de synthetische afdichtinglaag wordt geschat op tenminste 30 jaar.

'De levensduur van de minerale afdichtinglaag zal op basis van de huidige materiaalinzichten naar verwachting vele duizenden jaren bedragen' (citaat: 'Richtlijn onderafdichtingsconstructies voor stort- en opslagplaatsen', Ministerie van VROM, februari 1993).

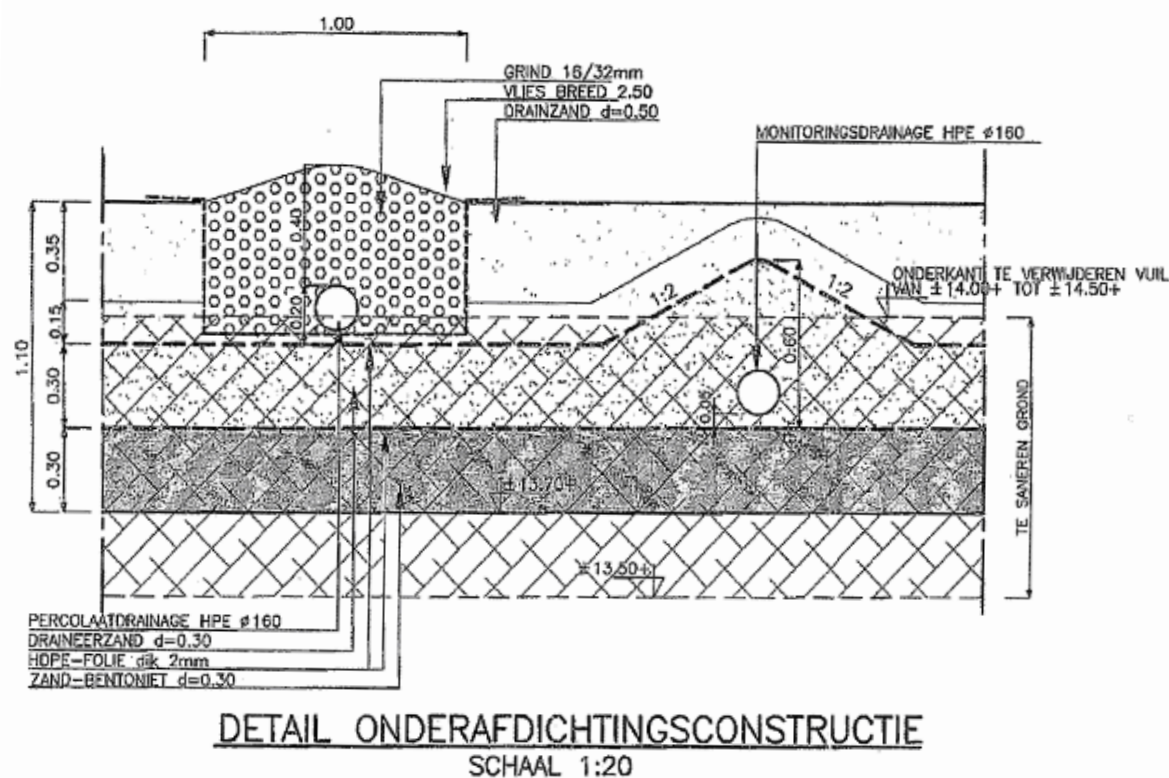
Overeenkomstig het Stortbesluit dient zo spoedig als technisch mogelijk, maar uiterlijk na een termijn van 30 jaar na het aanbrengen van de onderafdichting, aan de bovenkant van de gestorte afvalstoffen een bovenafdichting te worden aangebracht. Naar aanleiding van deze regelgeving wordt voor de onderafdichting uitgegaan van een technische levensduur van 30 jaar.

Aanleg/revisietekening

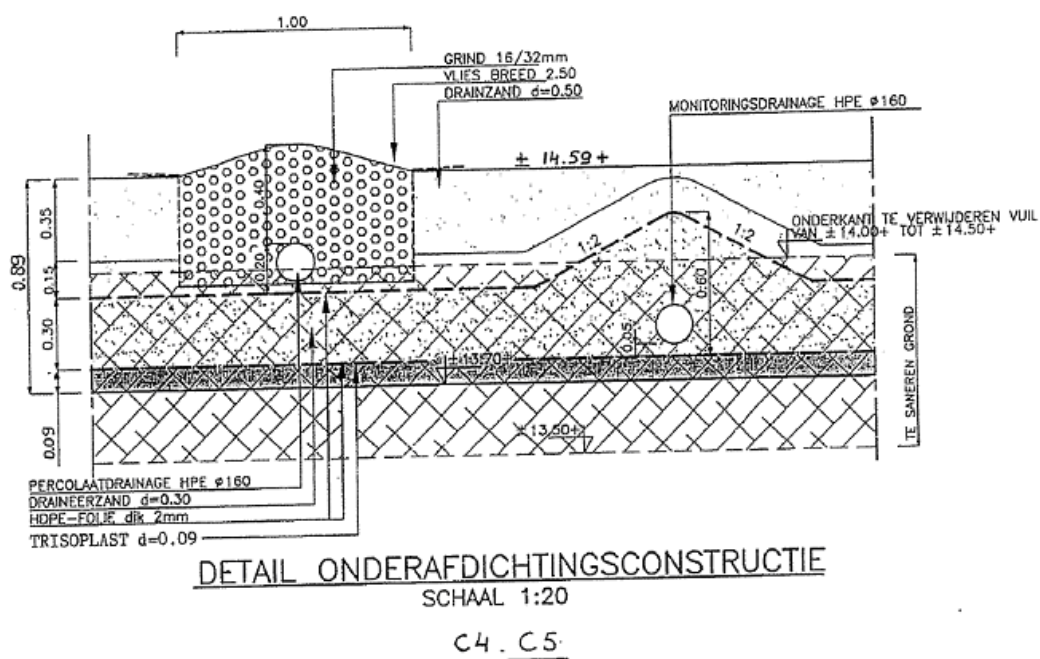
Zie figuur 1.9 (voormalig compartiment C3B), figuur 1.10 (voormalig compartiment C4 en C5), en figuur 1.11 ('ravijn').

Voor de revisietekeningen van de aangelegde onderafdichting constructies wordt verwezen naar bijlage 6 en 7. Voor de situering van het 'ravijn' wordt verwezen naar bijlage 22.

Kenmerk R001-4536716AJV-srb-V04-NL



Figuur 1.9 Detail onder afdichtingsconstructie voormalig compartiment C3B



Figuur 1.10 Detail onderafdicingsconstructie voormalig compartiment C4 en C5

1.2.3 Percolaatdrainage en leeglooptijd

Beschrijving

Ter plaatse van het gedeelte van de stortplaats waar geen onderafdichting aanwezig is (Sectie A) zijn geen drainagevoorzieningen aanwezig om eventueel uittredend percolaatwater af te vangen.

Ter plaatse van het terrein deel waar een onderafdichting is aangebracht (Sectie B en C) is sprake van een percolaatdrainagesysteem, bestaande uit:

- HPE-drains, uitwendige diameter 160 mm, met spleetafmetingen van 5 mm, sleuven over 2/3 deel van de buisomtrek. De drains zijn gelegd in een grindkoffer met grind 16/32 mm (ongebroken). Onderlinge afstand van de drains bedraagt 15 m. De buizen zijn verbonden met behulp van klikmoffen
- De drains zijn voorzien van doorspuitpunten, bestaande uit een gladde HPE-buis Ø 160 mm in een HPE-mantelbuis Ø 200 mm. De buizen zijn verbonden met behulp van telescoop klikmoffen en afgesloten met een eindkap. De doorspuitpunten zijn gemarkeerd met een kunststof paal en voorzien van een aanwijspaal met nummer. De HPE doorspuitpunten zijn voorzien van een eindkap
- HPE-verzamelleidingen Ø 200 mm liggen aan de buitenzijde van sectie B en C (voormalig ravijn) op een diepte van 7,50 tot 9,50 m. De verzamelleidingen zijn voorzien van doorspuitpunten, bestaande uit een gladde HPE-buis Ø 200 mm. De buizen zijn verbonden met behulp van electrolasmoffen en afgesloten met een HPE deksel
- HPE-pompputten met een diameter van 800 mm, ten behoeve van de recirculatie en afvoer van percolaat. De put is voorzien van een vlakke bodem en heeft een hoogte afhankelijk variërend van 7,50 tot 9,50 m, afhankelijk van de eindafwerkhoogte. De pompputten van 800 mm zijn voorzien van een scharnierend deksel zonder vergrendeling

Aantal bemonsteringspunten:	2 stuks, pompputten P4 (ten noorden van sectie C) en P2 (ten zuiden van sectie C)
Aantal doorspuitpunten:	16 stuks (voormalige compartimenten onderafdichting C1, C2 en C3A) 21 stuks (voormalige compartimenten onderafdichting C3B, C4 en C5)
Totale lengte drainage:	1.625 m (voormalig C1, C2 en C3A) 2.060 m (voormalig C3B, C4 en C5)
Aanlegdiepte drains:	± 14.55 + NAP (voormalig C1, C2, C3A en C3B)
(zie ook aanleg/revisietekening)	± 14.14 + NAP (voormalig C4 en C5)
Jaar van aanleg :	1993 en 1996/1997

Verwachte levensduur

Met name het lange termijn gedrag van drainagebuizen en de mate waarin verstopping door afzettingen kan plaatsvinden is nog steeds onderwerp van onderzoek en studie. Vooralsnog wordt uitgegaan van een periode van functioneren van 30 jaar. Deze 30 jaar vloeit voort uit het Stortbesluit, waarin wordt gesteld dat een stortlocatie binnen 30 jaar na het aanbrengen van de onderafdichting voorzien moet zijn van een bovenafdichting. Deze periode wordt ruimschoots gehaald, aangezien de onderafdichting in 1993 en 1996/1997 is aangebracht. Na de 30 jaar periode zal in geval van een goed functionerende bovenafdichting geen of nauwelijks nog percolaat ontstaan en afgevoerd worden en heeft de percolaatdrainage haar nut verloren.

Aanleg/revisietekeningen

Bijlage 7 (voormalig compartiment C1, C2 en C3A en voormalig compartiment C3B, C4 en C5).

Ter plaatse van het terrein deel waar een onderafdichting is aangebracht (voormalig compartimenten C1, C2, C3A, C3B, C4 en C5) wordt het hemelwater dat in het verleden door de afvalstoffen heen gesijpeld is (percolaat) opgevangen op de onderafdichting. Op de onderafdichting bevindt zich een drainagesysteem dat uitmondt in twee percolaatverzamelputten (P2 en P4) voor de afvoer van het percolaat. De pompen worden niveau geschakeld en automatisch, op tijd, om en om aangestuurd. Bij de signalering 'hoogwater effluent pompput' worden de pompen P2 en P4 automatisch geblokkeerd.

Het percolaat wordt via een persleiding geloosd op een effluentpompput en vanaf dit punt doorgepompt naar een persleiding van Waterschap Veluwe in de Flevoweg.

Huidige hoeveelheden en kwaliteit

In tabel 1.3 wordt een overzicht gegeven van de hoeveelheid percolaat van de jaren 2004 t/m 2009.

Tabel 1.3 Overzicht jaren 2004 t/m 2009

Heffingsjaar	Geloosde hoeveelheid percolaat (m³/jaar)	Afvalwatercoëfficiënt (v.e./m³ jaar)	Vervuilingswaarde, Stortoppervlak zuurstofbindende open (ha.) stoffen (v.e.)	Aantal mm	
2004	24.673	0,033	824	5,6	542
2005	26.502	0,022	575	5,6	582
2006	22.173	0,014	308	5,6	487
2007	18.964	0,042	789	5,6	417
2008	23.775	0,053	1.253	5,6	523
2009	9.392	0,067	631	5,6*	-

*) Tot oktober 2009

Kwalitatieve en kwantitatieve ontwikkelingen (prognose)

De prognose voor de toekomstige situatie is weergegeven in tabel 1.4. Voor de influentconcentraties vanaf 2010 is een inschatting gemaakt op basis van het vorige nazorgplan en 'expert judgement'. Voor de effluentwaarden is uitgegaan van het gemiddelde afvoerdebiet van de PWZI in de periode 2006 en 2007.

Per 1 januari 2009 is als gevolg van de invoering van de Nieuwe Waterwet de berekening voor de vuillast (v.e.) veranderd. Het aantal v.e. zal gunstiger uitvallen (verminderen) aangezien niet meer gedeeld zal worden door 136 g TZV per v.e. per etmaal, maar door 150 g TZV per v.e. per etmaal. Hiermee is rekening gehouden voor de bepaling van de vuillasten vanaf 2009. De kwalitatieve en kwantitatieve ontwikkelingen in de tijd zijn te vinden in bijlage 8.

Tabel 1.4 Prognose debieten en vuillasten van het vrijkomende (ongezuiverde) percolaat voor de toekomstige situatie

Parameter	Eenheid	Gemiddelde 2006 + 2007	2015	2020
Gemiddeld debiet	m ³ /d	56,4	25,3	5,3
CZV	mg/l	882	600	600
BZV	mg/l	63	50	50
N-Kj	mg/l	471	350	350
Vuillast	v.e.	1.258	514	101

Debietmetingen vinden in de huidige situatie 1x per maand plaats, iedere 1^e dinsdag van de maand.

Uitschakelen PWZI

Voor de gehalten van de overige componenten in 2007 in het gezuiverde percolatiewater wordt verwezen naar bijlage 9. Uit berekeningen blijkt dat de noodzaak voor een PWZI te zijn verdwenen. De PWZI is in het voorjaar van 2010 afgekoppeld en verwijderd door de ReVu. Het percolaatwater wordt sindsdien door middel van een persleiding vanuit de stort naar een effluentpompput bij de voormalige PWZI gepompt en van daar rechtstreeks doorgepompt naar de persleiding van waterschap Veluwe aan de Flevoweg zie bijlage 16 te handhaven objecten na ontmanteling PWZI en bijlage 24 revisietekening persleiding. Door de ontmanteling van de PWZI hebben er wijzigingen plaatsgevonden in de vigerende Wvo-vergunning. De laatste versie met goedkeuringsbrief (kenmerk: 173190/SS/lk) van 27 april 2009 voor wijziging is te vinden in bijlage 19.

