

Hoofdstuk 10: "Meetprogramma"

juni 1993

Inhoud

10.1	Samenhang meet- en onderhoudsprogramma	5
10.2	Meetprogramma	7
10.2.1	Doel van het meetprogramma	7
10.2.2	Aard van de waarnemingen	8
10.2.3	Relatie vergunning en meetprogramma	8
10.3	Uitwerking van het meetprogramma	11
10.4	Aard waarnemingen, metingen en controles	23
10.4.1	Proces-gerichte waarnemingen	23
10.4.2	Voorzieninggerichte waarnemingen	24
10.4.3	Emissie-gerichte waarnemingen	28
10.5	Onderhoud van voorzieningen	31
10.5.1	Algemeen	31
10.5.2	Uitwerking	31
10.5.3	Onderhoud van drainage-systemen	36
10.6	Geraadpleegde literatuur	39

10.1 Samenhang meet- en onderhoudsprogramma

De stortplaats bestaat uit technische voorzieningen om een optimale bescherming van het milieu te waarborgen. De effectiviteit van de voorzieningen wordt door middel van een meetprogramma vastgesteld. Aan de hand van waarnemingsresultaten voortkomend uit het meetprogramma kunnen dus maatregelen worden getroffen ter voorkoming van milieuhygiënische belasting van het milieu.

Onderhoud aan de voorzieningen volgt niet uit het meetprogramma maar uit de noodzaak voorzieningen goed te laten functioneren. Dit uit te voeren onderhoud wordt in een onderhoudsprogramma beschreven.

Uit het meetprogramma kunnen aanpassingen volgen voor het uit te voeren onderhoud en vice versa. De relatie tussen de beide programma's is dus wederzijds aanwezig.

Voor de overzichtelijkheid worden de beide programma's afzonderlijk beschreven in dit hoofdstuk.

Uiteindelijk zal voor een stortplaats een op de betreffende stortplaats afgestemd onderhouds- en controleplan moeten worden opgesteld. De in dit hoofdstuk opgenomen informatie kan daarbij worden gebruikt. Hierbij kan afstemming plaatsvinden met het milieuzorgsysteem dat voor een stortplaats wordt opgesteld aangezien voor dit systeem eveneens metingen en controles uitgevoerd worden.

10.2 Meetprogramma

10.2.1 Doel van het meetprogramma

Het meetprogramma van een stortplaats heeft tot doel de beheersbaarheid en controleerbaarheid van emissies te waarborgen en daarmee bescherming te bieden aan het milieu.

Een stortplaats is **beheersbaar** als:

- 1: *de omvang van de emissies beneden een vastgesteld niveau gehouden kan worden;*
- 2: *de kans op ongewenste emissies tot beneden een aanvaardbaar risico wordt gebracht.*

Hiervoor is het noodzakelijk dat:

- 3: *men inzicht heeft in de processen die zich in de stortplaats afspelen;*
- 4: *de aard en mate waarin effecten in de praktijk optreden met dit inzicht overeenstemmen.*

Om na te kunnen gaan of aan de verwachtingen (de gestelde eisen) wordt voldaan, moeten ten behoeve van de uitvoering van metingen en het doen van waarnemingen controlevoorzieningen aangebracht worden.

Een stortplaats is **controleerbaar** wanneer:

- 1: *emissies vanuit de stortplaats op de juiste plaats en tijdig geconstateerd kunnen worden;*
- 2: *ontwikkelingen die emissies kunnen beïnvloeden tijdig geconstateerd worden.*

Als een stortplaats beheersbaar en controleerbaar is, is de kans op ongewenste of niet-geconstateerde emissies beneden een aanvaardbaar risico.

10.2.2 Aard van de waarnemingen

Uit de definities van beheersbaarheid en controleerbaarheid kan een driedeling in het meetprogramma worden afgeleid:

- **proces-gericht:** de waarnemingen zijn erop gericht de processen in en om de stort te volgen. Een waarneming kan één of meerdere invloeden op een proces aangeven. Om de oorzaak met voldoende zekerheid vast te kunnen stellen kan onderzoek noodzakelijk zijn of is interpretatie van andere waarnemingen noodzakelijk. Het resultaat kan zijn een bijsturing van de processen in de stort of (indien mogelijk) het treffen van (aanvullende) maatregelen voor het beheersen of controleren van de stort.
- **voorziening-gericht:** de waarnemingen zijn erop gericht om voorzieningen in stand te houden, dat wil zeggen in een goede technische staat houden. Het gevolg van de waarnemingen kan onderhoud, reparatie of vervanging van voorzieningen zijn. Op basis van de waarnemingen moet de rest-levensduur bepaald kunnen worden.
- **emissie-gericht:** de waarnemingen dienen ervoor om de omvang van emissies vast te stellen.

Deze driedeling is bij de beschrijving van het meetprogramma in paragraaf 10.3 ook doorgevoerd.

Beoordeling van de meetresultaten

De meetresultaten dienen altijd op twee manieren beoordeeld te worden:

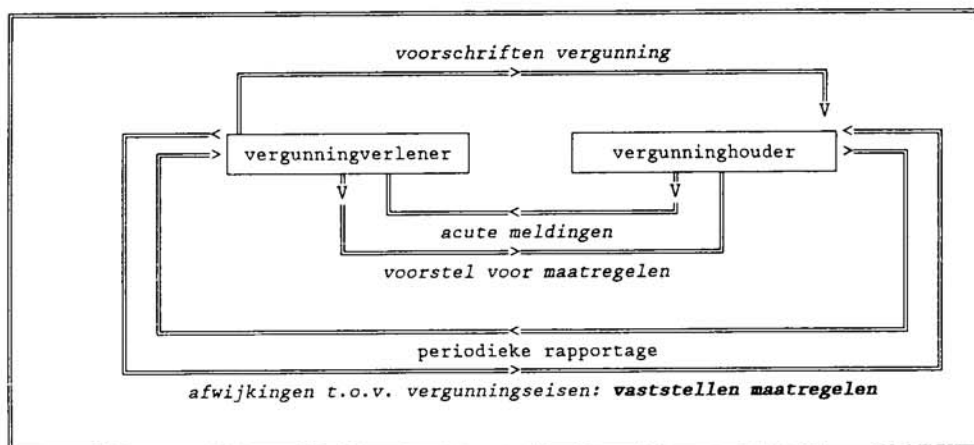
- verloop van de meetresultaten in de tijd: is er sprake van een trend in de waarneming of juist van een plotselinge verandering? Hiervoor is het dus noodzakelijk te beschikken over de gegevens van eerder uitgevoerde waarnemingen;
- samenhang van de meetresultaten: de proces-gerichte, voorziening-gerichte en emissie-gerichte waarnemingen geven elk inzicht in een bepaald aspect van de stort. Inzicht en overzicht kan alleen worden verkregen door interpretatie van de combinatie van waarnemingen. Samenhangen tussen waarnemingen kunnen dan duidelijk worden.

10.2.3 Relatie vergunning en meetprogramma

Verantwoordelijkheid

Om een goede bescherming van het milieu te waarborgen, bevat de vergunning ingevolge de Wet milieubeheer voorschriften voor de minimaal door de vergunninghouder uit te voeren verplichtingen voor de keuring, controle, inspectie, metingen en onderhoud van zowel voorziening-gerichte, proces-gerichte als emissie-gerichte aard.

De vergunninghouder dient waarnemingen die voortkomen uit het meetprogramma aan het bevoegd gezag te rapporteren. De frequentie, de wijze van rapportage en de vereiste deskundigheid zijn in de vergunning opgenomen.



Figuur 10.1: Rapportage van meetprogramma en maatregelen

Zolang de resultaten van het meetprogramma overeenkomen met de verwachting (zie definitie beheersbaarheid) en de voorzieningen ten behoeve van de controleerbaarheid functioneren (zie definitie controleerbaarheid) dan vindt in principe geen bijstelling van de controle-activiteiten plaats en wordt periodiek gerapporteerd door de vergunninghouder. De stort is beheersbaar en controleerbaar.

Maatregelen bij afwijkingen

Zodra er afwijkingen van de verwachte resultaten zijn, dient dit door de vergunninghouder aan het Bevoegd Gezag gemeld te worden. Vervolgens dienen passende maatregelen getroffen te worden aangezien aangenomen moet worden dat de stort niet meer volledig beheersbaar of controleerbaar is. Ook kan blijken dat op termijn afwijkingen verwacht kunnen worden. Dan is tijdig ingrijpen eveneens noodzakelijk.

Er kunnen acute meldingen en periodieke rapportages worden onderscheiden (zie figuur 10.1):

- **Acute meldingen** betekenen een onmiddellijke terugkoppeling door de vergunninghouder met het Bevoegd Gezag. Er is een falen van voorzieningen, een onverwachte emissie danwel een onverwacht grote emissie geconstateerd. De bescherming van het milieu vereist het treffen van maatregelen.
- **Periodieke rapportages** volgens de frequentie die in de vergunning is vastgelegd.

De maatregelen bij afwijkingen kunnen velerlei zijn. De volgende categorieën kunnen worden onderscheiden:

- **Nader onderzoek**: bij een afwijking is nader onderzoek vrijwel altijd noodzakelijk teneinde een goed beeld van de oorzaak te krijgen;
- **Herstellen, aanvullen of vervangen van isolerende - of beheersvoorzieningen**: indien door falen van een voorziening emissies plaatsvinden. Beoordeeld moet worden of herstel of aanvullen in de praktijk mogelijk zijn. Verder moet het uitgevoerde onderhoud betrokken worden in de beoordeling;

- **Herstellen, aanvullen of vervangen van controle-voorzieningen:** indien door falen of onvolledigheid van controle-voorzieningen onjuiste of onvolledige registratie plaatsvindt. Beoordeeld moet worden of het onderhoud op de juiste wijze is uitgevoerd;
- **Aanpassen of nader invullen van de vergunningvoorschriften:** door gewijzigde inzichten (meer kennis van het storten en IBC-aspecten) is aanpassen van de voorschriften ten aanzien van het meetprogramma noodzakelijk;
- **In werking stellen van beheersmaatregelen:** dit is de ultieme maatregel als herstel of vervangen van bodembeschermende maatregelen niet meer mogelijk zijn. Het stort moet door het in werking stellen van beheersmaatregelen beheersbaar worden c.q. blijven.

