

TAB 9

Hoofdstuk 9

Faciliteiten

Bijlage 9.1.

Overzicht werkplaatsen en beheersmaatregelen in magazijnen en laboratoria.

Bijlage 9.1.

Overzicht van werkplaatsen en beheersmaatregelen in werkplaatsen, magazijnen en laboratoria.

nummer	Locatie naam	voorziening	Beheers/systeem maatregelen
2	Werkplaats Containeronderhoud A 7	4	B,C,D,E
3	Werkplaats kwaliteits analyse A9	3	A, E
7	Werkplaats GECO	4	B,C,D,E
8	Afval controle B1	4	A,E
9	Portiersloge weegbrug B0	4	A,E
10	Ketenpark contractors A8	2,3	A,C,D,E
11	Werkplaats Garage A2	4	A,B,C,D,E
12	Interne kwaliteitscontrole GAVI	3	A,E
13	Interne kwaliteitscontrole BVZI	3	A,E

- Toelichting omschrijving categorie voorziening:

1=Onverhard

2=Semi-verhard

3=Verharde vloer niet vloeistofkerend

4=Verharde vloer vloeistofkerend

- Toelichting omschrijving beheersmaatregelen

A=Geen activiteiten conform NBR

B=Kerende voorzieningen

C=Opvangvoorzieningen Cat1 in de relevante delen van de werkplaats waar vloeistoffen kunnen vrijkomen (draaien, frezen, etc.)

D=Vloeistofdichte opvangvoorzieningen

E=visuele inspectie F=bijzonder operationeel onderhoud b.v. inspectie CUR/PBV-44,lekdetectie etc.

Hoofdstuk 9

Faciliteiten

Bijlage 9.2.

Overzicht afvalstoffen voor opslag

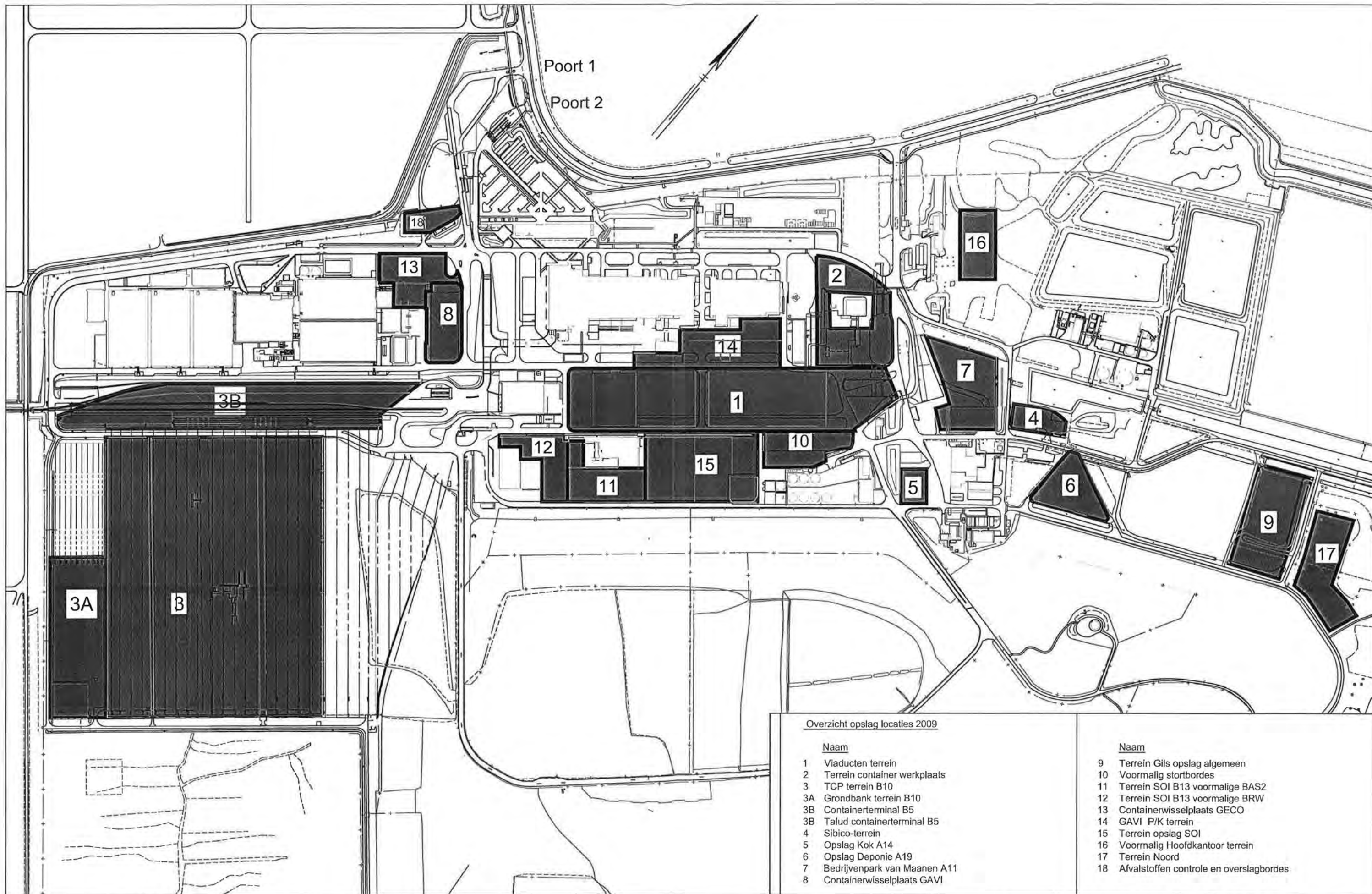
Bijlage 9.2.