1.2.4 Percolaatbehandeling

Op stortplaats Ullerberg wordt het opgevangen percolaat direct geloosd op de persleiding van het waterschap waarna het water bij de waterzuivering in Harderwijk terecht komt, waarna het geloosd wordt. Op het percolaat vindt in het kader van de Wvo-vergunning wel monitoring plaats.

1.2.5 Bovenafdichtingen

Beschrijving

De eindafwerking is opgedeeld in drie secties, A, B en C. Het doel is om in alle secties een bovenafdichting aan te leggen, welke voldoet aan de eisen uit het Stortbesluit. De aangelegde bovenafdichting heeft volgens de huidige maatstaven (anno 2010) een theoretisch technische levensduur van 75 jaar. De bovenafdichting van sectie A is in 2007 vervangen, een deel van de bovenafdichting van sectie B is in 2008 vervangen. Ten slotte is in het najaar van 2009 de bovenafdichting aangebracht op sectie C.

Voor het realiseren van een bovenafdichting, die de toetsing van een levensduurverwachting van 75 jaar kan doorstaan, is een kwaliteitsborgingplan opgesteld. Hierin zijn de eisen en randvoorwaarden opgenomen die er uiteindelijk toe moeten leiden dat de Gedeputeerde Staten van Gelderland in kunnen stemmen met een technische levensduur van de aangebrachte bovenafdichting van 75 jaar. Dit kwaliteitsborgingplan is te vinden in bijlage 10.

Sectie A

In de periode van 1992 tot en met 1994 is op dit stortgedeelte reeds een enkelvoudige bovenafdichting met zandbentoniet aangebracht. In de periode van 2004 tot en met 2006 is geconstateerd dat deze bovenafdichting niet meer voldeed aan de doorlatendheidseis (K-waarde) en dat er sprake is van een aanzienlijke klink van het afvallichaam ten opzichte van de oorspronkelijke afvalhoogte. Naar aanleiding hiervan is besloten de bovenafdichting te vervangen. De werkzaamheden in sectie A zijn op 20 maart 2007 aangevangen en in december 2007 afgerond.

Sectie B

Sectie B is in 1995 (B5) en 1999 (B6) voorzien van een bovenafdichting, bestaande uit 25 cm zandbentoniet met daarop een HDPE-folie van 2 mm. Bij onderzoek naar de kwaliteit van de bovenafdichting in de periode van 2004 tot en met 2006 is geconstateerd dat een gedeelte van de dubbele bovenafdichting van sectie B (voormalig gedeelte van compartiment B6, circa 1 ha) niet meer voldeed aan de doorlatendheidseis uit het Stortbesluit. Wel is met onderzoek in 2006 aangetoond dat de afdichting nog voldeed (R001-4356580AJV-sbk-V02-NL, d.d. 21-12-2005 en R001-4460628AJV-srb-V01-NL, d.d. 21-09-2006). De bovenafdichting van dit deel is vervangen in 2008.

Sectie C

Sectie C is in fases aangelegd en in het najaar van 2009 voorzien van een bovenafdichting. Om na te gaan of op dat moment het stortlichaam voldoende is geklonken, is vanaf eind 2007 periodiek met zakbakens de zetting bepaald. De resultaten zijn uitgezet in een zettingsdiagram. Naar aanleiding van de resultaten heeft de provincie Gelderland op 2 mei 2009 toestemming gegeven om aan te vangen met het aanbrengen van de bovenafdichting.

Bovenafdichting sectie A, B en C

De bestaande afdekgrond op sectie A en op het te vervangen deel van sectie B en de zandbentoniet laag is afgegraven. De daaronder aanwezige bestaande steunlaag is afgegraven tot op het oude afvalpakket. Vervolgens zijn de terreindelen waar nodig geëgaliseerd met afval. Na zware verdichting van het afval is het vrijgekomen zand grotendeels voor het afdekken van het verdichte afval gebruikt om verlies van het hierop aan te brengen steunlaagmateriaal zoveel mogelijk te beperken.

Gezien de beperkte laagdikte van het verse opgebrachte afval en de zware verdichting is er vanuit gegaan dat het 'verse afval' niet of nauwelijks extra zetting van de ondergrond, dan wel klink in het verse afval te weeg zou brengen. Na het aanbrengen zijn geen oneffenheden opgetreden.

Aard en materiaal

De opbouw van de bovenafdichting op **sectie A**, het te vervangen gedeelte op voormalig compartiment B6 (**gedeelte sectie B**) en op **sectie C** bestaat van onder naar boven uit:

- Uitvullaag 'vers afval'
- 0,30 m nieuwe steunlaag (gestabiliseerd sorteerzeefzand en AVI-slakken)
- 0,08 m trisoplast (mengsel van teruggewonnen zandbentoniet, bentoniet en polymeer) samengesteld volgens de 'Protocollen Trisoplast', d.d. 20 maart 1996. De kwaliteitscontrole heeft plaatsgevonden door Quality Services / KOAC-NPC
- 2 mm HDPE folie (glad, op de taluds geruwd)
- 0,30 m drainagezand met een permanente draineerfunctie conform artikel 22.06.02 van de Standaard RAW-bepalingen gezeefd op een snarendekzeef van 5 mm
- 0,50 m zand
- 0,75 m (zandige) grond
- 0,25 m bovengrond, gebiedseigen bosgrond

De opbouw van de in 1995 en 1999 aangebrachte bovenafdichting op **sectie B** bestaat van onder naar boven uit:

- 0,30 m steunlaag, grof zand
- 0,25 m zandbentonietmengsel, 'mixed in place' aangebracht, conform de CUR aanbeveling 33 'Granulaire afdichtingen op basis van zandbentoniet'. In het kader van de kwaliteitscontrole zijn metingen verricht door Intron
- 2 mm HDPE folie (glad)
- 0,30 m drainagezand met een permanente draineerfunctie conform artikel 22.06.02 van de Standaard RAW-bepalingen
- 0,20 m zand
- 1,05 m (zandige) grond
- 0,25 m bovengrond, gebiedseigen bosgrond

Ter plaatse van het relatief vlakke bovenvlak van **sectie C** is vanwege de voorgenomen ontwikkeling tot heidevegetatie gekozen voor een gewijzigde opbouw van de leeflaag, met op de drainagezandlaag:

- 0,40 m gebiedseigen bosgrond
- 0,30 m zand

Ter plaatse van de taluds van **sectie C** is vanwege kans op erosie de gebiedseigen grond wel aan het oppervlak aangebracht, met op de drainagezandlaag:

- 0,45 m categorie – 1 grond
- 0,25 m bovengrond, gebiedseigen bosgrond

Verwachte levensduur

Het bovenstaande voldoet aan de eisen van het Stortbesluit, waarbij de ReVu bij de aanleg van de bovenafdichting uitgegaan is van een zodanige kwaliteitsborging dat een technische levensduur van minimaal 75 jaar haalbaar is.

Oppervlakken af te dichten

Ter plaatse van de stortplaats Ullerberg zijn alle stortgedeelten voorzien van een definitieve bovenafdichtingslaag, de oppervlakten zijn hieronder weergegeven:

Sectie A:	82.150 m ² (2007)
	1.480 m ² (randsloot 2008)
Sectie B:	9.900 m ² (B5, 1995)
	13.100 m ² (gedeelte B6, 1999)
	10.570 m ² (2008)
	6.050 m ² (overlap B6 met sectie C, 2009)
Sectie C	<u>55.950 m²</u> (2009)
Totaal oppervlakte:	179.200 m²

Aanleg/revisietekeningen bovenafdichting: zie bijlage 11

Staat van onderhoud: goed (situatie 2010)

1.2.6 Hemelwateropvang/afvoer

Op de afdichtinglaag (HDPE-folie) is een hemelwaterdrainagesysteem aangebracht met behulp van geribbelde en geperforeerde PVC drains Ø 80 mm en Ø 100 mm met een omhulling van polypropyleenvezels (PP 700). De drains zijn gelegen in een integrale drainagezandlaag van 0,30 m en zijn aangesloten op een verzamelleiding, PVC Ø 160mm.

In het systeem zijn PVC doorspuitputten Ø 315 mm opgenomen met een PVC bodem en een polyester deksel. De doorspuitputten zijn gemarkeerd met een kunststof paal en voorzien van een aanwijspaat met nummer.

Het hemelwater wordt met behulp van een geperforeerde ringleiding van beton Ø 400 mm geïnfilteerd in de bodem. De leidingen zijn vlak aangelegd en onderling gekoppeld met betonnen inspectieputten, voorzien van een schildmuur. De putten zijn gemarkeerd met een kunststof paal en voorzien van een aanwijspaat met nummer.

Daarnaast is dit systeem aangesloten op de afvoerleiding in het midden van de voormalige ringsloot ter plaatse van sectie A. Deze afvoerleiding loost op een infiltratiesloot ten noorden van het voormalige afvaloverslagterrein.

Het hemelwaterdrainagesysteem is begin 2010 volledig doorgespoten en gecontroleerd. Voor een weergave van de resultaten wordt verwezen naar bijlage 23. De tekening is opgenomen in bijlage 25.

In de zuidwesthoek is op verzoek van de terreineigenaar in verband met de beoogde landschappelijke ontwikkeling een vijver aangelegd met een bodemafwerking van 0,60 m zandbentoniet. Het zuidelijke deel van de bovenafdichting op sectie C watert op de vijver af. Ter plaatse van de vijver is geen geperforeerde ringleiding aangelegd.

Voor een overzicht van het systeem wordt verwezen naar revisietekening in bijlage 12.

Kwaliteit drainagewater

Er zijn van het hemelwater geen kwaliteitcijfers bekend.

Totale lengte drainage: 12.600 m

Materiaal: PVC buizen, geribbeld en geperforeerd, omhult met polypropyleenvezels (PP700).

Doorspuitpunten en revisietekening: zie bijlage 12

1.2.7 Stortgasonttrekking

Beschrijving

De stortgasonttrekking bestaat uit een netwerk van stortgasonttrekkingsfilters, welke zijn aangebracht in de bovenafdichting van de stortplaats en een stortgasonttrekkingsinstallatie c.q. warmtekrachtkoppeling (WKK), die het stortgas omzet in stroom en levert aan het stroomnet.

Sectie A en B

Een deel van de bestaande gasbronnen is in 2007 verwijderd voorafgaande aan het aanbrengen van de bovenafdichting op sectie A. Er zijn 8 nieuwe gasbronnen geboord. Dit zijn de gasbronnen met nummer 30 tot en met 37, zoals weergegeven op de tekening in bijlage 13.

De 'oude' gasbronnen nummer 1, 2, 5, 7, 8, 9, 11, 13 zijn van voldoende kwaliteit en zijn dan ook blijven staan. Tijdens het aanbrengen van de bovenafdichting, zijn de verticale filterbuizen beschermd door het plaatsen van een stalen mantelbuis van circa 600 mm op de filterbuis, met een lengte van vijf meter, zodat deze ruim boven het maaiveld uitsteekt. Gasbron 10, 12, 20 en 22 bleken dichtgeslibd en hebben geen functie meer. Deze gasbronnen zijn niet verwijderd maar achtergebleven in de stortplaats. Zie hiervoor de tekening met bronnen en leidingen in bijlage 13.

Sectie C

Naar aanleiding van het meten van de passieve uittreding van stortgas uit sectie C is besloten om in sectie C een drietal bronnen te boren. Tijdens het aanbrengen van de bronnen op stortvak C bleek de bestaande gasbron met nummer 14 op dit deel van de stort nog bruikbaar en dicht bij de positie te zitten waar een vierde gasbron gepland was. Op dat moment is er voor gekozen bron 14 te gaan benutten, in plaats van een nieuwe gasbron te plaatsen.

Dit heeft er in geresulteerd dat op sectie C drie nieuwe bronnen zijn aangebracht. Dit zijn gasbron 40, 41 en 42 zoals weergegeven op de tekening in bijlage 13.

Leidingnet actieve stortgasonttrekking

De bronnen zijn aangesloten met een HDPE leiding van Ø110 mm op een ringleiding van HDPE Ø 160 mm. De twee collectorputten, waarin passief onttrokken gas terecht komt, zijn eveneens aangesloten op de ringleiding.

Passief stortgasonttrekkingssysteem

Op moment dat de actieve stortgasonttrekking niet meer rendabel is en wordt beëindigd (geschat wordt rond 2023, zie figuur 1.12), moet worden overgegaan op een passieve ontgassing, om te voorkomen dat gasdruk aan de onderzijde van de afdichting ontstaat.

Besloten is om een horizontaal stortgas onttrekkingsstelsel aan te leggen met behulp van drains onder de steunlaag.

In overleg met Van der Wiel Stortgas is besloten tot het aanleggen van het volgende systeem:

- PE drainage Ø 160 mm, voorzien van een PP450 omhulling
- Aan te leggen in een zandsleuf van 0,50 x 0,50 m. Twee stuks HDPE-verzamelputten Ø 800 mm met deksel

Voor een weergave van het passief stortgasonttrekkingsstelsel wordt verwezen naar de tekening in bijlage 13.

In verband met de hoge concentraties stortgas in de collectorputten is eind 2009 besloten om het passieve stelsel eveneens aan te sluiten op de stortgasonttrekkingsinstallatie.

Stortgasonttrekkingsinstallatie

Het stortgas wordt onttrokken door de stortgasonttrekkingsinstallatie. De hoofdonderdelen van deze installatie zijn:

- Cycloonafscheider
- Zuurstof (methaan)analysator
- Compressor
- Fakkels
- Besturing

De cycloonafscheider heeft tot doel het condensaat uit het verzadigde gas af te scheiden. De afscheider is in een betonkelder geplaatst zodat het uit de gastransportleiding meegevoerde condensaat afgevoerd kan worden. Voor de afvoer van het condensaat is in de betonkelder een schacht met een diepte van circa 2 meter aangebracht. Het condensaat wordt vanuit deze schacht met een pomp naar de percolaatleiding afgevoerd.