De verwachte resultaten van het meetprogramma dienen zo veel mogelijk vooraf te worden vastgelegd. Dit kan onder andere geschieden in het milieu-effectrapport, het inrichtingsplan, stortplan en ook in de rekenkundige onderbouwingen van de constructie van de onderafdichting en de controle-drainage.

Milieuzorg

Veelal zal voor een stortplaats een bedrijfsintern milieuzorgsysteem worden opgesteld (zie paragraaf 7.1). Ook hiervoor worden metingen en controles verricht (Grontmij, 1992). Metingen betreffen getalsmatige waarnemingen door middel van meetapparatuur. Controles betreffen visuele waarnemingen. De te nemen stappen naar aanleiding van de metingen en controles (geen acties, rapportage, herstel, direct uitvoeren van maatregelen etc.) dienen dan in het milieuzorgsysteem te zijn opgenomen. In dit hoofdstuk is het onderscheid tussen metingen en controles niet uitgewerkt. Indien men een milieuzorgsysteem opstelt kan per stortplaats beoordeeld worden hoe de te verrichten waarneming (meting danwel controle) ingedeeld moet worden.

10.3 Uitwerking van het meetprogramma

Behalve de eerder aangegeven onderverdeling in proces-gerichte, voorziening-gerichte en emissie-gerichte waarnemingen kan het meetprogramma worden onderverdeeld naar de gebruiksfasen waarin de waarnemingen uitgevoerd worden. Veelal zullen de waarnemingen echter meerdere gebruiksfasen bestrijken. Dit is in de tabellen 10.1 tot en met 10.3 die het meetprogramma beschrijven, aangegeven. Elke tabel bevat de volgende kolommen:

- 1 Omschrijving: het te controleren, te meten, of te keuren aspect;
- 2 Parameters: wat moet van dit aspect beoordeeld worden;
- 3 Methode: korte beschrijving hoe de controle uitgevoerd moet worden, zo mogelijk met verwijzing naar normen of richtlijnen;
- 4 Frequentie: aantal malen per jaar dat ten aanzien van dit aspect controle plaats moet vinden;
- 5 Locatie: plaats waar de controle moet worden uitgevoerd;
- 6 Literatuur: voor zover mogelijk wordt naar literatuur verwezen voor een meer uitgebreide beschrijving;
- 7 Fase: gebruiksfase waarin de controle plaats moet vinden. Onderscheiden zijn:
 - P/./././ onderzocht noodzakelijk in de planfase
 - ././././ controle gedurende de inrichtingsfase
 - ././E././ controle gedurende exploitatiefase
 - ./././A./ controle gedurende afwerkfase
 - ././././N controle gedurende nazorgfase;
- 8 Opmerkingen: aanvullende informatie indien noodzakelijk.

Een nadere toelichting op de onderdelen van het meetprogramma is opgenomen in paragraaf 10.4.

Gebruikte afkortingen

In de tabellen 10.1 tot en met 10.3 zijn de volgende afkortingen gebruikt:

Handboek acc. VVAV: handboek acceptatie afvalstoffen, in opdracht van de VVAV opgesteld

Handboek DE: handboek dat de onderbouwing van de richtlijn dichte eindafwerking beschrijft (Staring Centrum/Heidemij Advies BV, 1990)

Leidraad bodembesch.: Leidraad bodembescherming

Leidr. St./LS: Leidraad storten

NEN ...: Norm met nummer uitgegeven door het Nederlands Normalisatie Instituut

NVN ...: Voornorm uitgegeven door het Nederlands Normalisatie Instituut

RDE: Richtlijnen voor dichte eindafwerking op afval- en reststofbergingen

RDS: Richtlijn drainagesystemen en controlesystemen grondwater voor stort- en opslagplaatsen

ROC: Richtlijn onderafdichtingsconstructies voor stort- en opslagplaatsen

SB: Stortbesluit bodembescherming

UR: Uitvoeringsregeling Stortbesluit bodembescherming

VPR: Voorlopige praktijk richtlijnen

Tabel 10.1: Proces-gerichte waarnemingen

OMSCHRIJVING	PARAMETERS	METHODE	FREQUENTIE	LOCATIE	LITERATUUR	FASE	OPMERKINGEN
Vaste bodem							
<u>Zetting</u>	Draagkracht bodem	Sonderingen, boringen, rekenkundige uitwerking (Terzaghi, Koppejan, Fokkens e.d.), eventueel samendrukkingsproeven, zakbakens of sensors in stort. hoogtemeting drains	Eénmalig voor aanleg, danwel bij aanleg van de stort	Ter plaatse van toekomstig stort, danwel bij voorzieningen	RDS ROC	P//E/A/N	Voor aanvang aanleg stort reeds sonderingen, boringen en monsternaam verrichten. Na inrichtingsfase veldmetingen uitvoeren ter controle en inmeten zakbakens, sensors en drains. Basisinformatie voor ontwerp van de onderafdichtingsconstructie
<u>Grondwater</u>							
Grondwaterniveau	Niveau in peilbuizen	NEN 5766 (ondiepe buizen) NEN 5120 (diepe buizen)	2 x per maand	Horizontaal en verticaal controlesysteem, aanvullende peilbuizen	Leidraad bodembescherming SB, IR	P//E/A/N	Van belang als ontwerpparameters voor onderafdichtingsconstructie (zoals ligging stortzool), later voor controle op werking controledrainage
Grondwaterstroming	Invloed stort op geohydrologische situatie	Berekening, modellering uit te voeren tijdens planfase	Afh. stroomsnelheid grondwater 1 à 3 x/jr	Ter plaatse van (toekomstig) stort	RDS, UR	P//E/A/N	Modelberekeningen gebruiken voor bepalen verblijftijden en verdunning ten behoeve van effectiviteit van controledrainage. Frequentie bepalen met behulp van UR artikel 10
<u>Bovenafdichting</u>							
Klink	Klinkverloop	Periode hoogtemeting, digitaal terreinmodel, veldinspectie, sensoren in de stort	Tenminste 1 x per jaar	Grid van 25 x 25 m, inmeting vaste punten, luchtfotogrammetrie	RDE	//A/N	Vaste meetpunten moeten tijdig worden gerealiseerd

OMSCHRIJVING	PARAMETERS	METHODE	FREQUENTIE	LOCATIE	LITERATUUR	FASE	OPMERKINGEN
<u>Stortlichaam</u> Stabiliteit van stortlichaam en stortlaten	Vochtgehalte, afval-samenstelling, verdichting	Schatting van stabiliteit, veldinspectie, luchtfoto's, inmeting vaste punten	Inschatting moet continu plaatsvinden	Alzonderlijke stortlagen, gehele stortlichaam	Paragraaf 7.3 Leidraad Storten	//E/A/.	Een jaarlijkse berekening van de stabiliteit is aan te bevelen. De parameters voor de berekening zijn vaak moeilijk betrouwbaar vast te stellen
<u>Procesverloop in het stortlichaam</u> Vochthuishouding Gasontwikkeling	Opbouw schijnwaterspiegels Gashoeveelheid, gassenstelling	Peilen niveaus in buizen en putten Metingen gashoeveelheden, gasanalyse (CH ₄ , N ₂ , CO ₂ en waterdamp)	1 x per jaar 2 x per jaar	buizen en putten in stort Gasonttrekkings-schachten en horizontale onttrekkingsleidingen in taluds 0,5 à 1 m onder maaiveld meten	Paragraaf 7.3 Leidraad Storten Paragraaf 7.4 Leidraad Storten	//E/A/N //E/A/N	- -
Percolaat-samenstelling	Analyse percolaat op o.a. BZV, CZV, zware metalen, zoutvracht en gidsstoffen	Bemonstering percolaatopvang-systeem per stort-compartiment	2 x per jaar	stortcompartimenten	VPR, RDE, SB, UR	//E/A/N	-
Klink	Zakking en verschilzakking	Periodieke hoogtemeting	4 x per jaar	Stortlichaam: in exploitatie zijnde terreindelen	Hoofdstuk 13 en 15 van RDE	//E/A/	Op basis van deze metingen wordt het moment bepaald waarop de dichte eindafwerking kan worden aangebracht

Tabel 10.2: Voorziening-gerichte waarnemingen

OMSCHRIJVING	PARAMETERS	METHODE	FREQUENTIE	LOCATIE	LITERATUUR	FASE	OPMERKINGEN
<u>Grondwater</u> Grondwaterpeil- buizen	Technische staat	Inspectie, monstername	2x per maand inspectie bij metingen grondwaterstand	Verticaal controle- systeem en aanvullende peilbuizen	Leidraad bodembescher- ming	P//E//A//N	Frequentie monstername afhankelijk stroomsnelheid grondwater, volgens UR artikel 10
<u>Onderaafdichting</u> Controlrainage- systeem	Vloeistofstroming, technische staat	Doorspuiten, bemonstering, camera-inspectie	Tenminste 2 x per jaar	Controlrainage via inspectiepunten	RDS	//E//A//N	-
Ondoorlatendheid	Analyse van water in controlrainage	Bemonsteren van controlrainage	1 à 3 x per jaar afh. stroomsnelheid grondwater	Gehele stort	ROC	//E//A//N	Bepaling frequentie volgens UR artikel 10
Percolaatdrainage- systeem	Analysestelsel met sensorleiding	Afhankelijk leverancier	Continu	Onder de vloeistofdichte laag	-	//E//A//N	In ontwikkeling als mogelijke alternatieve controle-methode
	Verzamelleidingen, schachten, aansluitingen, doorvoeringen, pompput, persleiding, lozingspunt	Vloeistofstroming in drains, camera- inspectie, doorspuiten	2 x per jaar in schacht, doorspuiten 1 à 2 x per jaar	Percolaatleidingen, schachten en putten	Hoofdstuk 11 ROC, Hoofdstuk 3 RDS, Paragraaf 6.4 LS	//E//A//N	Doorspuitfrequentie in overleg tussen exploitant en bevoegd gezag bepalen (UR artikel 8.2)
<u>Teenconstructie</u> Stabiliteit	Scheuring, verplaatsing materiaal (afval, grond), weerstand tegen afschuiven bepalen	Veldinspectie, luchtfoto's, DTM, uitvoeren van proeven en eventueel berekningen (indien mogelijk)	Veldinspectie: 4 x per jaar Proeven/berekening: 1 x per jaar	Gehele stortheuvel Afschuifgevoelige plaatsen	Paragraaf 7.3 LS RDE	//E//A//N	Frequentie mede bepalen aan de hand van UR artikel 10. Hier dient ook rekening gehouden te worden met de samenstelling van het afval. Zie ook "stabiliteit" bij "proces-gerichte waarnemingen"