Overzicht afvalstoffen voor opslag

- GFT, alle organische afvalstoffen welke worden gecomposteerd worden gelost in de loshal van de GEKO. De hallucht wordt afgezogen en in een biofilter gereinigd. Bij storingen in de installatie kan de GFT opgeslagen worden in de overslaghal.
- Huishoudelijk afval en RDF. Dit afval wordt gelost in de bunker van de GAVI. Tijdelijke opslag is mogelijk in de overslaghal of bij BRW. Ook bestaat de mogelijkheid om huishoudelijk afval of RDF te bufferen op het stort. RDF, de opslag van dit afval heeft een beperkt milieu risico. Door maatregelen tegen verwaaiing en bestrijding van ongedierte zijn de negatieve gevolgen beheersbaar. Tijdelijke opslag in de buitenlucht wordt aangevraagd op een vloestofdichte vloer.
- ONF, dit materiaal bestaat voor een deel uit organisch materiaal. Bulkopslag vindt overkapt plaats op een vloestofkerende vloer. Buitenopslag vindt plaats in containers.
- Batterijen. Deze deelstroom afkomstig uit de scheidingsinstallatie wordt beschouwd als gevaarlijk afval. De bulkopslag hiervan vindt overkapt plaats op een vloestofkerende vloer. Opslag buiten vindt plaats in lekdichte containers op verhard terrein.
- Bodemas, het restproduct van verbranding wordt in de buitenlucht opgeslagen op een vloestofkerende verharding. Het afvalwater wordt in via een bedrijfsintern rioleringsstelsel afgevoerd naar de zwartwaterzuivering en aldaar verwerkt. Bij droog weer wordt de opgeslagen bodemas besproeid om verwaaiing te vermijden. Residu afkomstig van bodemas wordt gebulkt voor verdere verwerking en niet overdekt opgeslagen op een vloestofkerende verharding. Het afvalwater wordt via het bedrijfsintern rioleringsstelsel naar de zwartwaterzuivering afgevoerd. Bij droog weer wordt het opgeslagen residu bevochtigd.
- Metalen en schroot, afkomstig van verbranding of onderhoud wordt buiten opgeslagen op een vloestofkerende vloer. Er zijn geen extra maatregelen noodzakelijk.
- Bouw en slooafval, het materiaal wordt buiten opgeslagen op een vloestofkerende verharding. Maatregelen tegen verwaaiing worden genomen.
- Verontreinigde grond en zeefzand, dit materiaal wordt buiten opgeslagen op een vloestofkerende verharding. Het opgeslagen materiaal wordt indien noodzakelijk bevochtigd om verwaaiing te voorkomen. Asbesthoudende grond wordt afgedekt om verspreiding van asbestvezels in de lucht te voorkomen.
- Grond cat 1 BSB of schone grond, dit materiaal wordt buiten opgeslagen op niet of semi verharde ondergrond.
- Hulpstoffen, (turf, zand, veen etc.) deze stoffen worden buiten opgeslagen op niet of semi verharde ondergrond.
- Groenafval, snoeihout etc. deze stoffen worden buiten opgeslagen op een vloestofkerende ondergrond.