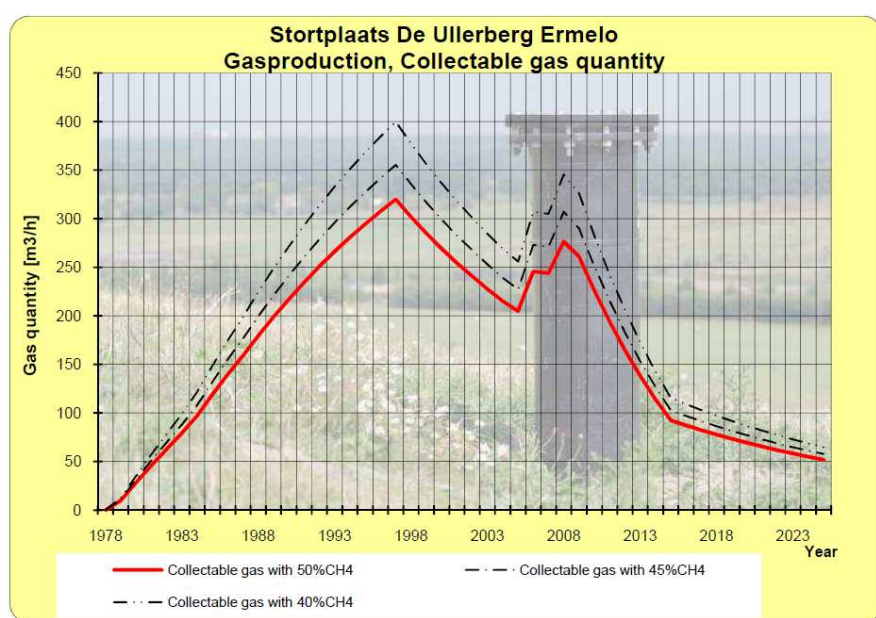
Voor de besturing en bewaking van de installatie op explosieve mengsels is een zuurstof- en methaananalysator geplaatst. Het stortgas wordt via een koeltrap, filter en flowbewaking naar de analysator geleid. Bij overschrijding van de ingestelde zuurstofgrenswaarden wordt een vooralarm gesignaleerd en bij alarm vindt afschakeling van de installatie plaats. De installatie wordt eveneens afgeschakeld wanneer er door de flowbewaking geen flow meer wordt gedetecteerd.

De compressor (radiaal-ventilator type) wordt ingezet voor het ontgassen van de stortplaats. De compressor is zuig- en perszijdig van drukbeveiligingen voorzien. Daarnaast wordt de temperatuur van het gas en de temperatuur van de elektromotor bewaakt. De capaciteit van de compressor wordt met behulp van klepinstellingen geregeld.

De fakkels (hoogtemperatuur type, 1200 °C) heeft tot doel het gas wat niet nuttig toegepast kan worden in de benuttingsinstallatie af te fakkelen. De verbranding van het stortgas in een dergelijke hoogtemperatuur fakkels wordt gekenmerkt door een hoge verbrandingstemperatuur (gelijkblijvend over de gehele verbrandingsruimte) en een verblijftijd van 0,3 seconde.

Onttrekkingsperiode

Op stortplaats Ullerberg wordt sinds 1995 stortgas onttrokken en benut. De onttrekking en benutting van het stortgas is in handen van de Prodeon (een dochteronderneming van NUON). Prodeon verwacht dat het mogelijk is om tot ongeveer 2023 het stortgas op een rendabele wijze actief te onttrekken en te benutten. De stortgasonttrekking wordt door Prodeon derhalve tot ten minste 2023 voortgezet. In onderstaande figuur 1.12 is een prognose van Prodeon ten behoeve van de stortgasonttrekking opgenomen. Zie bijlage 27 voor de notitie van Prodeon.



Figuur 1.12 prognose actieve stortgasonttrekking

Aanleg/revisietekening

Zie bijlage 13.

1.2.8 Stortgasverwerking

Beschrijving

Het stortgas dat aan de stortplaats onttrokken wordt, wordt nuttig toegepast met behulp van een stortgasbenuttingsinstallatie. Deze installatie bestaat uit een gasmotor, waarmee het stortgas wordt omgezet in elektriciteit. Daarnaast is er ten behoeve van de stortgasverwerking een gesloten (grond)fakkel aanwezig. Tot het moment van sluiting van de stortplaats kende het onttrekkingsdebiet van het stortgas een onregelmatig verloop. In verband hiermee zal (soms) een deel van het onttrokken stortgas niet kunnen worden benut. Dit overschot aan stortgas kan met behulp van de fakkel worden verwerkt.

Verwerkingsperiode

Op stortplaats Ullerberg wordt sinds 1995 stortgas onttrokken en benut. De stortgasbenuttingsinstallatie wordt, tot het einde van de verwerkingsperiode, geëxploiteerd door Prodeon. De verwerkingsperiode van het stortgas loopt naar verwachting tot 2023 (zie figuur 1.12). Hierna zal de stortgasproductie te gering zijn om de stortgasbenuttingsinstallatie rendabel te exploiteren.

Op het moment dat de kwaliteit van het stortgas zodanig wordt dat affakkelen niet meer mogelijk is, zal een compostfilter geplaatst kunnen worden, welke zorgdraagt voor de afbraak van het gas voordat het in de atmosfeer terecht komt. Tevens bestaat er de mogelijkheid een stortgasbenuttingsinstallatie te plaatsen die tot minimaal 10 % CH₄ kan verwerken. Na afkoppeling van de stortgasbenuttingsinstallatie wordt alleen passief stortgas onttrokken. Dit stortgas wordt zo lang als nodig is afgefakkeld. Zie bijlage 27 voor de toelichting van Prodeon.

1.2.9 Peilbuizen

Voor een beschrijving van de peilbuizen en het grondwatermonitorsysteem wordt verwezen paragraaf 2.1.2 en naar de jaarlijkse rapportages (2009: Kenmerk R001-4625685JED-los-V01-NL, d.d. 12 juni 2009).

1.3 Locatiespecifieke voorzieningen en/of –maatregelen

1.3.1 Civieltechnische voorzieningen

Rondom de stortplaats is naast de teen van het talud een inspectiepad aangelegd, dat deels verhard is met puin en verder afgewerkt met zwarte grond en ingezaaid met gras.

Vanaf de ingang van de locatie aan de Jhr. Dr. C.J. Sandbergweg 97A is een asfaltverharding aanwezig ten behoeve van de stortgasinstallatie en de beheerderwoning. Vanaf de stortgasinstallatie tot bovenop de voormalige stort is een puinpad aanwezig ten behoeve van de toegankelijkheid naar de gasbronnen. Voor de situering van de nog aanwezige verhardingen wordt verwezen naar bijlage 18.

Om beschadigingen aan het stort te voorkomen ten gevolge van groot wild (herten, reeën, wilde zwijnen) en om foerageren van wild op de stort tegen te gaan is rond de voormalige stortlocatie een hekwerk met een hoogte van 2 m aangebracht. Het hekwerk is bovendien voorzien van stroomdraad. Volgens een overeenkomst tussen de ReVu en de Erven Waller wordt het hekwerk na sluiting van de stortplaats eigendom van de Erven Waller. In overeenstemming met het inrichtingsplan (zie bijlage 4) zal het hekwerk, 1 jaar na inrichting als natuurgebied, verwijderd worden.

1.3.2 Grondwateronttrekking

Op stortplaats Ullerberg vindt geen grondwateronttrekking plaats in het kader van een sanering. Bij de voormalige PWZI is een onttrekkingsput aanwezig met het filter in het tweede watervoerend pakket, om onderdelen van de installatie schoon te spuiten.

Op het terrein bevinden zich daarnaast nog een tweetal bronnen ter plaatse van het voormalige scheidingsdepot en de beheerderwoning. De eerste bron is gedurende de exploitatie van de stortplaats aangewend voor het besproeien (stofvrij houden) van de wegen op het terrein. De bron bij de beheerderwoning voorzag in de dagelijkse waterbehoefte van de bewoners van de woning. De onttrekking is voor beide bronnen gering.

In de nazorgfase zal de bron bij de PWZI niet meer in gebruik zijn. De bron bij het voormalige scheidingsdepot blijft in gebruik. Ook de bron bij de beheerderwoning blijft in gebruik. Deze woning is in het nieuwe, reeds goedgekeurde, bestemmingsplan 'Buitengebied Midden West' opgenomen. Gebruik van de bronnen valt onder verantwoordelijkheid van de landgoedeigenaar. Dit heeft geen effect op de nazorgkosten voor de stortplaats.

1.3.3 Behandeling verontreinigd grondwater

Er zijn geen plannen om verontreinigd grondwater op te pompen en te behandelen.

1.3.4 Afvoer/infiltratie van water

Er is geen sprake van afvoer of infiltratie van al dan niet behandeld water in verband met locatiespecifieke voorzieningen.

1.3.5 Maatregelen ter voorkoming van vandalisme

Vanwege de ligging van de stortplaats is er geen directe aanleiding voor het gevaar van het optreden van vandalisme. Het hekwerk dat om de gehele inrichting is geplaatst wordt eigendom van de landgoedeigenaar en zal, overeenkomstig het inrichtingsplan, 1 jaar na inrichting als natuurgebied verwijderd worden. Het hekwerk heeft derhalve geen effect op de nazorgkosten voor de stortplaats.

1.3.6 Bouwkundige voorzieningen

Op het terrein van de Ullerberg zijn verder, voor zover nog niet besproken, geen bouwkundige voorzieningen aanwezig.

2 Monitoring en controle

In dit hoofdstuk worden per voorziening criteria vastgesteld ten behoeve van de monitoring en controle van de voorzieningen. Hierbij wordt ook ingegaan op frequentie van monitoring en controle. Daarnaast worden maatregelen en/of vervolgacties beschreven die uitgevoerd moeten worden wanneer er een overschrijding van de criteria plaatsvindt.

2.1 Bemonstering en chemische analyses (waterkwaliteit)

2.1.1 Controledrains onderafdichting (grondwater)

Methodiek

De controledrains in sectie C zijn aangebracht tussen twee in principe waterdichte lagen van de onderafdichting en liggen derhalve niet in het grondwater. Om deze reden dienen de controledrains bij goed functioneren van de onderafdichting droog te staan. Indien zich water in de controledrains bevindt duidt dit op een lek van de onderafdichting. De controle van de controledrains vindt plaats door middel van visuele inspectie.

Controledrainagelaag (sandwich)

In januari 2006 is vastgesteld dat er zich water bevindt in de controledrainagelaag ter plaatse van sectie C (voormalige compartimenten C3B, C4 en C5). Het water is via de controledrains bemonsterd en geanalyseerd. Uit de resultaten blijkt dat het water veel gelijkenissen vertoon met het percolaatwater.

Vanaf april t/m juni 2009 is water uit de sandwichlaag gepompt en geloosd op de PWZI via de putten van de percolaatpersleiding. Uit put P6 (Noord, C4/C5) werd dagelijks ongeveer 1 m³ opgepompt. Dit lijkt inderdaad op een watertoevoer vanuit de percolaatlaag en dus een lekkage in de HDPE-folie. Put P17 (Zuid, C3B) liet nauwelijks toestroming zien, met name door een slecht werkende pomp. Op basis van deze gegevens is geen onderscheid te maken tussen lekkage aan de noordzijde (C4/C5) en de zuidzijde (C3B). Voor een volledige beschrijving van de pompproef wordt verwezen naar Tauw-notitie N001-4652585CEH-sbb-V02-NL, d.d. 10-09-2009.

Bij het ontwerp van de monitoringslaag is voor de folielagen uitgegaan van een maximaal acceptabele doorlatendheid van 20 mm/jaar, zoals vermeld in de Richtlijn onderafdichtingsconstructies voor stort- en opslagplaatsen (Heidemij Advies, februari 1993). Met anno 2007 beschikbare technieken is inmiddels aangetoond wat de mate van lekkage kan zijn na aanleg van een enkelvoudig afdichting met een HDPE-folie 2 mm.

Met behulp van het lekdetectiesysteem Geologger is aangetoond dat de bovenafdichting van de stortplaats Hollandse Brug te Naarden (oppervlakte circa 18,5 ha) na aanleg op 24 punten lekkage vertoonde, ondanks dat voordien de kanaallassen zijn afgeperst en de extrusiellassen getest. Op zich is het derhalve niet verwonderlijk dat na een periode van circa 10 jaar geconstateerd wordt dat er percolaatwater in de tussenlaag ter plaatse van sectie C (de voormalige compartimenten C3B, C4 en C5) aanwezig is.

Vooralsnog is het niet zinvol het water in de tussenlaag te bemonsteren, analyseren en/of de waterstand te meten, aangezien reeds aangetoond is dat hier sprake is van percolaatwater. Er is voor gekozen het percolaat in de komende 5 jaar leeg te pompen en vervolgens 7 jaar lang te monitoren.

Opgemerkt wordt dat de dubbele afdichtinglaag aan de onderzijde in de huidige situatie een voldoende beschermingsniveau biedt om infiltratie van percolaat naar het onderliggende grondwater te voorkomen en dat dit geen nadelig effect mag hebben op de berekening van de nazorgkosten voor de stortplaats Ullerberg. De bovenafdichting moet immers voor de lange termijn een voldoende mate van isolatie waarborgen en niet de onderafdichting. De lange termijn veiligheid hangt in hoofdzaak af van het 'eeuwigdurend' in stand houden van de bovenafdichting.

2.1.2 Peilbuizen voor grondwaterbemonstering

Methodiek

Het meetnet van waarnemingsfilters is uitgewerkt in grondwatermonitoringsprotocol stortplaats Ullerberg R002-4484863CEH-cwh-V01-NL van 19 oktober 2007 naar aanleiding van de wijzigingsvergunning d.d. 22 juni 2004.

Het meetnet bestaat uit 13 peilbuizen met ieder 3 of 4 filters. In totaal betreft het 37 waarnemingsfilters. De peilbuislocaties bevinden zich allemaal op de rand van de groeve. De locaties van de waarnemingsfilters zijn bepaald met stoftransportberekeningen waarbij de trefkans voor het aantonen van een bepaalde verontreiniging 100 % is.