OMSCHRIJVING	PARAMETERS	METHODE	FREQUENTIE	LOCATIE	LITERATUUR	FASE	OPMERKINGEN
Afvoer van regenwater	Teendrainage en afvoer, inspectie-schachten, drainaansluitingen, doorspuitpunten, afvoerleidingen, lozingspunt	Verwerking maaiveldaansluiting, afpersen van leidingen, milieuhygiene, kwaliteit afgevoerd water door monsternamen, inspectie schachten	Tenminste 2 x per jaar	Teenconstructie en directe omgeving	Hoofdstuk 15 van de RDE, Handboek DE	././E/A/N	Randsloot moet in stand worden gehouden evenals het afvoerpunt op oppervlaktewater. Zie eisen Wvo-vergunning en de lozingsvoorwaarden van het waterschap
Afvoer van percolaat	Functioneren verzamelleidingen, schachten, aansluitingen, doorvoeringen, pompput, persleiding, lozingspunt	Verwerking maaiveldaansluiting, analyse grondwater, proefdraaien pomp e.d. en storingsmelder, camera-inspectie, doorspuiten	Tenminste 2 x per jaar	Teenconstructie en directe omgeving	Hoofdstuk 11 van de ROC	././E/A/N	Zie ook Wvo-vergunning. Afstemming moet plaatsvinden met het Zuiveringschap
Afdichtingen in kades	Afdichtende laag, doorvoeringen, laag aansluitingen	Zettingen, verwerking, gasmeting	Tenminste 1 x per jaar	Teenconstructie en directe omgeving, drainage in teen en drainage in dichte eindafwerking	Hoofdstuk 11 van de ROC	././E/A/N	-
<u>Bovenafdichting</u>							
Teelaardelaag	Groei van gewas Beplanting Laagdikte	Veldinspectie op erosie en knaagdierenpopulaties, luchtfoto	1 x per jaar 1 x per 2 jaar 2 x per jaar	Dichte eindafwerking	Hoofdstuk 15 van de RDE	./././A/N	-
Wortelremmende voorziening	Doek	Inspectie bij reparatie andere onderdelen	Niet van toepassing	In de dichte eindafwerking	Hoofdstuk 15 RDE	./././A/N	-
Drainage systeem	Drainagestelsel Drainagemat	Controleren van afvoer Verwerking afwerklaag	2 x per jaar 2 x per jaar	In de dichte eindafwerking	Hoofdstuk 15 RDE	./././A/N	-
Minerale afdichtingslaag	Dichting, doorvoeringen	Gasmeting, veldinspectie	1 x per jaar	Maaiveld	RDE	./././A/N	-

OMSCHRIJVING	PARAMETERS	METHODE	FREQUENTIE	LOCATIE	LITERATUUR	FASE	OPMERKINGEN
Kunststof afdichtingslaag	Aansluiting op andere afdichting, doorvoeringen	Aanleg: controle lasnaden en doorvoeringen	In aanlegfase volgens kwaliteitsplan	In de dichte eindafwerking	Protocol geomembranen	./././A/.	-
	Gas- en vloeistofdichtheid	Gasmetingen in het veld Sensorleiding/gasdetectiesysteem	1 x per jaar Continu	In afwerklaag Op afdichtende laag	RDE -	./././A/N ./././A/N	Zie ook handboek DE Systeem is in ontwikkelingsstadium
Steunlaag/ gasdrainage	Gasdrains	Afvoer controleren	1 x per jaar	Drainagelaag	Hoofdstuk 15 RDE	./././A/N	-
	Drainagemat	Inspectie bij reparatie andere onderdelen	Niet van toepassing	In de dichte eindafwerking	Hoofdstuk 15 RDE	./././A/N	-
<u>Gasonttrekking</u>							
Aanzuiginrichting	Aanzuiger Condenswaterafvang	Opgave leverancier Technische staat, afschot	6 x per jaar 6 x per jaar	Aanzuiger Op de stort	Hoofdstuk 15 RDE, handboek	././E/A/N	-
	Buizen	Technische staat, afschot	2 x per jaar	Op de stort	DE, paragraaf 6.6 en 7.4 LS		
Gasbronnen	Technische staat	Aansluiting op buizen en afdichtende lagen, ongecontroleerde gasuittreding, gasproductie	6 x per jaar	Op de stort			
		Opgave leverancier	Vlam wekelijks	Fakkels	RDE	././E/A/N	-
Fakkelinrichting	Emissies, vlam	Controle op gasproductie	2 x per jaar	Gasdrainagesysteem	Richtlijn dichte eindafwerking	././E/A/N	-
Gasdrainagesysteem	Functioneren, aansluitingen, zakkings, doorvoeren door afdichtingen gasafvoer per leiding	Controle op ongecontroleerde gasuittreding, gaslekage					

OMSCHRIJVING	PARAMETERS	METHODE	FREQUENTIE	LOCATIE	LITERATUUR	FASE	OPMERKINGEN
<u>Algemene voorzieningen</u>							
Weegbrug	IJking	Volgens voorschriften IJkwezen	Voorschriften IJkwezen	Weegbrug	-	/I/E/I.	-
Inspectievloer, stortbordes	Staat voorzieningen, vloeistofdichtheid	Visueel, bemonstering, controledrainage	Afhankelijk van ontwerp	Inspectievloer, stortbordes	-	/I/E/I.	-
Opslagvoorzieningen gevaarlijke stoffen	Technische staat voorziening	CPR 9 en CPR 15	Volgens CPR	Opslagvoorziening	CPR 9 en CPR 15	/I/E/A/.	-
Verhardingen, verlichting, bebording, afrastering	Technische staat	Visuele beoordeling	Algemene civieltechnische eisen	Per voorziening beoordelen	-	/I/E/I.	-
Wasinstallatie	Technische staat	Conform onderhoudsvoorschriften	Eisen leverancier	Wasinstallatie	-	/I/E/I.	Afvoer stoffen beschrijven in ontwerp en in het inrichtingsplan en milieuzorgsysteem
	Afvoer stoffen	Controle hoeveelheden, bewijzen van afvoer	Conform afvoer Wca	Stortplaats	-	/I/E/I.	
Beheerstroken en groenzones	Bereikbaarheid, aanzicht, onderhoud	Toetsing aan inrichtings- en beplantingsplan	Toetsing aan plannen	Beheerstroken en groenvoorziening	-	/I/E/A/N	Relevante plannen zijn het inrichtingsplan, beplantingsplan en landschapsplan
Voorzieningen tegen gevaar, schade of hinder	Functioneren	Visuele inspectie	Afhankelijk voorziening	Voorziening, directe omgeving	-	/I/E/A/.	-
Afvoer afvalwater en regenwater	Functioneren/ technische staat leidingen	Algemene civiel-technische eisen	Algemene civiel-technische eisen	Leidingstelsel	Paragraaf 7.6 Leidraad Storten, CUWVO-rapport	/I/E/A/N	Kwaliteit en kwantiteit toetsen aan het CUWVO-rapport (1987)
Olie-, vet- en slibafscidders	Conform onderhoudsvoorschriften	Conform onderhoudsvoorschriften	Eisen leverancier, afhankelijk van gebruik	Afscidders	-	/I/E/I.	-

OMSCHRIJVING	PARAMETERS	METHODE	FREQUENTIE	LOCATIE	LITERATUUR	FASE	OPMERKINGEN
Percolaatwater-zuiveringsinstallatie	Functioneren/technische staat, aan- en afvoerleidingen, bemonsteringsvoor-zieningen, meetvoorzieningen	Eisen leverancier, algemeen civiel-technische eisen, eisen WVO-vergunning	1 à 3 x per jaar, eisen leverancier	Installatie en aan- en afvoerleidingen	Paragraaf 6.5 Leidraad Storten CUWVO-rapport	././E./A./N	Frequentie controle vaststellen met behulp van o.a. UR artikel 10. Bevindingen toetsen aan bijv. de samenstelling van het gestorte afval
Pompinstallaties	Functioneren/technische staat	Eisen leverancier	Eisen leverancier	Pompinstallaties	Technische documentatie leverancier	././E./A./N	Te gebruiken pompinstallaties zorgvuldig afstemmen op gebruiksdoel, in verband met onderhoud en risico van defect
<u>Stortwerkzaamheden</u>							
Stabiliteit van het stortlichaam	Vochtgehalte, afvalsamenstelling, verdichting, scheuren, verplaatsing van grond en afval	Schatting van stabiliteit, eventueel uitvoeren van proeven	Inschatting continu, taluds 1 à 3 x per jaar	Afzonderlijke stortlagen, taluds gehele stortlichaam	Paragraaf 7.3 Leidraad Storten	././E./A./.	-
Samenstelling van het afval	Toetsing volgens stortreglement, registratie afval en storten in stortvakken	Visuele inspectie, monstername, steeksproefsgewijze inspectie	Per soort afval frequentie bepalen. Opnemen in stortplan	Poort, inspectievloer, stortbordes en stortfront	Handboek acc. VVAV paragraaf 7.2 Leidraad Storten	././E././.	Toetsing moet plaatsvinden aan o.a. het stortreglement, PAP en de vergunning
<u>Hinder</u>							
Ongedierde	Aanwezigheid van ongedierde, nadelige effecten	Visueel waarnemen ongedierde, vaststellen nadelige effecten (ondergravingen, verspreiding ziekten, verspreiding vuil, guanotrofiëring)	Visueel continu, verder volgens bestrijdingsplan	Op en om stort	Paragraaf 7.3 en 7.5 Leidraad Storten, stortplan	././E./A./N	Ongedierde is o.a. vogels (meeuwen, kraaien), ratten, konijnen, muizen, insecten