- Residu en 0-110 materiaal compostopwerking. De opslag van deze residuen kent geen bijzondere milieugevolgen. Wel zijn er specifieke beheersmaatregelen ten aanzien van groei.
- Slib afkomstig van sanering van bijvoorbeeld vijvers riolen kolken en gemalen en veegvuil uit eigen bedrijf. Dit materiaal wordt opgeslagen op een vloeistofkerende vloer of in een speciaal daarvoor te creëren slibbuffer. Het afvalwater afkomstig van deze slibbuffer wordt via een bedrijfsintern rioleringsstelsel afgevoerd naar de waterzuivering en daar verwerkt.
- Papier/kunststof, ten behoeve van verdere toepassing als brandstof of als grondstof voor verdere bewerking, wordt geperst en omwikkeld met folie alvorens te worden opgeslagen. Indien de afzet op korte termijn plaats vindt en de afnemer daar uitdrukkelijk om vraagt kunnen de balen ook zonder omwikkeling worden opgeslagen. Uit het oogpunt van brandveiligheid van de opslagen zijn in overleg met de gemeentelijke brandweer een aantal beheersmaatregelen opgesteld welke bij alle opslagen in acht worden genomen. Voor de opslag van papier kunststof balen zijn aanvullende beheersmaatregelen te nemen ten aanzien van vakgrootte, hoogte, breedte en stapelatronen.

De kunststoffen welke in de scheidingsinstallatie separaat, via foliescheider en infraroodtechniek, op kwaliteit zijn gescheiden worden geperst en niet omwikkeld opgeslagen. Voor de opslag van dit product gelden dezelfde maatregelen als voor de opslag van papier kunststof, echter met dien verstande dat deze balen niet worden gewikkeld



Overzicht opslag locaties 2009

Naam

- 1 Viaducten terrein
- 2 Terrein container werkplaats
- 3 TCP terrein B10
- 3A Grondbank terrein B10
- 3B Containerterminal B5
- 3B Talud containerterminal B5
- 4 Sibico-terrein
- 5 Opslag Kok A14
- 6 Opslag Deponie A19
- 7 Bedrijvenpark van Maanen A11
- 8 Containerwisselplaats GAVI

Naam

- 9 Terrein Gils opslag algemeen
- 10 Voormalig stortbordes
- 11 Terrein SOI B13 voormalige BAS2
- 12 Terrein SOI B13 voormalige BRW
- 13 Containerwisselplaats GECO
- 14 GAVI P/K terrein
- 15 Terrein opslag SOI
- 16 Voormalig Hoofdkantoor terrein
- 17 Terrein Noord
- 18 Afvalstoffen controle en overslagbordes

Tekeningnummer
Leverancier :

Attero Projectnr. / besteknr. :

Status:

INFO

Alle rechten voorbehouden

Schaal: 1 : 5000 Formaat: A3

Rev.: D dd:01-04-2010

=

+



VAMweg 7 9418 TM Wijster
Postbus 5 9418 ZG Wijster
Tel (088) 5501000
Fax (088) 5501210

Project:

ATTERO LOCATIE WIJSTER
Wm deelrevisievergunning II

Omschrijving: Overzicht Opslag Terreinen

Aantal:

Blad:

Rev.	Omschrijving	Datum	Naam	Gec.
D	aanpassen tekst voorzieningen	01-04-2010	L.P.	
C	actualisatie	20-01-2010	L.P.	