In aanmerking nemende dat de ontwikkeling van de grondwaterkwaliteit onder invloed van de historische verontreiniging een langzaam proces is, maar dat eventuele verslechtering van de kwaliteit wel moet worden opgemerkt, is het volgende voorgesteld en goedgekeurd door de provincie Gelderland: een jaarlijkse bemonstering en analyse op aromaten en GCMS-analyse op de vijf hoogste gehalten aan vluchtige verbindingen, aangevuld met een analyse op chloride, CZV en de veldwaarnemingen van pH en EC. De overige parameters worden eenmaal per twee jaar bepaald.

De monitoring van de natuurlijke vastlegging van barium, arseen en nikkel wijkt af van de richtlijnen in het Stortbesluit en is beargumenteerd in het grondwatermonitoringsprotocol voor stortplaats Ullerberg en reeds goedgekeurd door de provincie Gelderland, zie hiervoor bijlage 20.

In tabel 2.1 zijn schematisch de frequentie, de meetpunten en het analysepakket weergegeven, zoals deze gelden bij het opstellen van dit rapport.

Tabel 2.1 Frequentie, meetpunten en analysepakket

Peilbuis	Aromaten (BTEX) GCMS, Chloride, pH en EC CZV	Zware metalen en barium, PAK, minerale olie Stikstof-Kjeldahl Sulfaat	Ba, As, Ni, redoxparameters
Volgens Stortbesluit:			
2ABC	1x per jaar	1x per twee jaar	
3ABC	1x per jaar	1x per twee jaar	
4A	1x per jaar	1x per twee jaar	
8ABC	1x per jaar	1x per twee jaar	
16ABC	1x per jaar	1x per twee jaar	
17ABC	1x per jaar	1x per twee jaar	
18ABC	1x per jaar	1x per twee jaar	
19ABC	1x per jaar	1x per twee jaar	
20ABC	1x per jaar	1x per twee jaar	
21ABC	1x per jaar	1x per twee jaar	
22ABC	1x per jaar	1x per twee jaar	
23ABC	1x per jaar	1x per twee jaar	
24ABC	1x per jaar	1x per twee jaar	
percolaat	1x per jaar	1x per twee jaar	

Peilbuis	Aromaten (BTEX) GCMS, Chloride, pH en EC CZV	Zware metalen en barium, PAK, minerale olie Stikstof-Kjeldahl Sulfaat	Ba, As, Ni, redoxparameters
Volgens saneringsplan (zie paragraaf 2.7)			
6ABC			1x per twee jaar/later 1x per 5 jaar
7ABC			1x per twee jaar/later 1x per 5 jaar
9ABC			1x per twee jaar/later 1x per 5 jaar
10ABC			1x per twee jaar/later 1x per 5 jaar
12ABC			1x per twee jaar/later 1x per 5 jaar
26ABC			1x per twee jaar/later 1x per 5 jaar
27ABC			1x per twee jaar/later 1x per 5 jaar
28ABC			1x per twee jaar/later 1x per 5 jaar
29ABC			1x per twee jaar/later 1x per 5 jaar
29ABC			1x per twee jaar/later 1x per 5 jaar
Overige werkzaamheden:			
Controledrains checken	1x per jaar tot einde levensduur		
Peiling grondwaterstand	Iedere 14 dagen in de ondiepe filters van de peilbuizen 1, 3, 8 en 4		
Rapportage	Ieder jaar voor 1 april over het voorafgaande jaar		

Tijdens de bemonstering wordt ook de diepte van de peilbuis gecontroleerd op einddiepte. Hiermee kan dichtslibben van de peilbuis geconstateerd worden (zie ook paragraaf 3.1.5).

Criteria

Aangezien er sprake is van een historische verontreiniging is per peilbuis en per filter een signaalwaarde vastgesteld aan de hand van de waarden die zijn gemeten. Het berekenen van de signaalwaarde of toetsingswaarde is conform de methode zoals vastgelegd in artikel 14a van de Uitvoeringsregeling Stortbesluit bodembescherming uitgevoerd.

De methode zoals beschreven in artikel 14a bestaat, indien er minder dan 30 waarnemingen zijn gedaan, uit een berekening van het rekenkundig gemiddelde van de gemeten concentratie vermenigvuldigd met de factor $1,3 + 0,3 \cdot \text{streefwaarde}$. In tabel 3.1 zijn de signaal/toetsingswaarden aangegeven. Indien er een algemene toetsingswaarde is afgeleid is deze vet gedrukt. In het grondwatermonitoringsprotocol is aangegeven hoe deze toetswaarden zijn bepaald (zie rapport R002-4484863CEH-cwh-V01-NL van 19 oktober 2007).

Kenmerk R001-4536716AJV-srb-V04-NL

Tabel 2.2 Berekende toetsingswaarden

Peilbuis	Toetsingswaarden						
	Sulfaat mg/l	N-Kjeldahl mg N/l	Chloride mg/l	Koper µg/l	Chroom µg/l	Cadmium µg/l	Zink µg/l
Pb 2 F(2100-2200)	21,3	1,3	23	3,0	2,9	0,3	45
Pb 2 F(2830-2930)	14,5	11,8	181	3,0	2,9	0,3	53
Pb 2 F(3910-4019)	2,4	14,2	277	3,0	2,9	0,3	37
Pb 3 F(2170-2270)	9,5	201,5	369	3,0	2,9	0,3	36
Pb 3 F(2960-3060)	6,6	176,5	480	3,0	2,9	0,3	53
Pb 3 F(4410-4510)	7,1	172,3	433	3,0	2,9	0,3	29
Pb 4 F(2100-2200) ref.	21,3	1,3	23	3,0	2,9	0,3	29
Pb 8 F(3770-3870) 1e wvp	21,3	1,3	23	3,0	2,9	0,3	29
Pb 8 F(4960-5060) 2e wvp	16,0	0,7	25	3,0	2,9	0,3	29
Pb 8 F(5360-5460) 2e wvp	15,4	0,7	23	3,0	2,9	0,3	29
Pb 16 F(1150-1250)	21,3	1,3	23	3,0	2,9	0,3	29
Pb 16 F(2100-2200)	39,3	107,9	133	3,0	2,9	0,3	29
Pb 16 F(3200-3300)	11,3	63,7	219	3,0	2,9	0,3	29
Pb 17 F(1100-1200)	21,3	1,3	23	3,0	2,9	0,3	29
Pb 17 F(2100-2200)	15,9	136,2	253	3,0	2,9	0,3	29
Pb 17 F(3200-3300)	2,9	107,6	402	3,0	2,9	0,3	29
Pb 18 F(1900-2000)	21,3	1,3	46	3,0	2,9	0,3	29
Pb 18 F(2900-3000)	19,0	52,0	323	3,0	2,9	0,3	29
Pb 18 F(3900-4000)	3,2	43,9	358	3,0	2,9	0,3	29
Pb 19 F(1900-2000)	21,3	1,3	23	3,0	2,9	0,3	29
Pb 19 F(2900-3000)	3,6	97,2	249	3,0	2,9	0,3	29
Pb 19 F(3900-4000)	2,4	7,6	506	3,0	2,9	0,3	29
Pb 20 F(1900-2000)	21,3	1,3	23	3,0	2,9	0,3	29
Pb 20 F(2900-3000)	2,9	124,8	479	3,0	2,9	0,3	29
Pb 20 F(3900-4000)	1,9	35,1	633	3,0	2,9	0,3	29
Pb 21 F(1900-2000)	21,3	82,9	271	6,9	2,9	0,3	29
Pb 21 F(2900-3000)	2,7	237,3	641	16,1	2,9	0,3	29
Pb 21 F(3900-4000)	3,3	170,3	696	3,0	2,9	0,3	29
Pb 22 F(1900-2000)	21,3	11,1	137	3,0	2,9	1,4	29
Pb 22 F(2900-3000)	3,6	134,0	592	10,9	2,9	0,3	29

Peilbuis	Toetsingswaarden						
Filterdiepte (cm-mv)	Sulfaat mg/l	N-Kjeldahl mg N/l	Chloride mg/l	Koper µg/l	Chroom µg/l	Cadmium µg/l	Zink µg/l
Pb 22 F(3900-4000)	8,8	114,1	670	3,0	2,9	0,3	29
Pb 23 F(1900-2000)	21,3	7,8	23	3,0	2,9	0,7	29
Pb 23 F(2900-3000)	3,3	129,0	540	9,6	2,9	0,3	29
Pb 23 F(3820-3920)	3,2	139,4	684	10,8	2,9	0,3	29
Pb 24 F(1900-2000)	21,3	11,1	51	3,0	2,9	0,8	29
Pb 24 F(2900-3000)	3,9	69,7	258	6,9	2,9	0,3	29
Pb 24 F(3760-3860)	2,6	2,0	368	3,0	2,9	0,3	29

Vervolg tabel 2.3 Berekende toetsingswaarden

Peilbuis	Toetsingswaarden									
Filterdiepte (cm-mv)	Lood µg/l	Kwik µg/l	Benzeen µg/l	Tolueen µg/l	Ethyl- benzeen µg/l	Xylenen µg/l	Nafta- leen µg/l	Minerale olie µg/l	Tert. Butanol µg/l	Tetrahyd rofuran µg/l
Pb 2 F(2100-2200)	6,8	0,04	2,3	2,2	1,2	0,2	< 0,05	< 50	1,4	1,2
Pb 2 F(2830-2930)	6,8	0,04	2,3	2,2	1,2	0,2	< 0,05	< 50	11,4	4,0
Pb 2 F(3910-4019)	6,8	0,04	2,3	2,2	1,2	0,2	< 0,05	< 50	24,1	24,4
Pb 3 F(2170-2270)	6,8	0,04	2,3	2,2	1,2	1,5	< 0,05	< 50	49,8	27,0
Pb 3 F(2960-3060)	6,8	0,04	2,3	2,2	1,2	1,3	< 0,05	< 50	60,8	41,8
Pb 3 F(4410-4510)	6,8	0,04	2,3	2,2	1,2	0,9	< 0,05	< 50	49,0	11,8
Pb 4 F(2100-2200) ref.	6,8	0,04	0,1	2,2	1,2	0,2	< 0,05	< 50	39,0	1,3
Pb 8 F(3770-3870) 1e wvp	6,8	0,04	0,1	2,2	1,2	0,2	< 0,05	< 50	39,0	1,3
Pb 8 F(4960-5060) 2e wvp	6,8	0,04	0,1	2,2	1,2	0,2	< 0,05	< 50		1,7
Pb 8 F(5360-5460) 2e wvp	6,8	0,04	0,1	2,2	1,2	0,2	< 0,05	< 50		2,0
Pb 16 F(1150-1250)	6,8	0,04	0,1	2,2	1,2	0,2	< 0,05	< 50		1,3
Pb 16 F(2100-2200)	6,8	0,04	2,3	2,2	1,2	0,2	< 0,05	< 50	10,2	1,3
Pb 16 F(3200-3300)	6,8	0,04	2,3	2,2	1,2	0,2	< 0,05	< 50	15,7	13,5
Pb 17 F(1100-1200)	6,8	0,04	0,1	2,2	1,2	0,2	< 0,05	< 50	24,7	1,3
Pb 17 F(2100-2200)	6,8	0,04	3,7	2,2	1,2	0,2	< 0,05	< 50	21,8	9,2
Pb 17 F(3200-3300)	6,8	0,04	5,2	2,2	1,2	12,2	< 0,05	< 50	29,8	36,8
Pb 18 F(1900-2000)	6,8	0,04	0,8	2,2	1,2	0,2	< 0,05	< 50	23,4	1,9

Kenmerk R001-4536716AJV-srb-V04-NL

Peilbuis	Toetsingswaarde									
Filterdiepte (cm-mv)	Lood µg/l	Kwik µg/l	Benzeen µg/l	Tolueen µg/l	Ethyl- benzeen µg/l	Xylenen µg/l	Nafta- leen µg/l	Minerale olie µg/l	Tert. Butanol µg/l	Tetrahyd rofuran µg/l
Pb 18 F(2900-3000)	6,8	0,04	3,5	2,2	1,2	0,3	< 0,05	< 50	23,2	6,9
Pb 18 F(3900-4000)	6,8	0,04	4,8	2,2	1,2	2,3	< 0,05	< 50	25,8	25,6
Pb 19 F(1900-2000)	6,8	0,04	0,1	2,2	1,2	0,2	< 0,05	< 50	16,9	1,1
Pb 19 F(2900-3000)	6,8	0,04	2,3	2,2	1,2	1,1	< 0,05	< 50	18,2	3,9
Pb 19 F(3900-4000)	6,8	0,04	2,3	2,2	1,2	0,2	< 0,05	< 50	42,7	7,3
Pb 20 F(1900-2000)	6,8	0,04	0,1	2,2	1,2	0,2	< 0,05	< 50		1,3
Pb 20 F(2900-3000)	6,8	0,04	2,3	2,2	1,2	0,3	< 0,05	< 50	39,0	6,3
Pb 20 F(3900-4000)	6,8	0,04	2,3	2,2	1,2	0,5	< 0,05	< 50	58,5	4,8
Pb 21 F(1900-2000)	6,8	0,06	2,3	2,2	1,2	0,2	< 0,05	< 50	35,9	5,6
Pb 21 F(2900-3000)	6,8	0,12	2,3	2,2	1,2	0,2	< 0,05	< 50	69,4	9,4
Pb 21 F(3900-4000)	6,8	0,04	2,3	2,2	1,2	0,4	< 0,05	< 50	54,3	7,7
Pb 22 F(1900-2000)	6,8	0,36	2,3	2,2	1,2	0,2	< 0,05	< 50	9,3	2,3
Pb 22 F(2900-3000)	6,8	0,10	2,3	2,2	1,2	0,2	< 0,05	< 50	55,4	49,8
Pb 22 F(3900-4000)	6,8	0,07	2,3	2,2	1,2	0,2	< 0,05	< 50	52,2	52,4
Pb 23 F(1900-2000)	6,8	0,57	2,3	2,2	1,2	0,2	< 0,05	< 50	9,1	2,7
Pb 23 F(2900-3000)	6,8	0,05	2,3	2,2	1,2	0,2	< 0,05	< 50	44,8	10,8
Pb 23 F(3820-3920)	6,8	0,20	2,3	2,2	1,2	0,2	< 0,05	< 50	53,5	25,5
Pb 24 F(1900-2000)	9,6	0,10	2,3	2,2	1,2	0,2	< 0,05	< 50	4,9	1,2
Pb 24 F(2900-3000)	6,8	0,04	2,3	2,2	1,2	0,2	< 0,05	< 50	20,3	11,3
Pb 24 F(3760-3860)	6,8	0,05	2,3	2,2	1,2	0,2	< 0,05	< 50	34,5	60,6

Maatregelen

Bij overschrijding van de actiewaarde bestaan de acties uit:

- Herbemonstering
- Opstellen urgentieplan
- Onderzoek naar omvang van de verontreiniging, mogelijk door bijplaatsen van peilbuizen
- Saneringsonderzoek, waarbij het verspreidingsrisico en de mogelijkheden voor sanering afgewogen worden

2.1.3 Percolaatdrainage

Nadat de bovenafdichting op de gehele stortplaats is aangebracht zal er gedurende enige jaren nog sprake zijn van een nalevering van percolaatwater. De berekening van de kwantitatieve ontwikkelingen van percolaat in de tijd is opgenomen in het onderhoud en inspectieplan, welke te vinden is in bijlage 23.