Tabel 10.3: Emissie-gerichte waarnemingen

OMSCHRIJVING	PARAMETERS	METHODE	FREQUENTIE	LOCATIE	LITERATUUR	FASE	OPMERKINGEN
<u>Water</u> Milieuhygiënische toestand grondwater	Pakket conform NVN 5740 in planfase, later pakket conform UR artikel 10 c.q. 11. Aanvullingen op pakket per geval bepalen	NVN 5740, NVN 5741, VPR	Afhankelijk stroomsnelheid grondw. 1 à 3 x per jaar	Horizontaal en verticaal controlesysteem, aanvullende peilbuizen	RDS, Leidraad bodem- bescherming, UR	P//E/A/N	Analyse van monsters door gecertificeerd lab (Sterlab)
Afvoer afvalwater en regenwater	Functioneren/ technische staat leidingen, pompen, putten	Algemene civiel- technische eisen	Algemene civiel- technische eisen	Leidingsstelsel, pompen, putten	Paragraaf 7.6 Leidraad Storten	//E/A/N	-
Percolaat- samenstelling	Analyse percolaat op o.a. BZV, CZV, zware metalen, zoutvracht en gidsstoffen	Bemonstering percolaatopvang- systeem per stortcompartiment	2 x per jaar	Stortcompartimenten	VPR, RDE, SB, UR	//E/A/N	-
<u>Oppervlaktewater</u> Milieuhygiënische toestand	Afhankelijke lokale situatie	Inventarisatie structuur en bepalen andere invloeden, bestuderen bestaande plannen, informatie van waterbeheerders, analyse van watermonsters	Eenmalig voor aanvang aanleg Eenmalig voor aanvang aanleg	Omgeving van de stortplaats Omgeving van de stortplaats	RDS RDS, VPR	P///. P///.	Bepalen van de uitgangssituatie Analyse van watermonsters door gecertificeerd lab (Sterlab)

OMSCHRIJVING	PARAMETERS	METHODE	FREQUENTIE	LOCATIE	LITERATUUR	FASE	OPMERKINGEN
<u>Grondwater</u> Grondwaterstroming	Emisstransport	Berekening, modellering, uit te voeren tijdens planfase, keuze van parameters afstemmen op te verwachten aard afval en lokale omstandigheden	Eénmalig	Bepaling voor stort en omgeving	RDS, ROC	P/1/1/1.	Berekening voor bepalen van het ontwerp van afdichtingsconstructie en beheersmaatregelen
<u>Vaste bodem</u> Milieuhygiënische toestand	Pakket conform NVN 5740, aangevuld afhankelijk lokale situatie Bodemopbouw	Analyse van grondmonsters, veldwerk volgens NVN 5740 of NVN 5741 Kaartinventarisatie, boringen, sonderingen	Eénmalig voor aanleg Eénmalig voor aanleg	Ter plaatse van toekomstig stort Ter plaatse van toekomstig stort	VPR, NVN 5740/5741 Leidraad bodembescherming ROC, VPR, NVN 5741	P/1/1/1. P/1/1/1.	Analyse van monsters door gecertificeerd lab, monstername voor aanleg. Bedoeld voor vastleggen uitgangssituatie Voor aanvang aanleg stort reeds boringen verrichten: zowel handboringen als diepboringen. Basisinformatie voor zettingsberekeningen
<u>Hinder</u> Geluid Geur	Aanleggen voorzieningen, storten afval, transport, aanwezige installaties, stortbordes Geur door storten en eventueel vergraven	Metingen volgens de handleiding industrielaawaai Geuronderzoek, toetsing aan prognoses	Voor aanleg, aanpassen indien wijziging werkzaamheden Voor aanleg, aanpassen indien wijziging in de werkzaamheden	Op en om stort, belaste gevels, stortbordes Op en om stort, stortgasinstallatie	ICG, IL-HR 13-01, stortplan Paragraaf 7.5 Leidraad Storten, stortplan	P/1/E/A/. P/1/E/A/.	In het MER en het inrichtingsplan zal een akoestisch onderzoek zijn opgenomen Situatie ten aanzien van geur is omschreven in MER, vergunningaanvraag en eventueel in het inrichtingsplan

OMSCHRIJVING	PARAMETERS	METHODE	FREQUENTIE	LOCATIE	LITERATUUR	FASE	OPMERKINGEN
<u>Hinder</u> Stof	Stof door storten en door aanlegwerkzaamheden	Visueel, eventueel stofmetingen	Visueel continu	Op stort, stortwegen, delen in aanleg	Paragraaf 7.5 Leidraad Storten, stortplan	./E/A/.	Idem, als vermeld bij geur
Zwerfvuil	Zwerfvuil op en om de inrichting	Visuele inspectie	Visueel continu	Op en om stort	Paragraaf 7.5 Leidraad Storten, stortplan	./E/./.	Idem, als vermeld bij stof
<u>Stortgas</u> Gasontwikkeling	Gashoeveelheid, gassamenstelling	Metingen gashoeveelheden, gasanalyse (CH ₄ , N ₂ , CO ₂ en waterdamp)	2 x per jaar	Gasonttrekkings-schachten en horizontale onttrekkingsleidingen, in taluds 0,5 à 1 m onder maaiveld meten	Paragraaf 7.4 Leidraad Storten	./E/A/N	-
Fakkelinrichting	Emissies, vlam	Opgave leverancier	Vlam wekelijks	Fakkel	RDE	./E/A/N	-

10.4 Aard waarnemingen, metingen en controles

In deze paragraaf wordt een korte toelichting gegeven op een aantal aspecten die zijn opgenomen in de voorgaande tabellen.

10.4.1 Proces-gerichte waarnemingen

Grond

Zetting

Voor het kunnen inschatten van de zettingsgevoeligheid voor de belasting door de stort, dienen boringen en sonderingen uitgevoerd te worden. De zetting die ontstaat tijdens en na aanleg van de stort, dient vervolgens berekend te worden. Hiervoor kunnen de rekenmethoden volgens Koppejan, of in geval van veengrond volgens Fokkens, gebruikt worden. Om de constructie van de onderafdichting te kunnen bepalen (onder andere de dikte van de minerale laag), dienen ook de te verwachten verschilzettingen bepaald te worden.

Het zettingsverloop kan na aanleg bijgehouden worden door sensors aan te brengen in de onderafdichting, door het plaatsen van (verlengde) zakkbakens of door periodiek hoogtemetingen in de percolaat- en controledrainage te verrichten.

Grondwater

Grondwaterniveau

Om de minimaal vereiste hoogteligging van de onderafdichtingsconstructie boven de GHG te kunnen bepalen is inzicht in het grondwaterniveau en -regime vereist. Voor meting in het veld kan gebruik worden gemaakt van een netwerk van peilbuizen dat rondom de stort wordt/is geplaatst en van hydromorfe kenmerken van het bodemprofiel zoals die met grondboringen zijn geconstateerd. Voordat met de aanleg van de stort wordt begonnen dienen over een periode van tenminste 1 jaar de grondwaterstanden te zijn gemeten. Deze gegevens moeten vergeleken worden met de bestanden van TNO/DGV van de laatste acht jaren teneinde de representativiteit van de meetgegevens vast te kunnen stellen.

Na aanleg van de onderafdichting worden de grondwaterstanden in het meetnet tweemaal per maand geregistreerd. Hiermee moeten veranderingen in het grondwaterregime vastgesteld kunnen worden. Het is mogelijk om de grondwaterstand onder de stort te bepalen met speciaal daarvoor aangelegde peilbuizen.

Grondwaterstroming en geohydrologische modellering

Behalve de milieuhygiënische kwaliteit van het grondwater, kan ook de grondwaterstroming bepaald worden met het meetnet. Hiervoor dient de periodieke inmeting van de waterniveaus gebruikt te worden, aangevuld met de kennis van de bodemopbouw. Een ter zake kundige kan hiermee de stroomsnelheid en -richting van het grondwater bepalen. Tevens kan met behulp van geohydrologische modellering de effectiviteit van het grondwaterontlastingssysteem worden bepaald. Zie paragraaf 10.3.1 en de Leidraad Storten.

De geohydrologische modellering kan tevens worden gebruikt voor de verspreiding van milieugevaarlijke stoffen. Zie paragraaf 10.3.2.

ontwerp van de onderafdichting betrokken te worden en is mede bepalend voor het type onderafdichtingsconstructie dat zal worden gerealiseerd. Op basis van de geohydrologische modellering worden de uit te voeren controles en de daarbij behorende controle-voorzieningen vastgesteld.

Processen in de stort

Vochthuishouding

De vochthuishouding kan moeilijk in beeld worden gebracht. Indirect kan dit worden bepaald door buizen en putten te peilen. Hiermee kan de opbouw van schijnwaterspiegels worden vastgesteld. Ook de gasontwikkeling kan een indicatie zijn van de vochthuishouding. Bijzondere voorzieningen behoeven voor de controle niet getroffen te worden. Er wordt gebruik gemaakt van de aanwezige voorzieningen.

Gasontwikkeling

De gasontwikkeling geeft een globaal beeld van de fase waarin de stortplaats (of een deel daarvan) verkeert (wel of niet methaanfase in geval van organisch afval). Door middel van meting van kwaliteit en hoeveelheid kan men hiervan een beeld krijgen (zie ook "gasdrainage"). Eventueel kunnen metingen uitgevoerd worden in de bovenste 0,5 tot 1 meter van de (tijdelijke) afwerklaag.