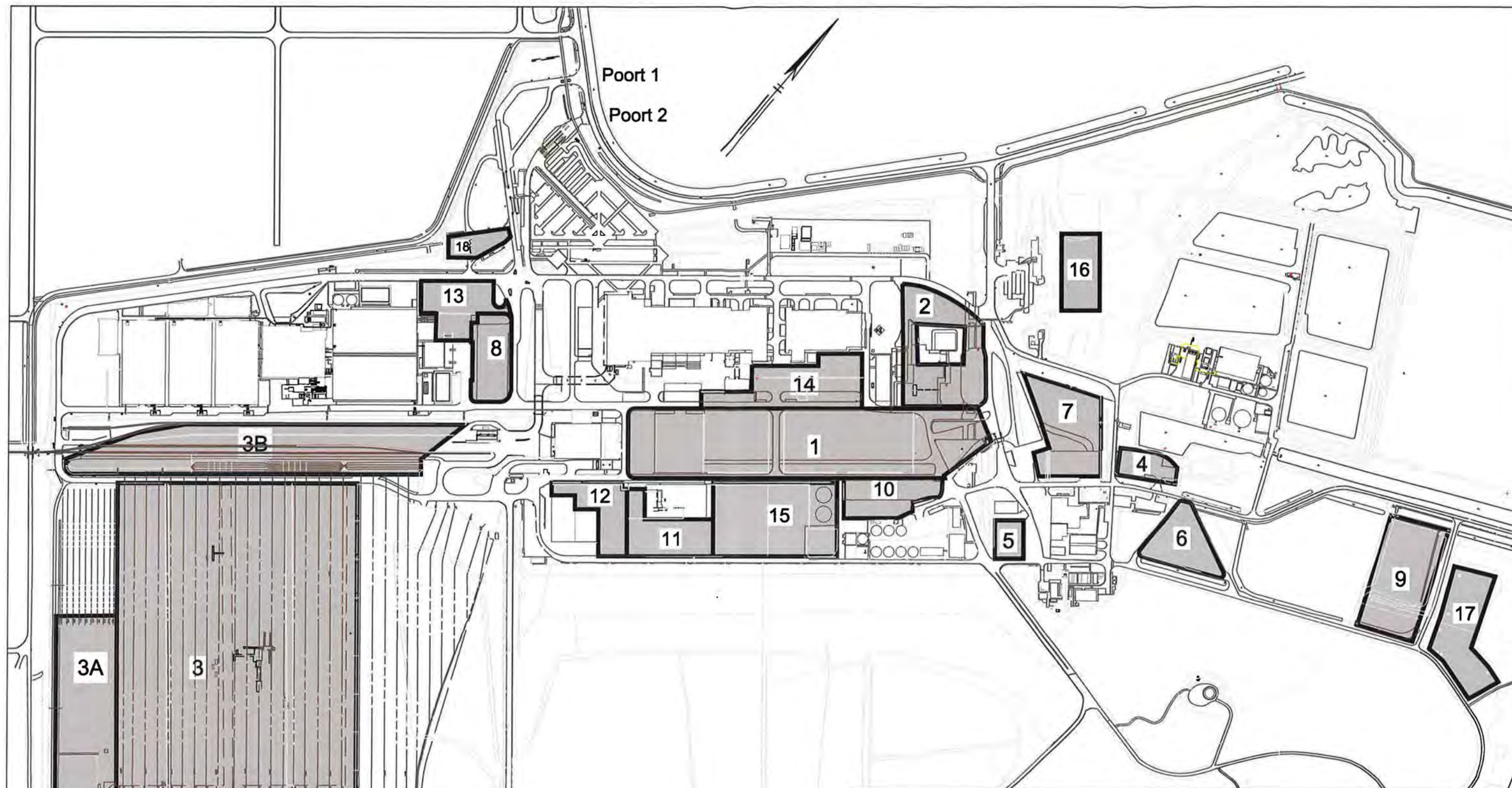
Filenaam: 1003001C.dwg
Attero documentnummer :
011012

Hoofdstuk 9

Faciliteiten

Bijlage 9.3.