Op stortplaats Ullerberg wordt het opgevangen percolaat direct geloosd op de persleiding van het waterschap. In het kader van de Wvo-vergunning vindt er monitoring plaats. Hierbij wordt 1x per maand bemonsterd en wordt 4x per jaar een analyse gedaan op de volgende parameters:

- Metalen
- pH
- Sulfaat
- Temperatuur
- Droogrest van onopgeloste bestanddelen
- BTEX
- EOX
- VOX
- PAK's (6 van Borneff)
- PCB's

De percolaatdrains worden periodiek ook doorgespoten. Dit is beschreven in het onderhoud en inspectieplan, zie bijlage 23.

Als controle op de werking van de percolaatdrainage is het wel van belang dat de stand van het percolaat per compartiment 1 x per jaar visueel wordt gemeten tot einde levensduur. Dit ter voorkoming van het overstromen of opbollen van een compartiment door ophoping van percolaat. Tevens dient het percolaat 1x per halfjaar bemonsterd en geanalyseerd te worden.

2.1.4 Waterzuivering (influent en effluent)

De PWZI is begin 2010 afgekoppeld en gesloopt. De PWZI wordt derhalve voor de berekening van de nazorgkosten buiten beschouwing gelaten. De laatste versie van de Wvo-vergunning met bijbehorend besluit tot wijziging is te vinden in bijlage 19.

2.1.5 Hemelwaterdrainage

Op stortplaats Ullerberg wordt het afstromend hemelwater via de hemelwaterdrainage afgevoerd. Het verzamelde hemelwater wordt met behulp van een geperforeerde ringleiding van beton Ø 400 mm geïnfilteerd in de bodem. De leidingen zijn vlak aangelegd en onderling gekoppeld met betonnen inspectieputten, voorzien van een schildmuur. De putten zijn eveneens gemarkeerd met een kunststof paal en voorzien van een aanwijsplaat met nummer. Een deel van het water loost op een infiltratiesloot aan de noordwestzijde van sectie A en in een vijver aan de zuidzijde van sectie C. Het hemelwater dient 1x per jaar bemonsterd en geanalyseerd te worden. Voor de verschillende meetpunten zie bijlage 24.

Criteria

Bij de beoordeling van de analyseresultaten geldt dat gelet wordt op een significante verhoging ten opzichte van de in het verleden gevonden resultaten. Een significante verhoging duidt op een uittreding van percolaat door de bovenafdichting.

Maatregelen

Bij een significante verhoging ten opzichte van eerdere resultaten bestaan de acties uit:

- Herbemonstering
- Onderzoek naar de dichtheid van de bovenafdichting en herstel lekkage

2.1.6 Oppervlaktewater

Het dichtstbijzijnde oppervlaktewater, de Leuvenumse Beek, bevindt zich op circa 2 km ten noordoosten van de Ullerberg. Naast de Leuvenumse Beek bevinden zich geen andere oppervlaktewateren in de (directe) nabijheid van de stortplaats. Vanwege het feit dat stortplaats Ullerberg buiten het stromingsgebied van de Leuvenumse Beek is gelegen, is beïnvloeding van de kwaliteit van dit oppervlaktewater door directe oppervlakkige afstroming van verontreinigd hemelwater van het stort of door instroming van verontreinigd grondwater niet waarschijnlijk.

Beïnvloeding van de kwaliteit van het oppervlaktewater door de Ullerberg is niet waarschijnlijk omdat enerzijds de stortplaats niet het stroomgebied van oppervlaktewateren is gelegen en anderzijds er geen rechtstreekse lozing van het effluent van de Ullerberg op oppervlaktewater plaatsvindt. Om deze reden kan de monitoring van het oppervlaktewater voor stortplaats Ullerberg achterwege worden gelaten.

2.1.7 Overige grondwateronttrekking

Op stortplaats de Ullerberg vindt geen onttrekking van grondwater plaats.

2.2 Metingen en visuele inspecties

2.2.1 Klink en zetting

Zetting

Geconstateerd is dat geen zetting van de ondergrond optreedt. Vanwege de ligging van de stortlocatie (midden op het Veluwe-massief) en vanwege het feit dat de ondergrond voorbelast is, wordt hier in de toekomst ook geen rekening mee gehouden.

Klink

Beschrijving/frequentie

Na de afdichting van de compartimenten zijn nieuwe zakbakens geplaatst, met een voetplaat 0,30 m boven de folie (op de drainagezandlaag). Na het aanbrengen van de bovenafdichting zullen gedurende 30 jaar controles op klink uitgevoerd worden, met een frequentie van 1 x per halfjaar gedurende de eerste 5 jaar na aanleg van de bovenafdichting en daarna eens per 5 jaar tot jaar 30 jaar na aanleg van de bovenafdichting.

Criteria

Indien uit zakbakenmetingen en/of aanvullende landmeetkundige opnames blijkt dat er een gerede kans is op het beschadigen van de bovenafdichting zullen aanvullende maatregelen getroffen worden. Uitgangspunt hierbij is dat maatregelen worden getroffen indien een zetting/klink van meer dan 0,5 m plaatsvindt tussen twee metingen.

Maatregelen

De maatregelen zullen bestaan uit het vrijgraven van de synthetische / minerale afdichtingslaag op die locatie(s) waar sprake is van overmatige zettingen en het visueel inspecteren van de afdichtinglaag op beschadigingen. Indien sprake is van beschadiging(en) zullen herstelwerkzaamheden uitgevoerd worden.

Te monitoren compartimenten

Sectie A : (prognose: t/m 2017)
Sectie B : (prognose: t/m 2018)
Sectie C: (prognose: t/m 2019)

Aantal meetpunten

Sectie A: 13 zakbakens
Sectie B: 2 zakbakens
Sectie C: 7 zakbakens

Tekening

Voor een overzicht van de zakbakens op de bovenafdeling wordt verwezen naar bijlage 14.

2.2.2 Dikte afdeklaag**Beschrijving/methodiek**

Ter plaatse van **sectie A** en het in 2009 **vervangen gedeelte van sectie B** (1,0 ha) is een afdeklaag aangebracht met een dikte van 1,80 m, bestaande uit (van onder naar boven):

- 0,30 m drainagezand met een permanente draineerfunctie conform artikel 22.06.02 van de Standaard RAW-bepalingen gezeefd op een snarendezeef van 5 mm
- 0,50 m zand
- 0,75 m (zandige) grond
- 0,25 m bovengrond, gebiedseigen bosgrond

De opbouw van de in 1995 en 1999 aangebrachte bovenafdeling op **sectie B** bestaat (van onder naar boven) uit:

- 0,30 m drainagezand met een permanente draineerfunctie conform artikel 22.06.02 van de Standaard RAW-bepalingen
- 0,20 m zand
- 1,05 m (zandige) grond
- 0,25 m bovengrond, gebiedseigen bosgrond

Ter plaatse van het relatief **vlakke bovenzak** van **sectie C** is vanwege de voorgenomen ontwikkeling tot heidevegetatie gekozen voor een gewijzigde opbouw van de leeflaag, welke bestaat van onder naar boven uit:

- 0,30 m drainagezand met een permanente draineerfunctie conform artikel 22.06.02 van de Standaard RAW-bepalingen
- 0,40 m gebiedseigen bosgrond
- 0,30 m zand

Ter plaatse van de **taluds** van **sectie C** is vanwege kans op erosie de gebiedseigen grond wel aan het oppervlak aangebracht, welke bestaat van onder naar boven uit:

- 0,30 m drainagezand met een permanente draineerfunctie conform artikel 22.06.02 van de Standaard RAW-bepalingen
- 0,45 m categorie – 1 grond
- 0,25 m bovengrond, gebiedseigen bosgrond

Het totaal te monitoren oppervlak bedraagt 17,9 ha.

Criteria

Bij het inspecteren van de dikte van de afdeklaag zal met name gekeken worden naar de gevolgen van erosie (verwaaiing/uitspoeling) en de eventuele gevolgen van de aanwezigheid van wild.

Maatregelen

Herstel dikte afdeklaag tot oorspronkelijke dikte.

Te monitoren compartimenten

Sectie A, B en C.

Frequentie, doorlooptijd

De dikte van de afdeklaag van de stortplaats zal eeuwigdurend worden gemeten met behulp van een kleine graafmachine, indien daar op basis van visuele inspecties (zie 2.2.4) aanleiding toe bestaat. De dikte van de afdeklaag moet visueel geïnspecteerd worden, uitgegaan wordt van 1x per 5 jaar en start 5 jaar na start van nazorg en is eeuwigdurend.

Aantal meetpunten, weergave op tekening

Er is geen sprake van specifieke meetpunten. Het volledige oppervlakte dient systematisch geïnspecteerd te worden.

2.2.3 Grondwaterstanden

Methodiek

Vanaf het moment van start van de exploitatie van de stortplaats worden op de 14e en de 28e van elke maand in de vier peilbuizen nummers 1, 3, 4 en 8 de freatische filters gepeild met behulp van een peillint.

Criteria/maatregelen

Het grondwater mag niet in contact komen met de stortzool. De stortzool bevindt zich op het laagste punt (compartiment C4, C5) op 14,59 m+NAP.

De stortzool van compartiment C3b bevindt zich op 15,00 m + NAP. De overige oude stortdelen ligt de stortzool ongeveer op 14,80 m+NAP, afgaand op de ontgrondingvergunning.

Op enkele honderden meters bovenstrooms bevindt zich TNO-buis 29. Hierin is een hoogste grondwaterstand (HG) van 13,98 m+NAP gemeten. Dus wordt verwacht dat het grondwater zeker niet in aanraking komt met het stortmateriaal. Mocht het grondwater ter plaatse van de stortplaats toch tot 14,59 m+NAP stijgen dan ligt een onttrekking om de grondwaterstand te verlagen niet voor de hand. Dit zou een zeer grote onttrekkingshoeveelheid betekenen.

Frequentie, doorlooptijd

Vanaf start nazorg, eeuwigdurend, met een frequentie van 2 x per jaar worden de grondwaterstanden gemeten.

Aantal meetpunten

4 peilbuizen.

Ligging meetpunten

Zie bijlage 6 en 7.

2.2.4 Visuele inspecties: algemeen, bovenafdichting, stortgasonttrekking en drainagesystemen

Controle op het goed functioneren van de eindafwerking zal geschieden door middel van een periodieke visuele inspectie, frequentie 12 x per jaar tot 5 jaar na aanleg, daarna 4x per jaar. Hierbij zal inspectie plaatsvinden ten aanzien van:

- Dode plekken in gras of andere vegetatie ten gevolge van vrijkomen stortgas
- Schade door wild of vandalisme
- Uittreden van percolaat
- Scheuren in de bodem of afschuivingen
- Stagnerend hemelwater op de stort ten gevolge van niet/slecht functionerende hemelwaterdrainage

Wanneer een van de bovenstaande (ongewenste) situaties wordt geconstateerd dienen adequate maatregelen genomen te worden. Deze maatregelen kunnen variëren van het lokaal herstellen van (een deel van) de bovenafdichting tot het gedeeltelijk vervangen van de bovenafdichting of het doorspuiten van de hemelwaterdrainage.

Inspectie controledrainage, percolaatdrainage en hemelwaterdrainage

De controledrainage, percolaatdrainage en hemelwaterdrainage dienen ook periodiek geïnspecteerd te worden, hiervoor gelden de volgende frequenties:

Controledrainage

Visuele inspectie 1x per jaar eeuwigdurend. Camera-inspectie 1x per 5 jaar, tijdsduur afhankelijk van leeglooptijd.

Percolaatdrainage

Visuele inspectie 1x per jaar eeuwigdurend. Camera-inspectie 1x per 5 jaar, tijdsduur afhankelijk van leeglooptijd.

Hemelwaterdrainage

Visuele inspectie 1x per jaar eeuwigdurend. Doorsteken 2x per jaar eeuwigdurend.

Visuele inspectie gasonttrekking

Stortgasonttrekkingsysteem

De stortgasonttrekkingsinstallatie en de bronnen worden regelmatig visueel geïnspecteerd. Deze inspectie vindt plaats met een frequentie van 1 x per maand. Uit ervaring is gebleken dat voor een kwalitatief en kwantitatief goede stortgasonttrekking een lagere frequentie niet voldoende is.

De maandelijkse inspecties zullen voortduren tot het moment dat de stortgasbenutting wordt stopgezet. Naar verwachting kunnen de inspecties hierna wel worden afgebouwd naar een frequentie van 6 x per jaar. De inspecties dienen voortgezet te worden tot 15 jaar na sluiting van de stortplaats.

Gebreken aan de stortgasonttrekkingsinstallatie die bij de inspecties worden geconstateerd, worden direct verholpen. Hierbij moet gedacht worden aan het bijregelen van de installatie of de vervanging van kleine onderdelen.

Stortgasbenuttingsinstallatie

De stortgasbenuttingsinstallatie wordt geëxploiteerd door Prodeon. De controle van de installatie komt voor rekening van Prodeon. Na het beëindigen van de stortgasbenutting, verwachting rond 2023, zal de installatie door Prodeon worden verwijderd. Zie bijlage 27 notitie Prodeon.