Percolaatsamenstelling

De samenstelling van percolaat geeft evenals de gasontwikkeling een beeld van de fase waarin de stort (of een deel van de stort) verkeert.

Bemonstering van percolaat kan plaatsvinden per stortcompartiment of -vak. Er zal een bemonstings-/meetpunt op de stort aanwezig zijn voor de lozing van (gezuiverd) percolaat zodat ook hier kunnen monsters worden genomen.

In het percolaatdrainagesysteem zijn doorspuitvoorzieningen en inspectieputten aangebracht. Deze voorzieningen kunnen tevens voor (periodieke) monsternamen van percolaat worden gebruikt zodat er geen extra voorzieningen voor monsternamen noodzakelijk zijn.

Klink

Door hoogtemetingen uit te voeren kan het klinkverloop worden vastgesteld. De hoogtemetingen dienen ook vaste punten in te meten teneinde het klinkverloop exact vast te kunnen stellen.

De hoogtemetingen dienen zowel in de exploitatie- als in de nazorgfase uitgevoerd te worden.

Het heeft de voorkeur om de hoogtemeting voor verschillende afvallagen uit te voeren teneinde een goede ijking te hebben van de klinkprognose.

10.4.2 Voorzieninggerichte waarnemingen

Onderafdichtingconstructie

Hoogteligging zool van het afval ten opzichte van GHG

Dit is de resultante van de zetting (zakking van de ondergrond) en het grondwaterregime (hoogte van het grondwater).

Ondoorlatendheid

De onderafdichtingsconstructie speelt met name tijdens de exploitatiefase een belangrijke rol in het tegengaan van emissies naar bodem en grondwater. Vloeistofdichtheid is hierbij van groot belang. Voor en tijdens de aanleg vinden controles op materialen, bewerking en aanleg plaats volgens de "richtlijn onderafdichtingsconstructies" (Ministerie VROM, 1993-2).

Na de goedgekeurde aanleg kan er indirecte beproeving van de ondoorlatendheid worden uitgevoerd door middel van bemonstering van een controledrainage die onder de afdichting is aangebracht. De controledrainage bestaat uit horizontale controledrains die volgens de "richtlijn drainagesystemen en controlesystemen grondwater voor stort- en opslagplaatsen" (Ministerie VROM, 1993-1) zijn aangebracht. Dit betekent dat de drains tenminste 0,40 meter beneden de gemiddeld laagste grondwaterstand zijn aangebracht met een onderlinge afstand van 5 meter. Situaties met diepe grondwaterstanden zijn uitgewerkt in de richtlijn. De methode van bemonstering is uitgewerkt in de richtlijn "drainagesystemen." Lekkage van de onderafdichting zal bij bemonstering van de controledrainage kunnen worden vastgesteld. Hierbij dient rekening gehouden te worden met de verblijftijden en de verdunning die optreedt. Directe beproeving is mogelijk als er een sensorleiding onder de vloeistofdichte laag is gelegd. In deze leiding stroomt detectorgas waarvan de uitgangssamenstelling bekend is. Dit gas wordt verpompt en continu geanalyseerd. Bij een lekkage van de onderafdichting ontsnapt percolaat. Daarvan diffunderen stoffen door de sensorleiding. Door een vergelijking van het geanalyseerde detectorgas met de tijd kan een lekkage worden gedetecteerd alsmede gelokaliseerd. Deze techniek is nog in het ontwikkelingsstadium.

Voor het theoretisch schatten van de restlevensduur kan gebruik gemaakt worden van de periodieke analyseresultaten van percolaat (chemische belasting), het zettingsverloop en de druk van de stort (mechanische belasting) afgezet tegen laboratorium-onderzoeken van de toegepaste materialen.

In de praktijk zou een deel van de aanwezige stortlichaam vergraven kunnen worden teneinde een deel van de onderafdichting te kunnen beproeven. Dit zal echter veelal een omvangrijk werk betekenen. Normen voor het bepalen van de restlevensduur van de onderafdichting onder stortomstandigheden, dus met een groot aantal bedreigingen tegelijkertijd, zijn vooralsnog niet voorhanden.

Teeconstructie

Regenwaterafvoer

Teneinde instabiliteit van de eindafwerking te voorkomen dient geïnfilterd regenwater snel afgevoerd te worden. Inspectie van de drainagebuizen die in de drainagelaag van de dichte eindafwerking zijn aangebracht geeft inzicht in het functioneren van de drainage. De drainagelaag zelf is alleen na graafwerkzaamheden te inspecteren. Behalve drainagebuizen dienen ook verzamelbuizen c.s. geïnspecteerd te worden.

Als methode van inspectie kan het periodiek doorspuiten worden gebruikt, aangevuld met een camera-inspectie. Een minimale netto inwendige draindiameter van 130 mm is dan vereist.

Percolaatafvoer

Bij onvoldoende afvoercapaciteit van het percolaatdrainagesysteem zal een percolaatspiegel ontstaan waardoor percolaat over de opsluitende afdichting in kaden, kan uittreden.

Inspectie van het percolaatdrainagesysteem kan analoog aan de inspectie van de drainagebuizen van de drainagelaag uitgevoerd worden. Tevens kan de geleidbaarheid van water uit de drainagelaag van de bovenafdichting en de drains onder de teenconstructie gemeten worden. Dit geeft een indicatie van eventuele bijmenging van percolaat. Voor camera-inspectie is een minimale netto inwendige draindiameter van 130 mm vereist.

Afdichtingen

De controle van de vloeistofdichtheid van de afdichtende constructie dient analoog aan de onderafdichtingsconstructie uitgevoerd te worden. In aanvulling hierop dient in het veld inspectie plaats te vinden op eventuele verweking van de bodem en de stabiliteit. Verder dient controle op gasuittreding uitgevoerd te worden.

Het aantal doorvoeringen door een afdichtingsconstructie dient zoveel mogelijk beperkt te worden. Als er een doorvoering gemaakt moet worden dient zo mogelijk gebruik gemaakt te worden van een gecontroleerde doorvoering zoals omschreven in de richtlijn "drainagesystemen" (Ministerie VROM 1993-1).

Dichte eindafwerking

Klink van het afval

Voor het bepalen van het klinkverloop dienen vaste merken in de eindafwerking te worden aangebracht. Het klinkverloop dient door periodieke hoogtemeting van de vaste merken en de overige terreindelen vastgesteld te worden. Eventueel kunnen sensoren in de stort worden aangebracht.

Indien een grotere klink dan 0,2 meter (verticaal) per meter (horizontaal) wordt waargenomen kan de maximaal toelaatbare biaxiale rek van folie worden overschreden. Controle van de vloeistofdichte laag is dan noodzakelijk (zie paragraaf 8.2 van de Leidraad Storten).

Klink kan ook tot gevolg hebben dat plaatselijk ingesloten laagten ontstaan of dat niet aan het minimaal vereiste afschot van de bovenafdichting (tenminste 5%) wordt voldaan.

Controle eindafwerking

Controle op het functioneren van de dichte eindafwerking dient conform de richtlijn dichte eindafwerking plaats te vinden. In het kort betekent dit:

- teelaarde/gewas: veldinspectie, eventueel luchtfoto's en/of toepassing van een digitaal terreinmodel (DTM);
- drainage laag: zie eerdere beschrijving in paragraaf 10.4 onder "regenwaterafvoer";
- vloeistofdichte lagen: controle vindt op indirecte wijze plaats door middel van veldinspectie en uitvoering van gasmetingen in de teelaarde. Op directe wijze kan controle plaatsvinden als op de vloeistofdichte laag een sensor-systeem is aangebracht vergelijkbaar met het sensorsysteem dat onder de onderafdichting kan worden toegepast;
- steunlaag/gasdrainage: de steunlaag zelf is niet te controleren zonder graafwerkzaamheden. Voor gasdrainage zie onder "drainagesystemen" in paragraaf 10.4.

- stabiliteit: veldinspectie op aanwezigheid van scheuren en verplaatsingen van grond en/of afval. Verplaatsingen kunnen ook met luchtfoto's worden bepaald. Met behulp van beproevingen kan de stabiliteit worden berekend (zie ook paragraaf 7.3 van de Leidraad Storten).

Drainagesystemen

Controledrainage-systeem

Bij de controledrainage zijn twee zaken van belang:

- de hoogteligging ten opzichte van GLG;
- de technische staat van de drainage.

De hoogteligging ten opzichte van GLG is de resultante van het grondwaterregime (vast te stellen met onder andere het grondwatermeetnet) en de optredende zetting (vast te stellen met sensoren, inmetingen).

Geconstateerde afwijkingen ten opzichte van het verwachte zettingsverloop kunnen reden zijn voor extra metingen.

De technische staat van de controledrainage kan met doorspuiten en camera-inspectie vastgesteld worden. Hiervoor is dan een voldoende grote inwendige diameter noodzakelijk. Deze diameter is veelal groter dan tot nu toe gebruikelijk. Verder kan toetsing uitgevoerd worden met laboratoriumonderzoek van soortgelijke materialen. Eventuele chemische belasting van het drainage-systeem ten gevolge van plaatselijk falen van de onderafdichting is niet waarschijnlijk maar dient in principe bij het bepalen van de levensduur betrokken te worden.

Het controle-systeem dient voorzien te zijn van monstername- en inspectievoorzieningen, zodanig dat elke drain afzonderlijk te onderhouden, inspecteren en te bemonsteren is. De drains mogen maximaal 300 meter (enkelzijdig door te spuiten) danwel 600 meter (tweezijdig door te spuiten) lang zijn. Het heeft de sterke voorkeur om drains over de gehele lengte tweezijdig te kunnen doorspuiten.

De hoogteligging van de drain dient bij aanleg ingemeten te worden teneinde later eventuele zetting te kunnen vaststellen.