Overzicht Opslag terreinen



Overzicht opslag locaties 2009

Naam

- 1 Viaducten terrein
- 2 Terrein container werkplaats
- 3 TCP terrein B10
- 3A Grondbank terrein B10
- 3B Containerterminal B5
- 3B Talud containerterminal B5
- 4 Sibico-terrein
- 5 Opslag Kok A14
- 6 Opslag Deponie A19
- 7 Bedrijvenpark van Maanen A11
- 8 Containerwisselplaats GAVI

Naam

- 9 Terrein Gils opslag algemeen
- 10 Voormalig stortbordes
- 11 Terrein SOI B13 voormalige BAS2
- 12 Terrein SOI B13 voormalige BRW
- 13 Containerwisselplaats GECO
- 14 GAVI P/K terrein
- 15 Terrein opslag SOI
- 16 Voormalig Hoofdkantoor terrein
- 17 Terrein Noord
- 18 Afvalstoffen controle en overslagbordes

Tekeningnummer
Leverancier :

Attero Projectnr. / besteknr. :

Status:

INFO

Alle rechten voorbehouden

Schaal: 1 : 5000 Formaat: A3

Rev.: D dd.:01-04-2010

=

+



VAMweg 7 9418 TM Wijster
Postbus 5 9418 ZG Wijster
Tel (088) 5501000
Fax (088) 5501210

Project:

ATTERO LOCATIE WIJSTER
Wm deelrevisievergunning II

Omschrijving:

Overzicht Opslag Terreinen

Aantal:

Blad:

D aanpassen tekst voorzieningen 01-04-2010 L.P.

C actualisatie 20-01-2010 L.P.

Rev. Omschrijving

Datum

Naam

Gec.

Attero documentnummer :

011012

Bestand: dwg

Filenaam: 1003001C.dwg

Datum: 12-10-2001 Naam: L.P. Gec.:

Hoofdstuk 9

Faciliteiten

Bijlage 9.4.

Overzicht Chemicaliën

Bijlage 9.4**overzicht gebruikte chemicaliën en opslag.**CHEMICALIËN LIJST AFDELING MINERAAL.

	<i>artikel</i>	<i>opslag hoeveelheid</i>	<i>opslagmedium</i>	<i>locatie</i>	<i>voorzieningen</i>
BVZI	natronloog	25 m3	Liggende poly tank	bvzi	onder dak
	methanol	12 m3	hdpe-tank	bvzi	onder afdak
	fosforzuur	6 m3	hdpe-tank	bvzi	onder dak
	Polymeer PE	2 m3	kuubs boxen	bvzi	onder dak
	anti schuim	400 l	vaten a 200 liter	bvzi	onder dak
GWZI	zwavelzuur 96/98 %	6 m3	Polyester Tank	gwzi	Buiten
	Novoclean 135	500 l	Vat	gwzi	onder dak
	Novoclean 136	500 l	Vat	gwzi	onder dak
	Novoclean 150	100 l	jerry can	gwzi	onder dak
	Novoclean 152	100 l	jerry can	gwzi	onder dak
	Novopure 797	500 l	Vat	gwzi	onder dak
	Novosperse 710	deels in opslagcont. 100 l	jerry can	gwzi	onder dak
	Novocide 10	220 l	vat	gwzi	onder dak
	Natronloog	500 l	Vat	gwzi	onder dak
GWOI	Zoutzuur 30%	deels in opslagcont. 100 l	jerry can	gwoi	onder dak
	Ijzerchloride 40%	2,5 m3	Tank HDPE	gwoi	onder dak
	Natronloog	2,5 m3	Tank HDPE	gwoi	onder dak
HF	zwavelzuur	8 m3	tank	hf	onder afdak
	Rest zie chemicalien bij GWZi				
INDAMPER	Zoutzuur 30%	28 m3	tank	indamper	onder dak
	Antiscalant (Bulab 700	1 m3	IBC	indamper	onder dak
	Antiscalant (Bulab 932	500 l	container (dubbelw	indamper	onder dak
	Antischuimolie (Drew	600 l	vat (3 x 200 l)	indamper	onder dak
	P3-mip Cip	1 m3	container (dubbelw	indamper	onder dak
	P3-stabicip EA	1 m3	container (dubbelw	indamper	onder dak
	Antivries	1 m3	IBC	indamper	onder dak
	Natrium hypochloriet	60 l	can (2 x 30 l)	gwzi opslagcontai	onder dak
Regam	THT	50 l	vat	Regam	buiten
	CO2	2 m3	vat (2 x 1 m3)	Regam	buiten
MDS	ijzerchloride	12 m3	tank	mds	onder dak
	NaOH	2 m3	IBC	MDS	Doseercontainer
	PAX 18	2 m3	IBC	MDS	Doseercontainer
	AF 404 (PE)	750 kg	zak a 25 kg	MDS	onderdak