Als de stortgasbenuttingsinstallatie wordt verwijderd omdat deze niet meer economisch rendabel te exploiteren is, dan zal er nog stortgas vrijkomen. Het moment waarop dit zal gebeuren is nu niet exact vast te stellen, maar verwacht wordt rond 2023. Bij een stortgasproductie van minder dan zo'n 40 tot 50 m³/uur is, bij de huidige inzichten, de verwachting dat een gasmotor niet meer rendabel te exploiteren is. De stortgascompressor zal niet meer optimaal werken bij een lagere capaciteit van 100 m³/h en dient op dat moment vervangen te worden. De gasfakkel met een maximale capaciteit van 500 m³/h heeft een regelbereik van 1:5. De ondergrens hierbij is dan 100 m³/h. De verwachting is dat er vanaf 2015 een nieuwe stortgascompressor zal moeten komen. Het vervangen van de gasfakkel kan dan mogelijk nog wachten tot het moment dat de stortgasmotor zal worden verwijderd. Beide installatiedelen zullen met een lagere capaciteit worden afgestemd op een lange termijn van nazorg. Het toepassen van een biofilter bij een stortgasproductie van 40-50 m³/uur en een methaangehalte van meer dan 30 % lijkt vanuit milieuperspectief minder wenselijk. Er zijn inmiddels gasfakkels op de markt die tot een methaanwaarde van ca. 10 % verantwoord kunnen verbranden. Deze mogelijkheid is zeker aan te bevelen in het kader van de CO₂ reductie ten opzichte van een biofilter.

Op het moment dat de gasmotor zal worden verwijderd, wordt ook het ingebouwde transformatorstation verwijderd. Dit betekent dat er geen stroomvoorziening meer is voor het stortgas compressorstation en de gasfakkel. Er zal een laagspanningskabel moeten worden aangelegd vanaf de voormalige weegbrug. Deze ligt momenteel op dat punt afgemonteerd.

Fakkel

De fakkel wordt gelijktijdig met de stortgasonttrekkingsinstallatie en de bronnen regelmatig visueel geïnspecteerd. Deze inspectie vindt plaats met een frequentie van 2 x per jaar. De inspecties dienen voorgezet te worden tot 15 jaar na aanleg van de bovenafdichting.

Gebreken aan de fakkelinstallatie die bij de inspecties worden geconstateerd, worden direct verholpen. Hierbij moet vooral gedacht worden aan het schoonmaken van de sensor in de regeling van de installatie.

2.2.5 Gasmetingen en analyse

Bovenafdichting

Ter controle van de bovenafdichting op lekkages en gasproductie dienen gasmetingen in het veld uitgevoerd te worden. Deze metingen dienen gedurende de eerste 30 jaar na aanleg van de bovenafdichting te worden uitgevoerd, met een frequentie van 2 x per jaar. IPO biedt daarnaast ruimte om de metingen op gasuittreding op basis van visuele inspectie te doen, met een frequentie van 2x per jaar.

Stortgasonttrekkingsstelsel

Ten behoeve van een kwalitatief en kwantitatieve goede stortgasbenutting worden gasmetingen aan de bronnen uitgevoerd. In verband met een goede stortgaswinning (zowel kwalitatief als kwantitatief) worden de gasmetingen maandelijks uitgevoerd. Wanneer de stortgasbenutting wordt stopgezet (prognose: 2023, zie figuur 1.12) kan de frequentie van de gasmetingen worden verlaagd naar 2 x per jaar. De metingen dienen voorgezet te worden tot 15 jaar na aanleg van de bovenafdichting.

Bij de metingen worden de volgende parameters in het gas geanalyseerd:

- CH₄
- N₂
- O₂
- CO₂
- Zuigdruk bron
- Zuigdruk leiding
- Debiet

De stortgasonttrekkingsinstallatie wordt bijgesteld wanneer uit de gasmetingen naar voren komt dat de gaskwaliteit onvoldoende is. Hierbij wordt als criterium voor de kwaliteit een gemiddeld methaangehalte in het gas van 50 % gehanteerd. (Dit is met name van belang voor een kwalitatief en kwantitatief goede benutting van het stortgas).

Voor de nazorg zijn alleen de metingen na beëindiging van de stortgasbenutting relevant. Naar verwachting is dit de periode van 2023 tot 2036. Tot en met 2023 wordt de onttrekkingsinstallatie geëxploiteerd door de Prodeon en komen de controle- en onderhoudswerkzaamheden voor rekening van de Prodeon (zie figuur 1.12). Zie bijlage 27 notitie Prodeon.

2.2.6 Materiaalonderzoek bovenafdichting

Voorgesteld wordt om de combinatie bovenafdichting één keer per tien jaar, ten eerste tien jaar na aanleg van iedere fase, bepaalde plaatsen deels vrij te graven om materiaalonderzoeken uit te voeren. Dit moet plaatsvinden tot het moment van vervanging. Steekproefsgewijs moet blijken of de afdichtende werking niet afneemt. Daartoe kan onderzoek gedaan worden naar de sterkte en de veroudering van de folie bij lasverbindingen en naar de doorlatendheid van de minerale laag. De afname van de kwaliteit mag niet zodanig worden dat de aanwezige kwaliteit lager wordt dan de ontwerpqualiteit.

De bemonsteringen dienen plaats te vinden op de meest kritieke plaatsen, voornamelijk bij de lasverbindingen of op punten waar sprake is van zettingverschillen. Er wordt uitgegaan van één bemonstering per fase die qua tijdstip van aanleg en constructie vergelijkbaar zijn. Dit leidt tot vier bemonsteringen

Te onderzoeken compartimenten (frequentie 1 x per 10 jaar)

Sectie A	vanaf 2018
Sectie B	2005/2006 onderzocht, vervolg vanaf 2018
Sectie C	vanaf 2018

3 Doorspuiten en onderhoud

Onderhoud wordt regulier (preventief) uitgevoerd en ad hoc naar aanleiding van de controle en monitoring. In dit hoofdstuk wordt per voorziening een beschrijving gegeven van het noodzakelijke onderhoud en eventuele maatregelen bij geconstateerde gebreken. Daarnaast wordt ingegaan op de kosten van het onderhoud.

3.1 Doorspuiten drainage en peilbuizen

3.1.1 Controledrainage

Methodiek: Doorspuiten met een spuitlans onder hoge druk, verwijderen opvangen zand.

Aantal meter door te spuiten: 1.500 m

Frequentie, doorlooptijd: 1 x per jaar, gedurende een periode van 40 jaar.

Begin 2011 is de controledrainage doorgespoten. Zie bijlage 23 onderhoud en inspectieplan en de brief met kenmerk 2009-017472/MPM18594, d.d. 01-03-2011 (zie bijlage 26). Deze brief is een reactie op de brief van Tauw met kenmerk L061-3905047CEH-beb-V01-NL, d.d. 24-02-2010.

3.1.2 Signaleringsdrainage

Op stortplaats de Ullerberg is geen signaleringsdrainage aanwezig.

3.1.3 Percolaatdrainage

Methodiek: Doorspuiten met een spuitlans onder hoge druk, verwijderen opvangen zand en slurry.

Aantal meter door te spuiten: 3.685 m

Frequentie, doorlooptijd: 1 x per jaar, gedurende een periode van 40 jaar, of zoveel korter als blijkt dat de percolaatdrains niet meer naleveren.

Maatregelen: Bij niet goed functioneren van de percolaatdrainage is vervanging niet mogelijk.

Het doorspuiten van de percolaatdrainage is gepland in mei 2011 en is onderdeel van het onderhoud en inspectieplan, zie bijlage 23.

3.1.4 Hemelwaterdrainage

<i>Methodiek:</i>	Doorspuiten met een spuitlans onder hoge druk, verwijderen opgevangen zand.
<i>Aantal m door te spuiten:</i>	12.600 m
<i>Frequentie, doorlooptijd:</i>	1x per 5 jaar, eeuwigdurend
<i>Maatregelen:</i>	Indien de hemelwaterdrainage gedeeltelijk of geheel niet meer functioneert, dient deze vervangen te worden.

Het doorspuiten van de hemelwaterdrainage is gepland in mei 2011 en is onderdeel van het onderhoud en inspectieplan, zie bijlage 23.

3.1.5 Peilbuizen

<i>Methodiek:</i>	Jaarlijks wordt tijdens de bemonstering gecontroleerd op de juiste einddiepte (peiling met peillint > 30 meter) en een goede toestroming. Bij verstopping dient de peilbuis te worden doorgespoten met een spuitlans onder hoge druk. Het opgevangen zand moet worden verwijderd. Tevens is het zinvol om regelmatig een waterpassing van de NAP-hoogte van de bovenkant van de waarnemingsfilters uit te voeren.
<i>Frequentie, doorlooptijd:</i>	Uitgaande van vervanging van peilbuizen iedere 20 jaar, wordt na 10 jaar onderhoud gepleegd. Hiermee komt de frequentie voor het onderhoud op 1 x per 20 jaar te liggen. Daarnaast wordt aanbevolen om 1 x per 5 jaar een waterpassing van de NAP-hoogte van de bovenkant van de waarnemingsfilters uit te voeren.
<i>Criteria/maatregelen:</i>	Indien de peilbuizen niet meer peilbaar en/of te bemonsteren zijn dienen deze te worden vervangen.

De peilbuizen zijn gecontroleerd begin 2011 en functioneren allemaal naar behoren. De peilbuizen zijn ook onderdeel van het onderhoud en inspectieplan, zie bijlage 23.

3.2 Onderhoud

3.2.1 Gasonttrekkingsinstallatie

Gasonttrekkingsinstallatie/affakkelinstallatie

Gedurende de periode dat er benutting van het stortgas plaatsvindt, wordt er 2 x per jaar (groot) onderhoud aan de stortgasonttrekkingsinstallatie en de affakkelinstallatie uitgevoerd.

Aangenomen wordt dat na het stopzetten van de stortgasbenutting de frequentie van het onderhoud kan worden verlaagd naar 1 x per jaar. Dit onderhoud dient voortgezet te worden tot 15 jaar na sluiting van de stortplaats.

Het onderhoud kan worden opgesplitst in drie delen:

1. onderhoud stortgasonttrekkingssysteem, waaronder de gasbronnen, gasleidingen, condensaatputten en gasregelkasten van de horizontale gasdrainage
2. onderhoud aan de stortgasonttrekkingsinstallatie met de gasfakkel. Dit betreft het periodiek onderhoud aan de gascompressor, vlamterugslagbeveiligingen, gasanalyse apparatuur en de afstellingen van de gasfakkel. Dit is inclusief de slijtonderdelen, zoals V-snaren, ontstekingselektroden, enzovoort
3. vervanging en/of reparaties aan het onttrekkingssysteem, stortgasinstallatie en gasfakkel. Bij het reguliere onderhoud zijn niet de vervangingen en/of reparaties meegenomen aan het gehele systeem. Hiermee wordt bijvoorbeeld bedoeld, een reparatie van de gasanalyse apparatuur, reparatie van een gasbron of gasleiding, reparatie van een snelsluitventiel van de gasfakkel, enzovoort

De stortgasbenuttingsinstallatie wordt geëxploiteerd door Prodeon. Voor de periode dat er een stortgasmotor op de stortplaats economisch operationeel kan blijven zal het onderhoud van de stortgasonttrekking en stortgasinstallatie onder de overeenkomst met de ReVu vallen. Na het beëindigen van de stortgasbenutting zal de installatie worden verwijderd.

Als de stortgasbenuttingsinstallatie wordt verwijderd omdat deze niet meer economisch rendabel te exploiteren is, dan zal er nog stortgas vrijkomen. Het moment waarop dit zal gebeuren is nu niet exact vast te stellen, maar verwacht wordt rond 2023. Bij een stortgasproductie van minder dan zo'n 40 tot 50 m³/uur is, bij de huidige inzichten, de verwachting dat een gasmotor niet meer rendabel te exploiteren is. De stortgascompressor zal niet meer optimaal werken bij een lagere capaciteit van 100 m³/h en dient op dat moment vervangen te worden.

De gasfakkel met een maximale capaciteit van 500 m³/h heeft een regelbereik van 1:5. De ondergrens hierbij is dan 100 m³/h. De verwachting is dat er vanaf 2015 een nieuwe stortgascompressor zal moeten komen. Het vervangen van de gasfakkel kan dan mogelijk nog wachten tot het moment dat de stortgasmotor zal worden verwijderd. Beide installatiedelen zullen met een lagere capaciteit worden afgestemd op een lange termijn van nazorg.

Het toepassen van een biofilter bij een stortgasproductie van 40-50 m³/uur en een methaangehalte van meer dan 30% lijkt vanuit milieuperspectief minder wenselijk. Er zijn inmiddels gasfakkels op de markt die tot een methaanwaarde van ca. 10% verantwoord kunnen verbranden. Deze mogelijkheid is zeker aan te bevelen in het kader van de CO₂ reductie ten opzichte van een biofilter.

Op het moment dat de gasmotor zal worden verwijderd, wordt ook het ingebouwde transformatorstation verwijderd. Dit betekent dat er geen stroomvoorziening meer is voor het stortgas compressorstation en de gasfakkel. Er zal een laagspanningskabel moeten worden aangelegd vanaf de voormalige weegbrug. Deze ligt momenteel op dat punt afgemonteerd. Zie in tabel 3.1 de door Prodeon ingeschatte jaarlijkse kosten voor onderhoud. Hierin is zowel de optie van het plaatsen van een gasfakkel als het plaatsen van een biofilter meegenomen.

Tabel 3.1 Kosten onderhoud stortgassysteem²

Onderhoud	Kosten EUR
Onderhoud stortgasonttrekkingssysteem (per jaar)	8.000
Onderhoud stortgasonttrekkingsinstallatie met gasfakkel (per jaar)	5.000
Vervanging/reparaties stortgassysteem en installatie (per jaar)	3.000
Onderhoud biofilter (per jaar)	5.000

Zie bijlage 27 voor de notitie van Prodeon.