Percolaatdrainage-systeem

Het percolaatdrainage-systeem dient vergelijkbaar aan de controle-drainage beoordeeld te worden. Bovendien moet de chemische belasting door het percolaat in de beschouwing betrokken worden. In het percolaatdrainage-systeem dienen inspectieputten en doorspuitpunten opgenomen te zijn. Hierbij dient aangesloten te worden bij de " Richtlijn drainagesystemen en controlesystemen grondwater voor stort- en opslagplaatsen."

Gasdrainagesysteem

Voor het meten van gaskwaliteit en gasproductie dient per gasschacht of horizontale -onttrekkingsleiding, een meetpunt te zijn aangebracht.

Plotselinge afwijkingen van kwaliteit of debiet van het gas zijn een indicatie van mogelijk falen. Oorzaken kunnen zijn:

- lekkage bij de doorvoeringen van de schacht of buis door de afdichtende constructie: de inspectie dient zich te richten op ongecontroleerde gasuittreding (organoleptisch en visueel) en afname van de gaskwaliteit ten gevolge van zuurstoftoetreding;
- condensophoping in gasafvoerbuizen ten gevolge van onvoldoende afschot in de buis na zetting en klink. Controle in het veld is lastig. Inmeting van het eindafwerkingsoppervlak geeft een indicatie van de

opgetreden zetting en klink. Herstel van voldoende afschot kan het opgraven van de gasafvoerbuis betekenen.

Als er geen (actief) gasonttrekkings-systeem is aangebracht dient periodiek controle plaats te vinden op de aanwezigheid van gassen, bijvoorbeeld door gasmetingen in de teelaarde en in inspectieputten en leidingen in de stort.

Algemene voorzieningen

Onder "algemene voorzieningen" worden tenminste verstaan de voorzieningen zoals beschreven in paragraaf 6.6 "Algemene voorzieningen" van de Leidraad Storten. Voor het onderhoud hiervoor dient een "onderhouds-en controleplan" opgesteld te worden. Hierin dienen het per voorziening noodzakelijke onderhoud en controle te worden opgenomen.

Stortwerkzaamheden

Stabiliteit

Tijdens de stortwerkzaamheden zal continu een inschatting gemaakt worden van de stabiliteit van het stortlichaam als totaal, en van de individuele stortlagen. Deze inschatting zal dan op basis van praktijkervaring gemaakt worden.

Indien niet-cohesieve materialen meegestort gaan worden dient door middel van berekening aangetoond te worden dat voldoende stabiliteit wordt bereikt en ook wordt gehandhaafd. Dit is verder uitgewerkt in paragraaf 7.3 "Opbouw van het stortlichaam" van de Leidraad Storten.

Samenstelling van het afval

De te storten materialen moeten voldoen aan het stortreglement en de acceptatievoorwaarden. Administratieve controle vindt plaats aan de poort. Visuele inspectie wordt op het stortbordes en/of stortfront uitgevoerd. Voor steekproefsgewijze controle is een inspectievloer noodzakelijk, evenals monsternamen voorzieningen. Verder dient inspectie met voldoende deskundigheid uitgevoerd te worden. Hiervoor wordt verwezen naar paragraaf 7.2.

10.4.3 Emissie-gerichte waarnemingen

Milieuhygiënische toestand van de bodem

Voordat met de aanleg van de stort wordt begonnen dient de uitgangssituatie vastgelegd te worden. Hiervoor kan worden aangesloten bij de methodiek zoals omschreven in NVN 5740. Deze methodiek wordt gebruikt om inzicht te krijgen in de milieuhygiënische toestand van de bodem.

Het nemen van grondmonsters onder de stort, is na aanleg vrijwel onmogelijk.

Milieuhygiënische toestand van het grondwater

De milieuhygiënische kwaliteit van het grondwater onder de toekomstige stort dient voordat met aanleg wordt begonnen, vastgesteld te worden. Dit dient mede als referentie tijdens aanleg, exploitatie en nazorg en voor het kunnen bepalen van eventuele gidsparameter-stoffen. Na aanleg wordt periodiek het grondwater om en onder de stort, geanalyseerd.

Bemonstering van peilbuizen van het meetnet vindt zowel bovenstrooms van de stort, als stroomafwaarts plaats teneinde invloed van de stort op de grondwaterkwaliteit vast te kunnen stellen.

Milieuhygiënische toestand van het oppervlaktewater

Als er water wordt geloosd op het oppervlaktewater dient van het oppervlaktewater de kwaliteit vastgesteld te worden.

In de hydrologische modellering dient de drainerende werking van watergangen mee te worden genomen en de invloed van de stort (na aanleg) op het grondwaterregime onder de stort en in de directe omgeving.

Bodemopbouw

Voor het bepalen van de milieuhygiënische toestand en als basisinformatie voor het berekenen van de zetting, worden boringen verricht. Deze boringen dienen inzicht te geven in de bodemopbouw ter plaatse van het toekomstig stort en dienen gebruikt te worden bij het analyseren van de geohydrologische situatie.

Boringen tot circa 4 meter kunnen handmatig uitgevoerd worden. Diepere boringen zijn onder andere noodzakelijk voor het opstellen van een geohydrologisch model.

Geluid

Voordat met de stortwerkzaamheden wordt begonnen dient een akoestisch onderzoek uitgevoerd te worden. Indien zich in de werkzaamheden significante wijzigingen voordoen dient er een bijstelling van de akoestische rapportage gemaakt te worden.

Voor onderzoek en rapportage dient gewerkt te worden volgens de "Handleiding meten en rekenen industrielawaai" (IL-HR 13-01) van de Interdepartementale Commissie Geluidhinder dd. maart 1981. Eventueel te treffen maatregelen zijn beschreven in paragraaf 7.5.

Geur

Evenals met geluid het geval is dient een rapportage opgesteld te worden waarin de geuremissies ten gevolge van de stortwerkzaamheden beschreven zijn. Bij wijziging in de stortwerkzaamheden of het afvalaanbod kan aanpassing van de rapportage noodzakelijk zijn.

Voor geurverspreidingsberekeningen is geen specifiek verspreidingsmodel voorhanden. Er kan gewerkt worden met het Lange Termijn Frequentie Distributiemodel (LTFD-model) dat door de Werkgroep Verspreiding Luchtverontreiniging is aanbevolen (Heidemij 1992-1, 1992-2).

De werkwijze dient erop gericht te zijn geurhinder uit te sluiten (zie paragraaf 7.3 en 7.5). Dit dient zeer regelmatig beoordeeld te worden.

Stof

Voor de berekening van stofverspreiding is geen algemeen model voorhanden. Inspectie zal met name visueel plaats moeten vinden.

Incidenteel kunnen stofmetingen uitgevoerd worden met een tinbalo-meter. Qua normering kan dan worden aangesloten bij de voor bodemsanering

gangbare normen. Er dient een continue visuele inspectie te zijn op de aanleg- en stortwerkzaamheden met betrekking tot stofvorming, door het personeel van de stort. Speciale voorzieningen behoeven voor het meetprogramma niet getroffen te worden.

Zwerfvuil

Inspectie op het ontstaan van zwerfvuil dient continu plaats te vinden. Bijzondere voorzieningen voor controle zijn niet noodzakelijk. Als onderdeel van de inspectie dient ook controle van voorzieningen ter voorkoming van zwerfvuil plaats te vinden, alsmede controle of de werkwijze het ontstaan van zwerfvuil voldoende tegengaat.

10.5 Onderhoud van voorzieningen

10.5.1 Algemeen

Onderhoud is noodzakelijk om de voorzieningen lange tijd goed te kunnen laten functioneren. Voor sommige voorzieningen is het onderhoud eenvoudig, bijvoorbeeld gebouwen. Voor andere voorzieningen, zoals drainage-systemen, vereist het onderhoud inzet van specifieke deskundigheid.

10.5.2 Uitwerking

De uitwerking van het uit te voeren onderhoud vindt plaats in tabel 10.4. In deze tabel zijn de belangrijkste posten die in het onderhoud moeten worden betrokken, aangegeven. De tabel bestaat uit de volgende kolommen:

- 1 Omschrijving: de te onderhouden voorziening;
- 2 Onderdelen: afzonderlijke onderdelen van de voorziening die verschillend onderhoud behoeven;
- 3 Onderhoud: korte omschrijving wat het onderhoud inhoudt;
- 4 Frequentie: onderscheid wordt gemaakt in **periodiek** onderhoud en **ad hoc** onderhoud. Voor periodiek onderhoud kan per voorziening een frequentie voor uitvoering van onderhoud bepaald worden. Ad hoc onderhoud vindt plaats bij bijzondere omstandigheden. Hieronder kunnen onder andere worden verstaan een falen van de voorzieningen, grondverzet, afwijkingen voortkomende uit het meetprogramma;
- 5 Locatie: plaats waar onderhoud plaats moet vinden;
- 6 Meest voorkomende gebreken: per voorziening zijn een of meerdere gebreken weergegeven;
- 7 Fase: gebruiksfase waarin onderhoud plaats moet vinden. Onderscheiden zijn:
 - I/I/I. onderhoud gedurende de inrichtingsfase;
 - /E/I/. onderhoud gedurende exploitatiefase;
 - ./A/. onderhoud gedurende afwerkfase;
 - ./I/N onderhoud gedurende nazorgfase;
- 8 Opmerkingen: aanvullende informatie indien noodzakelijk.