Hoofdstuk 9

Faciliteiten

Bijlage 9.5

Bedrijfsnoodplan (calamiteitenplan)



Bedrijfsnoodplan

Essent Milieu Noord

(Locatie Wijster)

Essent Milieu
Vamweg 7
9418 TM Wijster
0593 – 56 39 39

Voor accoord manager Facilities:

INHOUDSOPGAVE

Inleiding en doelstelling Bedrijfsnoodplan	3
Doelstelling, organisatie, milieuaspecten en personele bezetting	4
Bedrijfshulpverlening (BHV), functies en taken in BHV	4
Inleiding, samenstelling van het Crisisteam	6
Fasering calamiteiten	6
Functies en taken binnen het Crisisteam	7
Procedure inwerkstelling Bedrijfsnoodplan	9
Externe melding incidenten	11
- Aan de directie van de business unit	11
- Aan de Arbeidsinspectie	11
- Aan de provincie, bevoegd gezag WM	12
- Aan het waterschap	13
Communicatie	14
- Noodoproep	14
- Calamiteitentelefoon (Rode telefoon)	14
- Portofoons	14
Communicatie tijdens calamiteiten	15
Alarminstructie	16
Ontruimingsprocedure	17
Registratie incidenten	18
- Bommelding	18
- Overige incidenten	19

Bijlagen:

- A. Verspreidingslijst
- B. Belangrijke telefoonnummers
- C. Bereikbaarheid functionarissen Bedrijfsnoodplan
- D. Plattegrond rijroute locatie.
(gedetailleerde tekeningen aanwezig in aanvalsplan)
- E. Overzicht van milieuaspecten bij een calamiteit
- F. Calamiteitenplan GAVI en GEKO

Nummer: Uitgegeven exemplaar op naam van:

INLEIDING

Het "Bedrijfsnoodplan Essent Milieu Wijster" bevat een beschrijving van maatregelen en voorzieningen met als doel om de effecten van noodsituaties te minimaliseren en te bestrijden. Omdat het onmogelijk is alle noodsituaties te voorzien en te beschrijven, moet dit Bedrijfsnoodplan worden gezien als een leidraad.

Noodsituaties op de locatie Wijster kunnen ontstaan als gevolg van:

- bedrijfsongevallen met ernstige verwondingen of dodelijke slachtoffers;
- milieucalamiteiten;
- brand of explosie met grote schade voor bedrijf en omgeving.

DOELSTELLING

Het minimaliseren en bestrijden van de effecten van een noodsituatie houdt in:

- redding en behandeling van slachtoffers;
- beschermen en verzorgen van personen;
- beperken of voorkomen van schade aan installatie en omgeving;
- beperken of voorkomen van overlast naar omgeving en milieu;
- berging van doden en identificatie;
- zorg voor familieleden van slachtoffers en betrokkenen;
- verzamelen van gegevens voor het onderzoek naar de oorzaak;
- vestrekken van juiste informatie aan personeel, familieleden en nieuwsmedia;
- verzorgen van voorgeschreven contacten, waaronder meldingen aan overheden.

Bij het in werking treden van het Bedrijfsnoodplan zal in eerste instantie de eigen Bedrijfshulpverlening (BHV) in actie komen.

Daarnaast zijn er situaties denkbaar, bijvoorbeeld stroomuitval, sabotage of aanzienlijke verstoring van de bedrijfsprocessen, waarbij het crisisteam bijeenkomt zonder dat de Bedrijfshulpverlening in actie moet komen. Dergelijke situaties kunnen gevolgen hebben voor de verwerkingscapaciteit van de installaties. Beheersing t.a.v. belangrijke storingen van de verwerkingsinstallatie staan beschreven in het "Calamiteitenplan GAVI en GECO" (zie bijlage F).

N.B.