3.2.2 Percolaatpompen en dergelijke

Ter plaatse van de stortlocatie zijn een tweetal percolaatpompen in putten aanwezig: pompput P2 (ten noorden van sectie C) en pompput P4 (ten zuiden van sectie C). Pomp P2 loost op put P4. Vanuit P4 wordt het percolaatwater middels een persleiding overgepompt naar de effluentpompput op de locatie van de voormalige zuivering. Lozing via deze effluentpomp vindt reeds plaats sinds 2010. Hierbij wordt een leegpomptijd van 5 jaar aangehouden en zal gedurende 7 jaren monitoring plaatsvinden.

² Kosten zijn afhankelijk van de keuze voor plaatsing alternatieve stortgasmotor of biofilter

3.2.3 Lozingsvoorziening percolaatwater

Voor de lozing van percolaatwater uit de stort is ter plaatse van de voormalige PWZI uitsluitend nog sprake van een effluentpompput met een sturingssysteem. Dit systeem is in beheer bij Dusseldorp te Lichtenvoorde. Gezien het geringe aanbod van percolaat is afgesproken de pomp uitsluitend op dinsdagen aan te zetten.

Voor het onderhoud van de PWZI was een onderhoudscontract met Endress + Hauser afgesloten voor een bedrag van circa EUR 1.200,00 per jaar. Endress en Hauser ikt de debietmeters van de influent en effluentstroom. De influentstroom is echter met de ontmanteling van de PWZI verdwenen. In de situatie zonder PWZI is nog uitsluitend sprake van een effluentpompput en worden dus minder onderdelen gecontroleerd. Als aanname is een vermindering van EUR 200,00 aangehouden voor de situatie zonder PWZI, waarmee het onderhoudscontract uitkomt op circa EUR 1.000,00 per jaar.

3.2.4 Terrein/algemene voorziening

Terrein

Conform de oorspronkelijke ontgrondingvergunning was de grondeigenaar van de stortplaats, de Erven Waller/De Ledigheid B.V., verplicht om na de sluiting van de stort, de Ullerberg aan te wenden voor de bosbouw. Op het initiatief van de Provincie Gelderland en De Ledigheid B.V. heeft de ReVu onder voorwaarden ingestemd met een wijziging van de herbeplanting van bosbouw naar een heide vegetatie. In het kader van terreinontwikkeling zal de Ledigheid B.V. naar verwachting medio 2012 het stuk bos op sectie B verwijderen. Hierbij is de herinrichtingsplicht en het onderhoudsplicht voor de verantwoordelijkheid gekomen voor De Ledigheid B.V. Voor een afschrift van de ontheffing van de herplantplicht wordt verwezen naar bijlage 15. De verantwoordelijkheid voor het onderhoud van het terrein, de vegetatie en de aanwezige paden ligt bij De Ledigheid B.V. De exploitatie van de het landgoed, inclusief de voormalige stortplaats zal door De Ledigheid B.V. worden uitbesteed. Bij nalatigheid door de landgoedeigenaar zal jaarlijks gemaaid worden in opdracht van de Provincie. De kosten voor dit extensief beheer worden geraamd op EUR 2.000,00 euro/jaar. De aanwezige paden voor bereikbaarheid van de gasbronnen en peilbuizen behoeven geen onderhoud.

Algemene voorzieningen

Op het stortterrein is op dit moment één enkele algemene voorzieningen aanwezig die relevant voor de nazorg is, te weten de nutsvoorzieningen voor afvoer percolaat.

De trafo op de locatie is overgegaan in eigendom van de NUON/Liander. In het nazorgplan behoeft derhalve geen rekening gehouden te worden met onderhoud aan deze voorziening. Zie bijlage 29 voor contractstukken eigendom trafo's.

3.2.5 Overig onderhoud

Het overige onderhoud bestaat uit het herstellen van gebreken die worden geconstateerd bij de periodieke visuele inspectie van de bovenafdichting. Hierbij moet gedacht worden aan de volgende jaarlijkse onderhoudskosten:

- Het herstel van lokale zettingsverschillen, 1 % van de aanlegkosten
- Het herstel van lekkages bij doorvoeringen, 1 % van de aanlegkosten
- Het herstellen van wildschade (of schade door vandalisme), 5 % van de aanlegkosten
- Het herstel van het inspectiepad, 10 % van de aanlegkosten

Op stortplaats Ullerberg zijn geen civieltechnische saneringsvoorzieningen aanwezig.

4 Periodieke vervangingen en amoveringen

De levensduur van de milieubeschermdende voorzieningen is eindig. Voorzieningen onder het stort en voorzieningen met een in de tijd beperkte functie (bijvoorbeeld installaties met betrekking tot percolaat- en stortgasverwijdering) hoeven of kunnen niet worden vervangen. De peilbuizen van het grondwatermonitorsnet, de bovenafdichting en hemelwaterdrainage dienen wel periodiek te worden vervangen, hetzij preventief, hetzij omdat de levensduur is verstreken. In dit hoofdstuk worden deze aspecten behandeld.

4.1 Vervanging

4.1.1 Bovenafdichting

Voor de berekening van het nazorgfonds van de stortplaats Ullerberg wordt uitgegaan van een technische levensduur van 75 jaar.

De werkzaamheden bestaan uit:

- Verwijderen en in depot zetten:
 - Grond: 154.020 m³
 - Zand: 62.960 m³
 - Drainagezand (0,3 meter): 53.760 m³
 - Vervangen of repareren trisoplast: 179.200 m²
 - Aanbrengen folie: 179.200 m²

Voor het aanbrengen van een nieuwe bovenafdichting na 75 jaar wordt uitgegaan van een afdeklaag van 1,0 meter, voldoende voor de ontwikkeling van nieuwe heidevegetatie.

- Aanbrengen uit depot:
 - PVC-drainage: 12.600 m¹
 - Drainagezand (0,3 meter): 53.760 m³
 - Zand (0,3 meter): 53.760 m³ (grotendeels bovenop i.v.m. heide)
 - Grond (0,4 meter): 71.680 m³
- Ten gevolge van de beperkte laagdikte resteert na afloop van de vervanging:
 - Zand: 9.200 m³
 - Grond: 72.340 m³

Er wordt vanuit gegaan dat het zand/grondoverschot op de stortplaats blijft (buiten stortlichaam). Dit heeft geen invloed op de nazorgkosten.

4.1.2 Hemelwaterdrainage

Op de afdichtinglaag (HDPE-folie) is een hemelwaterdrainagesysteem aangebracht met behulp van geribbelde en geperforeerde PVC drains Ø 80 mm en Ø 100 mm met een omhulling van polypropyleenvezels (PP 700). De drains zijn gelegen in een integrale drainagezandlaag van 0,30 m en zijn aangesloten op een verzamelleiding, PVC Ø 125 mm.

In het systeem zijn PVC doorspuitputten Ø 315 mm opgenomen, met een PVC bodem en een polyester deksel. De doorspuitputten zijn gemarkeerd met een kunststofpaal en voorzien van een aanwijsplaat met nummer.

Het hemelwater wordt met behulp van een geperforeerde ringleiding van beton Ø 400 mm geïnfiltreerd in de bodem. De leidingen zijn vlak aangelegd en onderling gekoppeld met betonnen inspectieputten, voorzien van een schildmuur. De putten zijn eveneens gemarkeerd met een kunststof paal en voorzien van een aanwijsplaat met nummer.

Daarnaast is dit systeem aangesloten op de afvoerleiding in het midden van de voormalige ringsloot ter plaatse van sectie A. Deze afvoerleiding loost op een infiltratiesloot ten noorden van het stortlichaam. Daarnaast loost de hemelwaterafvoerleiding op de vijver aan de zuidkant van sectie C. Voor een overzicht van het systeem wordt verwezen naar revisietekening

A09.0309_125 - 01, d.d. mei 2010 van Vink

De bovenafdekking is gelegen onder een helling van 1: 3 op de taluds en onder afschot van 1:30 op de relatief vlakke delen, zodat de kans op verweking en afschuiving van de afdeklaag niet aanwezig is.

Gezien het feit dat het drainagesysteem bestaat uit hoogwaardige materialen en het vanwege de dikte grote bufferend en afvoerend vermogen van de afdekgrond op de stortplaats Ullerberg wordt er vanuit gegaan dat vervanging van het hemelwaterdrainagesysteem gelijktijdig met de vervanging van de afdichtingslagen plaatsvindt (4.1.1), dus 75 jaar na voltooiing van de bovenafdekking.

De werkzaamheden bestaan uit:

- Verwijderen drainage
- Aanbrengen nieuwe drainage (inclusief koppelstukken en dergelijke)
- Verwijderen doorspuitputten
- Aanbrengen nieuwe doorspuitpunten

Vervanging van de betonnen inspectieputten en het infiltratieriool rondom de stort wordt niet noodzakelijk geacht, hooguit een inspectie en doorspuiten.

4.1.3 Peilbuizen

Als frequentie voor vervanging is één maal per 20 jaar aangehouden. Het meetnet bestaat uit peilbuizen met filters op drie diepten: circa 20, 30 en 40 m minus maaiveld in het eerste watervoerend pakket. De peilbuizen worden aan de bovenzijde afgewerkt met een stalen beschermkoker. De filters, alsmede de stijgbuis zijn van PVC, binnendiameter tenminste 50 mm en lengte 1000 mm.

De materialen kunnen nadat de peilbuis in ongebruik is geraakt, niet verwijderd of hergebruikt worden. Alleen de stalen beschermkoker kan hergebruikt worden.

4.1.4 Periodieke vervanging overige objecten

Stortgasonttrekkingsinstallatie

Een vervanging die noodzakelijk is bij de stortgasonttrekkingsinstallatie betreft de vervanging van de lagering van de compressoren. Deze lagering dient gemiddeld 1 x per 3 jaar vervangen te worden.

4.2 Amoveringen

Stortgasbenuttingsinstallatie

De stortgasbenuttingsinstallatie wordt geëxploiteerd door de Prodeon. De controle van de installatie komt voor rekening van Prodeon. Na het beëindigen van de stortgasbenutting zal de installatie door Prodeon worden verwijderd.

Als de stortgasbenuttingsinstallatie wordt verwijderd omdat deze niet meer economisch rendabel te exploiteren is, dan zal er nog stortgas vrijkomen. Het moment waarop dit zal gebeuren is nu niet exact vast te stellen, maar verwacht wordt rond 2023. Bij een stortgasproductie van minder dan zo'n 40 tot 50 m³/uur is, bij de huidige inzichten, de verwachting dat een gasmotor niet meer rendabel te exploiteren is. De stortgascompressor zal niet meer optimaal werken bij een lagere capaciteit van 100 m³/h en dient op dat moment vervangen te worden. De gasfakkel met een maximale capaciteit van 500 m³/h heeft een regelbereik van 1:5. De ondergrens hierbij is dan 100 m³/h. De verwachting is dat er vanaf 2015 een nieuwe stortgascompressor zal moeten komen. Het vervangen van de gasfakkel kan dan mogelijk nog wachten tot het moment dat de stortgasmotor zal worden verwijderd. Beide installatiedelen zullen met een lagere capaciteit worden afgestemd op een lange termijn van nazorg. Het toepassen van een biofilter bij een stortgasproductie van 40-50 m³/uur en een methaangehalte van meer dan 30 % lijkt vanuit milieuperspectief minder wenselijk. Er zijn inmiddels gasfakkels op de markt die tot een methaanwaarde van circa 10 % verantwoord kunnen verbranden. Deze mogelijkheid is zeker aan te bevelen in het kader van de CO₂ reductie ten opzichte van een biofilter.

Op het moment dat de gasmotor zal worden verwijderd, wordt ook het ingebouwde transformatorstation verwijderd. Dit betekent dat er geen stroomvoorziening meer is voor het stortgas compressorstation en de gasfakkel. Er zal een laagspanningskabel moeten worden aangelegd vanaf de voormalige weegbrug. Deze ligt momenteel op dat punt afgemonteerd. In onderstaande tabel 4.1 zijn de kosten opgenomen voor de periodieke amoveringen ten behoeve van het stortgassysteem.

Tabel 4.1 Kosten amoveringen stortgassysteem³

Amovering	Kosten EUR
Ombouw gascompressorstation	25.000
Speciale stortgasbrander tot minimaal 10 % CH ₄	60.000
Aanleggen laagspanningskabel	8.000
Leveren, plaatsen en in bedrijf stellen biofilter (in plaats van speciale stortgasbrander tot minimaal 10 % CH ₄)	30.000

Zie bijlage 27 voor de notitie van Prodeon.

Effluentpomp en put

Op het moment dat het stortlichaam droog valt en er geen percolaat meer uit het stortlichaam opgepompt kan worden kunnen de pompen P2 en P4 en de effluentpomp uit de putten verwijderd worden.

Gezien de diepte van de putten is verwijderen van de pompputten P2 en P4 technisch niet haalbaar.

De leidingdoorvoeren kunnen vervolgens afgedopt worden, waarna de putten volgestort worden met zand. De effluentput en de sturings- en monsternamekast kunnen vervolgens verwijderd worden, evenals de verharding met stelconplaten (circa 50 platen 2x2 m).

³ Kosten zijn afhankelijk van de keuze voor plaatsing alternatieve stortgasmotor of biofilter

5 Risico-evaluatie

Het optreden van een ongewenste gebeurtenis kan leiden tot andere activiteiten dan de verwachte nazorgactiviteiten zoals die in een nazorgplan zijn beschreven en dus begroot. Het gaat dus niet om de normale bandbreedte in nazorgkosten. Het gaat om gebeurtenissen die wel worden onderkend, maar waarvan het zodanig onzeker is of hiervoor ook maatregelen of voorzieningen getroffen moeten worden, dat er in een nazorgplan geen rekening mee kan worden gehouden. Dit wordt ondervangen door ze in een risico-evaluatie op te nemen met een bepaalde kans van optreden. De risico-evaluatie, zoals uitgewerkt in tabel 5.1 en 5.2 geven een indruk van of er een meer dan gemiddeld risico is op een bepaalde gebeurtenis. De Provincie Gelderland hanteert voor de risico-evaluatie een procentuele risico-opslag van 10 %. In tabel 5.1 en 5.2 zijn de risico's nader uitgewerkt.