Tabel 10.4: Overzicht van onderhoud

OMSCHRIJVING	ONDERDELEN	ONDERHOUD	FREQUENTIE periodiek/ad hoc	LOCATIE	GEBREKEN	FASE	OPLOSSING GEBREKEN
<u>Grondwaterbemonstering</u> Verticale bemonsteringsbuizen	-	Doorspuiten met water of lucht	...../ ad hoc	Om de stort	Beschadiging	I/E/A/N	Vervangen bij falen
<u>Onderafdichtings- constructie</u> Horizontale controle- drainage	Drainagebuizen Verzamelleidingen Pompput, persleiding Niet van toepassing	Doorspuiten Doorspuiten Elektro-mechanisch Niet mogelijk	Periodiek/ Periodiek/ ad hoc Periodiek/ ad hoc/	Drains Verzamelleidingen - -	Verstoppen van sleuven Accumulatie zand Falen elektromech. -	I/E/A/N I/E/A/N I/E/A/N -	- Vervangen indien mogelijk Vervangen bij falen Aanbrengen bovenafdichting In werking stellen beheersmaatregelen -
<u>Percolaatdrainagesysteem</u>	Opvangleidingen Verzamelleidingen Putten/schachten Drainagelaag	Doorspuiten Doorspuiten Reinigen Niet van toepassing	Periodiek/ ad hoc Periodiek/ ad hoc Periodiek/ ad hoc/	In gehele stort In/om stort Putten/schachten -	Verstoppen van sleuven Dichtslibben buis Accumulatie zand Verzakkingen Aantasting	I/E/A/N I/E/A/N I/E/A/N -	- Vervangen indien mogelijk -
<u>Teenconstructie</u> Afvoer regenwater	Teendrainage en afvoer Inspectieschachten Doorspuitpunten, afvoerleidingen, drainaaansluitingen	Reinigen Idem, ook deksels Reinigen, doorspuiten	Periodiek/ ad hoc Periodiek/ ad hoc Periodiek/ ad hoc	Teenconstructie Teenconstructie Teenconstructie	Verstoppen van sleuven Accumulatie zand Dichtslibben buis	I/E/A/N I/E/A/N I/E/A/N	Vervangen indien mogelijk Idem -

OMSCHRIJVING	ONDERDELEN	ONDERHOUD	FREQUENTIE periodiek/ad hoc	LOCATIE	GEBREKEN	FASE	OPLOSSING GEBREKEN
Afvoer percolaat	Verzamelleiding, schachten, aansluitingen, doorvoeringen Pompput, persleiding	Reinigen, repareren, doorspuiten	Periodiek/ ad hoc	Teenconstructie	Verstoppen van sleuven, dichtslibben buis	I/E/A/N	Vervangen indien mogelijk
Afdichtingen in kades	Afdichtende laag Doorvoeringen, laagaansluiting	Aanvullen, repareren Niet van toepassing	...../ ad hoc/ ad hoc	Teenconstructie Teenconstructie	Elektro-mech. falen Falen t.g.v. zetting Falen t.g.v. zetting	I/E/A/N I/E/A/N	Onderhoud leverancier Vervangen indien mogelijk Herstel indien mogelijk
<u>Dichte eindafwerking</u>							
Beplanting	-	Frezen, maaien Bestrijden knaagdieren	Periodiek/ ad hoc Periodiek/ ad hoc	Dichte eindafwerking Dichte eindafwerking	- -	././A/N ././A.N	- Bestrijdingsplan
Wortelremmende voorziening	Doek	Reparatie	...../ ad hoc	Dichte eindafwerking	Falen door klink Dichtslibben	././A/N	-
Drainerende zandlaag	Drainage-stelsel Drainage-mat	Doorspuiten Niet van toepassing	Periodiek/ ad hoc/ ad hoc	Dichte eindafwerking Dichte eindafwerking	Verstoppen van sleuven Dichtslibben/verstop- pen	././A/N ././A/N	Vervangen indien noodzakelijk -
Afdichtende lagen	Kunststof laag (folie) Minerale laag	Niet van toepassing Niet van toepassing	...../ ad hoc/ ad hoc	Dichte eindafwerking Dichte eindafwerking	Falen doorvoeringen Falen doorvoeringen	././A/N ././A/N	Reparatie bij grote klink Idem
Steunlaag	Percolaat-/gasdrains Drainagemat	Herstel aansluitingen Niet van toepassing	...../ ad hoc/ ad hoc	Dichte eindafwerking Dichte eindafwerking	Falen aansluitingen -	././A/N ././A/N	- -
<u>Gasonttrekkingsinstallatie</u>							
Aanzuinrichting	Aanzuiger Condenswaterafvang Buizenet Fakkelinrichting Aansluitingen bronnen	Elektro-mechanisch Reinigen Reinigen Elektro-mechanisch Reparatie	Periodiek/ ad hoc Periodiek/ ad hoc Periodiek/ ad hoc Periodiek/ ad hoc Periodiek/ ad hoc	Voorz. terrein Stort, voorz. terrein Op en om stort Voorz. terrein Bronnen op stort	Aantasting door gas Dichtslibben buis Waterslot door klink - Lekkage t.g.v. klink	./E/A/N ./E/A/N ./E/A/N ././A/N	Reparatie, vervangen Idem Idem Idem Idem

OMSCHRIJVING	ONDERDELEN	ONDERHOUD	FREQUENTIE periodiek/ad hoc	LOCATIE	GEBREKEN	FASE	OPLOSSING GEBREKEN
<u>Algemene voorzieningen</u>							
Weegbrug	Weegbrug	Elektro-mechanisch	Periodiek/ ad hoc	Registratie-post	Slijtage, overbelasting	/E//.	IJken
Inspectievloer/stortbordes	Computersysteem Evt. controledrainage	Elektro-mechanisch	Periodiek/ ad hoc	Registratie-post	Invloed stof en vuil	/E//.	Reparatie
	Vloestofdichte vloer	Doorspuiten	Periodiek/	Onder voorziening	Verstoppen van sleuven	/E//.	-
	Eventuele overkapping	- Schilderwerk, e.d.	...../ Periodiek/	Stortbordes e.d. Idem	Scheuren, slijtage	/E//.	Reparatie
	Vloestofdichte vloer	-	...../ Periodiek/	In gebouw	-	/E//.	Idem
Opslagvoorzieningen	Ventilatiesysteem	Elektro-mechanisch	Periodiek/	In gebouw	Scheuren, slijtage	/E//.	Reparatie
	Overig van gebouw	Schilderwerk e.d.	Periodiek/	In/om gebouw	Elektro-mech. falen	/E//.	Idem
Verhardingen	Vloestofdichte verh.	-	...../ Periodiek/	Voorzieningenterrein Idem, storthuvel	Scheuren, slijtage	/E//.	Reparatie
	Overige verharding	Aanvullen	Periodiek/	Idem, storthuvel	Slijtage, verzakking	I/E/A/.	Idem
Verlichting, bebording, afastering	-	Reinigen	...../ ad hoc	Op en om stort	Vandalisme	I/E/A/N	Herstel, vervangen
Wasinstallatie	Slib/vet afscheiders	Legen afscheider	Periodiek/	Wasinstallatie	Aanrijding	/E//.	Herstel, vervangen
	Overig	Schilderwerk e.d.	Periodiek/	Wasinstallatie	-	/E//.	Herstel, vervangen
Beheerstraken, groenzones	Beplanting, paden	Onderhoud gewas	Periodiek/	Rand van de stort	Vandalisme	I/E/A/N	Toezicht
	Leidingen, putten	onderhoud paden	Periodiek/	Idem	Verzakken	I/E/A/N	Aanvullen
Afvoer afvalwater en regenwater	-	Doorspuiten	...../ ad hoc	Op en om stort	Verzakken, dichtslibben	I/E/A/N	Reparatie
Olief-, vet- en slibafscheiders	-	Legen	Periodiek/ ad hoc	Afscheiders	-	/E//.	Reparatie
Percolaatwater- zuiveringsinstallatie	Installatie	Elektro-mechanisch	Periodiek/ ad hoc	Installatie	-	/E/A/N	Eisen leverancier
	Gebouw	Schilderwerk e.d.	Periodiek/ ad hoc	Gebouw	-	/E/A/N	-
Pomp-installaties	Pomp	Elektro-mechanisch	Periodiek/ ad hoc	Pomp	-	I/E/A/N	Herstel, vervangen
Milieustraat	Vloestofdichte vloer	-	...../ ad hoc	Vloer	Scheuren, slijtage	/E//.	Reparatie
	Opslagvoorzieningen	Vervangen	...../ ad hoc	Opslagvoorziening	Beschadiging	/E//.	Idem
Compactorpad	-	Aanvullen	...../ ad hoc	Compactorpad	Verzakken	/E//.	-

OMSCHRIJVING	ONDERDELEN	ONDERHOUD	FREQUENTIE periodiek/ad hoc	LOCATIE	GEBREKEN	FASE	OPLOSSING GEBREKEN
<u>Gebouwen</u>							
Registratie-post	-	Algemeen onderhoud	Periodiek/	Gebouw	-	/E//.	-
Kantoor	-	Algemeen onderhoud	Periodiek/	Gebouw	-	/E/A/N	-
Laboratorium	-	Algemeen onderhoud	Periodiek/	Gebouw	-	/E/A/N	-
Loodsen	-	Algemeen onderhoud	Periodiek/	Gebouw	-	/E/A/.	-
Nutsvoorzieningen	-	Algemeen onderhoud	Periodiek/	Gebouw	-	I/E/A/N	In overleg met nutsbedrijf
Bedrijfswoning	-	Algemeen onderhoud	Periodiek/	Gebouw	-	/E//.	-
<u>Overige voorzieningen</u>							
Vaste merken in eindafwerking	-	Herplaatsen	...../ ad hoc	Vaste merken	-	/./A/N	Herplaatsen, opnieuw inmeten
Brandstofopslag	Vloestofdichte opvang	Reparatie	...../ ad hoc	Voorziening	-	I/E/A/.	-
	Overig van opslagvoorzieningen	Algemeen onderhoud	Periodiek/ ad hoc	Voorziening	-	I/E/A/.	-

10.5.3 Onderhoud van drainage-systemen

Algemeen

De controle en het onderhoud van het percolaatopvangsysteem worden onderstaand uitgebreid behandeld, omdat de volgende specifieke aspecten een rol spelen:

- percolaat is de meest vervuilde waterstroom die op een stort ontstaat;
- het goed functioneren van het percolaatopvangsysteem bepaalt in belangrijke mate de isolerende kwaliteit van de onderafdichting en daarmee het bereikte beschermingsniveau;
- de aard van het percolaat vraagt om een aparte aanpak ten aanzien van veiligheid.