Ook Essent Milieu heeft de beschikking over een bedrijfsnoodplan, **crisisplan** genaamd. In het Essent Milieu Crisisteam hebben nagenoeg alle leden van het EMMT zitting. De regio directeur (EMN/EMZ/AZN) zal in betreffende situatie contact opnemen met de directeur van Essent Milieu en deze laatste zal besluiten om het EM crisisteam op te roepen.

Onbeheerd kopie ter informatie

Nummer: Uitgegeven exemplaar op naam van:

DOELSTELLING BEDRIJFSHULPVERLENING

Het snel stabiliseren van de ontstane situatie tijdens een calamiteit, het maximaal beperken van de gevolgschades voor personeel en bedrijfseigendommen en het efficiënt overbruggen van de periode die ligt tussen de melding van een calamiteit en het (voor zover nodig) arriveren van de professionele hulpdiensten. Na het arriveren van de externe hulpdiensten en de overdracht van de verantwoordelijkheid van de inzet aan de externe commandant verandert de doelstelling van de bedrijfshulpverlening in het assisteren van de externe hulpdiensten en het vervullen van gidsfunctie.

ORGANISATIE

Het hoofd BHV geeft leiding aan de BHV organisatie. Hij is verantwoordelijk voor het operationeel houden van de bedrijfshulpverlening. Dit omvat o.a. de opleiding en oefening van bedrijfshulpverleners, onderhoud van het materieel en beheer van het bedrijfsnoodplan.

Beleidsmatige aspecten worden besproken in de stuurgroep BHV.

Er vindt 2 x per jaar operationeel overleg plaats tussen het hoofd BHV, de Calamiteiten-coördinator, de ploegleiders van de BHV-brandweer en de coördinator EHBO.

MILIEUASPECTEN

Het vrijkomende bluswater/lekkage kunnen tijdelijk worden gebufferd in het bufferbassin en tevens is er een voorziening om eventuele lekkage in de WVI op te vangen door het rioolsysteem af te sluiten. Voor de overige milieuaspecten zie Bijlage E.

PERSONELE BEZETTING

De organisatie van de bedrijfshulpverlening bij een calamiteit bestaat uit:

Ploegen	theoretische bezetting	Minimale bezetting ploeg
Ploegleiders Brandweer BHV	3	1
Brandwachten BHV	7	5
EHBO	2	1

- een operationeel team bestaat uit een team hulpverlening en brandbestrijding (BHV-brandweer) en een EHBO-team

Een overzicht van de bedrijfshulpverleners en de samenstelling van de ploegen is te vinden op de S-schijf onder Noord-BHV/BHV indeling

Taken:

Hoofd BHV
1. Stuurt de calamiteitencoördinator aan. 2. Communiceert met de externe brandweercommandant. 3. Informeert de Directeur van de locatie. 4. Coördineert de inzet van de Veiligheidskundige/Milieucoördinator, de woordvoerder Communicatie, de manager HR en de manager/teamleider van de betrokken afdeling.
Uitvoering door: Manager Facilities
Vervanging door: Hoofd Beveiliging of Hoger Veiligheidskundige

Onbeheerd kopie ter informatie

Nummer: Uitgegeven exemplaar op naam van:

Calamiteitencoördinator

1. Bepaalt in eerste instantie de fasering van de calamiteit.
2. Coördineert alle BHV acties van de calamiteitenbestrijding ter plaatse.
3. Informeert het hoofd BHV.
4. Bepaalt of één of meer bedrijfsonderdelen moeten worden ontruimd.
5. Communiceert met de ploegleider(s) BHV, de coördinator EHBO, de externe hulpdiensten en het hoofd BHV.
6. Stelt zo nodig extra coördinatoren aan voor deeltaken
7. Draagt zorg voor de opvang externe van firma's die bij de calamiteit zijn betrokken.

Uitvoering door: Hoofd Beveiliging

Vervanging door: Senior Beveiligingsmedewerker/Beveiligingsmedewerker

Ploegleider BHV-brandweer

1. Stuurt de BHV brandwachten ter plaatse van het incident aan.
2. Overlegt met de calamiteitencoördinator over de inzet van de EHBO.