5.1 Systeembeschrijving

In het onderhoud en inspectieplan, zie bijlage 23, is een prognose gegeven van de toekomstige ontwikkelingen voor wat betreft de hoeveelheden en de kwaliteit van het percolaat. Na 2009 zal de hoeveelheid percolaat geleidelijk afnemen. De kwaliteit van het percolaat blijft naar verwachting nagenoeg constant en zal alleen maar verbeteren.

Voor de huidige gehalten van de overige componenten (zware metalen, PAK, EOX, VOX, BTEX en PCB's) in het percolatiewater wordt verwezen naar bijlage 9.

Waterbalans stortplaats

Na volledige voltooiing van de bovenafdichting dringt er geen water meer door in de Ullerberg. Alle neerslag op de Ullerberg, verdampt, stroomt oppervlakkig af, infiltreert in de bovenlaag en wordt deels via de hemelwaterdrainage in de bovenlaag afgevoerd.

Bij het vaststellen van de waterbalans is het volgende uitgangspunten gehanteerd: Uitgegaan is van een theoretische lekkage van de bovenafdichting van 5 mm/jaar. De berekening van de ontwikkeling van de hoeveelheid percolaat in de tijd is opgenomen in het onderhoud en inspectieplan, zie bijlage 23.

Invloed disfunctioneren onderafdichting

Bij het disfunctioneren van de onderafdichting (niet onder sectie A) zal het percolaat geheel of gedeeltelijk in de grond onder de stortplaats infiltreren en uiteindelijk in het grondwater terecht komen. Omdat de stortplaats zich boven de grondwaterspiegel bevindt is er geen contact van grondwater met het afvalpakket te verwachten.

Invloed disfunctioneren bovenafdichting

Bij het disfunctioneren van de bovenafdichting kunnen twee situaties onderscheiden worden:

- Het disfunctioneren van de bovenafdichting op sectie A
- Het disfunctioneren van de bovenafdichting op sectie B
- Het disfunctioneren van de bovenafdichting op sectie C

Ter plaatse van sectie A is geen onderafdichting aanwezig. Bij het (gedeeltelijk) disfunctioneren van de bovenafdichting zal regenwater in de compartimenten infiltreren. Dit regenwater zal via het afvalpakket in het grondwater terecht komen.

Ter plaatse van sectie B is een enkelvoudige onderafdichting aanwezig. Het hemelwater dat als gevolg van het (gedeeltelijk) disfunctioneren van de bovenafdichting in deze compartimenten infiltreert, zal via de percolaatdrainage op de onderafdichting worden afgevoerd. Door de infiltratie in het stort zal de hoeveelheid percolaat toenemen.

Ter plaatse van sectie C is een combinatie onderafdichting aanwezig. Het hemelwater dat als gevolg van het (gedeeltelijk) disfunctioneren van de bovenafdichting in deze compartimenten infiltreert, zal via de percolaatdrainage op de onderafdichting worden afgevoerd. Door de infiltratie in het stort zal de hoeveelheid percolaat toenemen.

In genoemde situaties is het mogelijk dat de afbraak van het organische materiaal in de stortplaats door de infiltratie van hemelwater versneld wordt of opnieuw opgang komt. Hierdoor kan tevens de stortgasproductie iets toenemen.

Invloed disfunctioneren onder- en bovenafdichting

Bij het disfunctioneren van de bovenafdichting zal het hemelwater (gedeeltelijk) in de stortplaats infiltreren. Onder sectie A (de compartimenten B1, B2 en B4) is geen onderafdichting aanwezig, waardoor het geïnfiltreerde hemelwater in de bodem onder de stortplaats in het grondwater terecht zal komen.

Ter plaatse van sectie B (de compartimenten C1 tot en met C5) is wel sprake van een onderafdichting. Wanneer deze onderafdichting niet functioneert, zal dit geïnfiltreerde water bij de compartimenten C1, C2 en C3A niet via de percolaatdrainage worden afgevoerd, maar via de bodem onder de stortplaats in het grondwater terecht zal komen.

Ter plaatse van sectie C (de compartimenten C3B, C4 en C5) is sprake van een dubbele onderafdichting en is een controledrainagesysteem aanwezig. Dit drainagesysteem zal in geval van disfunctioneren van de onderafdichting als beheerssysteem kunnen functioneren. Hierdoor zal bij deze compartimenten geen percolaat in de bodem treden.

De hoeveelheid afgevoerd hemelwater zal in deze situatie afnemen. De hoeveelheid percolaat kan zowel toe- als afnemen, afhankelijk van de mate van disfunctioneren van de onder- en bovenafdichting. Ook nu is het mogelijk dat de afbraak van organisch materiaal in de stortplaats wordt versneld of weer opgang komt als gevolg van de infiltratie van een grotere hoeveelheid hemelwater.

5.2 Faalkansen

In tabel 5.1 zijn de mogelijke (milieu)technische risico's die voorzienbaar en beïnvloedbaar zijn weergegeven. Onvoorzienbare risico's worden daarbij buiten beschouwing gelaten. In dit nazorgplan is aangegeven hoe de voorzienbare risico's beheersbaar gemaakt kunnen worden. Daarnaast beschrijft paragraaf 5.2 wat de reparatiekosten zijn voor het herstellen van opgetreden risico's zoals in tabel 5.1 zijn beschreven en hoe deze risico's in financiële zin gekwantificeerd worden.

Tabel 5.1 Milieutechnische risico's in geval van falen

No	Faalmechanisme	Effect	Faalkans	Faalkans periode	Faalkans Detectie
A1	Hemelwaterdrainage verstopt	Waterdruk op folie neemt toe. Door de geringe helling van de bovenafdichting (3 %) zal hemelwater toch afgevoerd worden. Omdat de helling gering is, is er geen kans op afschuiving van de afdeklaag van de bovenafdichting.	Gering	Oneindig	Nihil
A2	Scheuren in folie door ongelijkmatige klink	Gedeeltelijke infiltratie van hemelwater in het stort, waardoor percolaat ontstaat.	Gering	Oneindig	Reëel

No	Faalmecanisme	Effect	Faalkans	Faalkans periode	Faalkans Detectie
A3	Scheuren in bentonietlaag door ongelijkmatige klink	Gedeeltelijke infiltratie van hemelwater in het stort (compartiment B1, B2 en B4). Boven compartiment C1 t/m C4 is naast bentoniet ook folie toegepast. Infiltratie vindt hier alleen plaats bij een gelijktijdig disfunctioneren van de folie.	Gering	Oneindig	Reëel
A4	Disfunctioneren gasonttrekking	Ophoping van stortgas. Hierdoor bestaat er een geringe kans op scheuren in folie/bentoniet. Bij gelijktijdige defecten in folie en bentoniet kan stortgas via de bovenafdichting ontwijken. Dit veroorzaakt de (plaatselijke) afsterving van beplanting.	Gering	Oneindig	Gering
B1	Percolaatdrainage verstopt	Ophoping van percolaat in stort. Hiervan infiltreert maximaal 5 mm/jaar via de onderafdichting in het grondwater.	Reëel	+/- 15 jaar	Gering
B2	Uitvallen pompen percolaatdrainage	Ophoping van percolaat in stort. Hiervan infiltreert maximaal 5 mm/jaar via de onderafdichting in het grondwater. Alleen daar waar onderafdichting ontbreekt of niet goed is	Reëel	+/- 15 jaar	Gering
B3	Scheuren/beschadiging folie	Mogelijke infiltratie van percolaat in het grondwater. Doordat er geen zetting optreedt is de kans hierop vrijwel nihil. (N.B. Uittredende percolaat kan worden opgevangen met behulp van de controledrains.)	Nihil	Oneindig	Gering

Kenmerk R001-4536716AJV-srb-V04-NL

No	Faalmechanisme	Effect	Faalkans	Faalkans periode	Faalkans Detectie
B4	Aantasting folie	Mogelijk infiltratie van percolaat in het grondwater. (N.B. Uittredend percolaat kan worden opgevangen met behulp van de controledrains.)	Nihil	Oneindig	Gering
B5	Verstopping controledrainage	Wanneer onderafdichting verder goed functioneert, heeft dit geen schadelijke gevolgen.	Gering	+/- 15 jaar	Gering
C1	Uitvallen affakkelinstallatie	Emissie van stortgas naar de lucht.	Gering	+/- 15 jaar	Gering

Faalkans afdichtingen

Zie bovenstaande tabel 5.1.

Faalkans detectie

Zie bovenstaande tabel 5.1.

Faalkans overige voorzieningen

Zie bovenstaande tabel 5.1.

Bedreigde objecten

Het ongewenste effect dat kan optreden vanwege het disfunctioneren van de bodembeschermende voorzieningen op de stortplaats is de infiltratie van percolaat in de bodem, met als gevolg de verontreiniging van het grondwater. Verontreiniging van het grondwater vormt echter geen actueel risico voor de volksgezondheid.

Het dichtstbijzijnde bedreigde object betreft het drinkwaterpompstation Harderwijk. Gezien de snelheid van het grondwater duurt het meer dan 100 jaar voordat een grondwaterverontreiniging een bedreiging vormt voor dit drinkwaterpompstation.

Tabel 5.2 Herstelmaatregelen in geval van falen

No	Faalmechanisme	Maatregelen
A1	Hemelwaterdrainage verstopt	Doorspuiten drainagesysteem.
A2	Scheuren in folie door ongelijkmatige klink	Gedeeltelijk of geheel vervangen van de folie.
A3	Scheuren in bentonietlaag door ongelijkmatige klink	Gedeeltelijk of geheel vervangen van de bentonietlaag.
A4	Disfunctioneren gasonttrekking	Nieuwe bronnen boren
B3	Scheuren/beschadiging folie	Extra aandacht voor kwaliteit grondwater ten behoeve van vaststellen mogelijke verontreiniging grondwater. Eventueel monitoring intensiveren. Bij verontreiniging van het grondwater saneringsonderzoek uitvoeren.
B4	Aantasting folie	Extra aandacht voor kwaliteit grondwater ten behoeve van vaststellen mogelijke verontreiniging grondwater. Eventueel monitoring intensiveren. Bij verontreiniging van het grondwater saneringsonderzoek uitvoeren.
B5	Verstopping controledrainage	Doorspuiten controledrainage.
C1	Uitvallen fakkelinstallatie	Reparatie fakkelinstallatie.

Grondwateronttrekking

Grondwateronttrekking is alleen van toepassing wanneer er als gevolg van het disfunctioneren van de onderafdichting verontreiniging van het grondwater plaatsvindt. Grondwateronttrekking is na natuurlijke afbraak/vastlegging de volgende stap om de verontreiniging te beheersen of te saneren. Of er naast grondwateronttrekking ook alternatieve maatregelen mogelijk zijn moet blijken uit het saneringsonderzoek.

6 Organisatie

In dit hoofdstuk worden alle overige organisatorische aspecten van stortplaats de Ullerberg besproken.

6.1 Rapportage/evaluatie

Stortplaats de Ullerberg valt onder de reikwijdte van de E-PRTR verordening. Hierdoor moeten zij gedurende het jaar hun emissies en afval registreren. Bij het overschrijden van de betreffende drempelwaarde moet gerapporteerd worden over hun emissies en/of afval in het daarop volgende jaar. Het Wm en Wvo bevoegd gezag ziet toe op een correcte rapportage door de bedrijven. Voor het opstellen en beoordelen van de rapportage gebruiken de bedrijven en overheden een webapplicatie, het elektronische milieujaarverslag (e-MJV).

Een bedrijf dat onder de reikwijdte van de verordening valt hoeft pas te rapporteren als in het verslagjaar de drempelwaarde(n) voor één of meerdere stoffen uit de stoffenlijst of voor afval (er zijn twee drempelwaarden voor afval, meer dan twee ton gevaarlijk afval en/of 2000 ton ongevaarlijk afval, als één van de twee worden overschreden moet een inrichting de gehele afval module invullen voor zowel gevaarlijk als ongevaarlijk afval) wordt overschreden. Wel moeten alle PRTR-bedrijven een meet- en registratiesysteem hebben dat is afgestemd op de rapportageverplichtingen en op basis van de hierin vastgelegde gegevens eventueel afdoende kunnen aantonen dat niet hoeft te worden gerapporteerd. Valt een bedrijf onder de reikwijdte van de verordening, dan dient dit jaarlijks opnieuw te worden bekeken.

Zolang er actief stortgas onttrokken en benut wordt op stortplaats de Ullerberg zal, indien de emissies boven de grenswaarden komen, gerapporteerd dienen te worden in het kader van de E-PRTR.

Bijlage

1

Kadastrale kaart

Bijlage

2

Overzichtskaart Ullerberg

Bijlage

3

Hoogtelijnenkaart

Bijlage

4

Inrichtingsplan natuurontwikkeling Ullerberg

Bijlage

5

Rapportage monitoring grondwater in 2009

Bijlage

6

Tekening controledrainage

Bijlage

7

Tekening percolaatdrainage

Bijlage

8

Percolaat, kwalitatieve en kwantitatieve ontwikkelingen in de tijd

Bijlage

9

Samenstelling percolaat

Bijlage

10

Kwaliteitsborgingsplan bovenafdichting

Bijlage

11

Aanleg en revisietekeningen bovenafdichting

12

Bijlage

Revisietekening hemelwaterafvoer

13

Bijlage

Passief en actief stortgasonttrekkingssysteem

Bijlage

14

Tekening zakbakens

15

Bijlage

Afschrift herplantingsplicht

Bijlage

16

Te handhaven objecten na ontmanteling PWZI

Bijlage

17

Hoeveelheden gestort afval in de loop der tijd

18

Bijlage

Overzicht verhardingen

Bijlage

Laatste versie Wvo-vergunning en goedkeuringsbrief Provincie

Bijlage

Nieuwe monitoringsprotocol stortplaats Ullerberg

21

Bijlage

Overzichtskaart oude compartimenten

Bijlage

Situering ravijn

Bijlage

Onderhoud en inspectieplan

Bijlage

24

Revisietekening persleiding

Bijlage

25

Tekening doorspuiten hemelwaterafvoer

Bijlage

Brief evaluatie eindafwerking sectie A

Bijlage

Notitie Prodeon stortgasonttrekking in de tijd