Het onderhoud van het percolaat-drainage-systeem komt qua werkwijze sterk overeen met het onderhoud dat voor andere drainage-systemen uitgevoerd moet worden. Derhalve wordt volstaan met het beschrijven van het onderhoud van het percolaatdrainage-systeem.

In deze paragraaf wordt ingegaan op de uitvoering van controle en onderhoud. Het doel hiervan is:

- het in goede staat houden van het systeem en als afgeleide hiervan
- het goed laten functioneren van het systeem.

De onderdelen van het percolaatopvangsysteem waarop controle en onderhoud plaats vinden zijn:

- drainageleidingen;
- inspectieputten en -schachten;
- verzamel- en transportleidingen (dichte buizen);
- pompen, afsluiters, kleppen, meetopstellingen.

Controle

Onder controle wordt verstaan de inspectie op de technische staat en het functioneren van het systeem.

Controle-aspecten

- Visuele controle van waterstanden en -stroming in putten, schachten en de drainagelaag in het stortlichaam;
- Controle op vloeistofstroming in putten, schachten en leidingen door spiegelen tussen putten en camera-inspectie van leidingen, danwel het bepalen van de doorstroomopening en het lengteprofiel van de drain c.q. buis;
- Controle op dichtheid van het systeem buiten het stortlichaam door afpersen van segmenten of maximaal vullen daarvan (bijvoorbeeld tussen twee schachten) met waterdruk;
- Controle op het functioneren van pompen, afsluiters, kleppen, elektro-mechanische onderdelen e.d.;
- Visuele controle van de technische staat van de onderdelen van het systeem.

Onderhoud

Onder onderhoud wordt verstaan het uitvoeren van de maatregelen die moeten zorgen voor een goede technische staat en het functioneren van het systeem.

Onderhoudsaspecten

- Onderhoud aan pompen, afsluiters e.d. (schoonmaken, vervangen onderdelen e.d.);
- Herstel van systeemdelen buiten het stortlichaam. Hiertoe het tracé van putten en leidingen voldoende buiten de teen situeren;
- Herstel van systeemdelen binnen het stortlichaam. Dit is aanzienlijk moeilijker dan de delen erbuiten. Hiertoe de putten, schachten en de verzameldrainage tegen de binnenzijde van teen zodanig situeren dat vervanging zonder al te omvangrijke ontgravingen van afval en grondlichamen mogelijk is. Vervanging door middel van boortechnieken is mogelijk toepasbaar. Met kunststof drainagebuizen is nog geen ervaring met betrekking tot het functioneren na herstel. Gevaar voor het beschadigen van de onderafdichting is aanwezig;
- Doorspuiten ten behoeve van camera-inspectie en tegen dichtslibben en verstopping van leidingen, drainageopeningen en de grindomhulling. Voor het doorspuiten zijn de belangrijkste aandachtspunten hierna genoemd:
 - . De druk afstemmen op de diameter van de leiding en de omhulling van de drainagebuis. De werkrichting tijdens het doorspuiten is van beneden-strooms naar boven-strooms;
 - . Vorm van de doorspuitkop afstemmen op het gebruiksdoel:
 - a. bij alleen de buis schoonspuiten de stralen in een kleine hoek ten opzichte van de lengte-as van de drainage-buis (30 tot 45°);
 - b. bij het schoonmaken van drainageopeningen een grotere hoek ten opzichte van de lengte-as van de buis (45 tot 60°);
 - . Voor het doorspuiten kan schoon leidingwater worden gebruikt, maar dit is niet noodzakelijk. Water uit het controledrainagesysteem zou ook toegepast kunnen worden. Dit moet geen extra aanslag door bijvoorbeeld ijzer tot gevolg hebben. Om verstopt geraakte drainageopeningen weer vrij te maken kunnen chemicaliën worden toegevoegd. Waterstofperoxyde is een goed middel. Reinigingsmiddelen met sterk basisch of zuur karakter worden ontraden, omdat ze het zuiveringssysteem belasten;
 - . Het mengsel van percolaat en reinigingswater kan in principe met het vuilwatersysteem worden afgevoerd. Afhankelijk van het systeemonderdeel of de noodzaak segmenten af te sluiten is de inzet van rioolafsluiters, extra pompen of een vacuümwagen nodig;
 - . Bij het doorspuiten van drainages kan gekozen worden voor een gevulde leiding of een lege leiding. Bij een gevulde leiding wordt een hoeveelheid water in het systeem geborgen, die na het openen van de afvoer, snel wegstroomt. Door de hogere stroomsnelheid worden de losgespoten deeltjes mogelijk beter afgevoerd;
 - . Bij de eerste onderhoudsbeurten kan nog enig fijnkorrelig materiaal dat uit de drainagelaag wordt/is gespoeld meekomen. In de praktijk zijn dit steeds zeer kleine hoeveelheden geweest. Tijdens het doorspuiten zonodig dit fijn materiaal tijdig verwijderen uit (de zandvang in) putten.

Veiligheid

In het systeem kunnen toxische en explosieve gassen of mengsels aanwezig zijn. Aard en concentratie van deze gassen hangen onder andere af van de aard van het gestorte afval en de aanwezigheid van een gasonttrekkings-systeem.

Bij het uitvoeren van controle- en onderhoudswerkzaamheden dient aan de veiligheidsaspecten aandacht te worden besteed. De te volgen strategie en te treffen maatregelen zullen, nadat na enige tijd inzicht is ontstaan in de locatiespecifieke omstandigheden, hierop aangepast kunnen worden. Gewerkt dient te worden volgens het "Veiligheidsvoorschrift werken in riolen." Dit is een publikatie van de Vereniging Nederlandse Particuliere Reinigingsdiensten en Publicatieblad 69.

De belangrijkste veiligheidsmaatregelen zijn:

- Open vuur is verboden;
- Ruime afzetting om het werkgebied is aanbevelenswaardig;
- Vooraf en tijdens werkzaamheden verrichten van gasmetingen (methaan, zwavelwaterstof, zuurstof, aromaten en vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen). Deze metingen zijn gericht op het vaststellen van het explosie-risico en de schadelijkheid van de gassen;
- Niet werken bij concentraties hoger dan 10% van LEL (Lower Explosion Level) en 10% van MAC-waarde (Maximaal Aanvaarde Concentratie in arbeidsomstandigheden) zonder aanvullende voorzieningen. Zonodig verzamelleidingen in segmenten afsluiten en ventileren. De MAC-waarden zijn vermeld in een publicatie-blad (de nationale MAC-lijst) van de Arbeidsinspectie;
- Invoeren van kabels en slangen zodanig uitvoeren dat er zo min mogelijk gas aan de zijde waar wordt gewerkt ontsnapt. Mogelijke maatregelen kunnen zijn:
 - a. ventileren van de leiding aan de bovenstroomse zijde;
 - b. instellen van een onderdruk in de betreffende leiding;
 - c. manchetten bij invoerpunten indien de leiding slechts vanaf één zijde is door te spuiten;
- Werken met gekeurde vacuümwagens en maatregelen/materialen tegen vonkvorming door statische ontlading;
- Werknemers voorzien van de nodige persoonlijke beschermingsmiddelen. Tevens dient altijd één persoon aanwezig te zijn met persluchtvoorzieningen indien in putten wordt gewerkt;
- Opstellen van een draaiboek voor veiligheidsmaatregelen en hier naar handelen.

10.6 Geraadpleegde literatuur

ARBEIDSINSPECTIE; Publicatieblad 69

ARBEIDSINSPECTIE; Nationale MAC-lijst

HEIDEMIJ ADVIES; Vooronderzoek definitieve bovenafdichting stortplaatsen, 's-Hertogenbosch, 1993, in: Standaardbestek dichte eindafwerking stortplaatsbeheerders Noord-Brabant

HEIDEMIJ ADVIES BV, Milieu-effectrapport afvalverwerkingsplaats Midden-IJssel, Arnhem, 1992

HEIDEMIJ ADVIES BV, Milieu-effectrapport uitbreiding capaciteit stortplaats Spinder, Arnhem, 1992

MINISTERIE VAN VROM; Milieu-effectrapportage 20: Effectvoorspelling. II Lucht, 's-Gravenhage, 1985

MINISTERIE VAN VROM; Voorlopige praktijkrichtlijnen, Leidschendam, 1986, in: reeks Bodembescherming deel 55 B

MINISTERIE VAN VROM; Richtlijnen ten behoeve van bodembeschermende maatregelen ter zake van opslag en stortactiviteiten, Leidschendam, in: reeks "Bodembescherming" deel 78

MINISTERIE VAN VROM; Richtlijnen voor dichte eindafwerking op afval- en reststofbergingen, Leidschendam, 1991, in: "Afvalstoffenreeks" deel 2

MINISTERIE VAN VROM; Leidraad bodembescherming, 1991, 's-Gravenhage

MINISTERIE VAN VROM; Richtlijn onderafdichtingsconstructies, 's-Gravenhage, 1993

MINISTERIE VAN VROM; Richtlijn drainagesystemen en controlesystemen grondwater voor stort- en opslagplaatsen, 's-Gravenhage, in: (in voorbereiding)

STARING CENTRUM/HEIDEMIJ ADVIESBUREAU BV; Handleiding voor ontwerp en constructie van eindafdekking van afval- en reststofbergingen, Wageningen, 1990 in: Rapport 91

STARING CENTRUM; Onderafdichtingsconstructies voor afval- en reststofbergingen, Wageningen, 1993

Stortbesluit bodembescherming, in: Staatsblad 1993, 55

TAUW INFRACONSULT BV; Handboek acceptatie afvalstoffen (eindversie), Deventer, 1992

TNO-KRI; Protocollen voor het toepassen van kunststof geomembranen ten behoeve van bodembescherming deel 1 en 2, Delft, 1992 (rapportnummer 794-'92)

Uitvoeringsregeling Stortbesluit bodembescherming, 's-Gravenhage, 1993, in: Staatscourant 37, dinsdag 23 februari 1993