Uitvoering door: Ploegleider BHV-brandweer

Coördinator EHBO

1. Coördineert de inzet van de andere EHBO-ers.
2. Bepaalt samen met of meldt aan de ploegleider BHV waar het "gewonden"nest is.
3. Noteert gegevens van het (de) slachtoffer(s) en de aard van de verwondingen.
4. Is aanspreekbare persoon voor het ambulancepersoneel.

Uitvoering door: EHBO-er die als eerste arriveert

Medewerker Beveiliging

1. Bepaalt in eerste instantie de fasering van de calamiteit.
2. Roept de BHV en externe hulpdiensten op.
3. Roept de calamiteitencoördinator op.
4. Roept eventueel andere medewerkers op, afhankelijk van de aard van de calamiteit (buiten werktijd volgens consignatielijst).
5. Licht zo nodig de telefonist(e) in (tijdens kantooruren).
6. Geeft aan de ploegleider BHV de benodigde informatie door.
7. Vangt de externe hulpdiensten op.
8. Is aanwezig bij de telefoon, het regelen van opvang van de externe hulpdiensten, onderhoudt telefoonverbindingen extern (buiten kantooruren), noteert eventueel tijd, windrichting en windsterkte, inventariseert het aantal aanwezige personen op het terrein bij brand of een gasontsnapping.
9. Verleent alleen toegang aan in het kader van BHV opgeroepen personeel.

Uitvoering door: Medewerker Beveiliging

Onbeheerd kopie ter informatie

Nummer: Uitgegeven exemplaar op naam van:
Crisisteam

Inleiding

Het Crisisteam treedt in werking wanneer er sprake is van een ernstige verstoring van de operationele activiteiten. Deze verstoring kan veroorzaakt zijn door een calamiteit zoals brand of een explosie, met grote schade voor het bedrijf en de omgeving. Maar kan ook in werking treden bijvoorbeeld ingeval van stroomuitval, sabotage of een andere oorzaak, waarbij sprake is van een aanzienlijke verstoring van de bedrijfsprocessen. In het laatste voorbeelden kan het Crisisteam bijeenkomen zonder dat de Bedrijfshulpverlening in actie moet komen.

Samenstelling

Het crisisteam kan, afhankelijk van de situatie, bestaan uit de volgende functionarissen:

Functionaris	fase calamiteit
Hoofd BHV	0
Calamiteitencoördinator	0
Manager betrokken afdeling	0 – 2
Directeur van de locatie	0 – 2
Manager HR	2 – 3
Woordvoerder Communicatie	1 – 3
Manager Facilities	1 – 3

Fasering calamiteiten

Fase 0	Inzet van eigen BHV organisatie Alleen de inzet van de BHV is voldoende, alarmering van externe hulpdiensten is niet nodig.
Fase 1	Externe hulpdiensten op beperkte schaal De calamiteit is van een dusdanige aard of omvang dat naast de BHV ook de inzet op beperkte schaal nodig is van één externe hulpdienst (of Brandweer, of Ambulance, of Politie, of Explosievenopruimingsdienst etc.)
Fase 2	Gecoördineerde inzet van externe hulpdiensten De calamiteit is van een dusdanige aard of omvang dat naast de BHV ook een gecoördineerde inzet op grotere schaal van meerdere externe hulpdiensten nodig is.
Fase 3	Gemeentelijk rampenplan Het gemeentelijke rampenplan treedt in werking.

Zie bladzijde 15 voor de inzet van de functies per fase

Onbeheerd kopie ter informatie

Nummer: Uitgegeven exemplaar op naam van:

Taken en verantwoordelijkheden:

Hoofd BHV

1. Stuurt de calamiteitencoördinator aan.
2. Communiceert met de externe brandweercommandant.
3. Informeert de directie.
4. Coördineert de inzet van de Veiligheidskundige/milieucoördinator, de woordvoerder Communicatie, de manager HR en de manager/teamleider van de betrokken afdeling.

Uitvoering door: Manager Facilities

Vervanging door: Hoofd Beveiliging of Hoger Veiligheidskundige

Calamiteitencoördinator

1. Bepaalt de fasering van de calamiteit.
2. Coördineert alle BHV acties van de calamiteitenbestrijding ter plaatse.
3. Informeert het hoofd BHV, manager/hoofd van de betrokken afdeling, manager Facilities en de woordvoerder Communicatie.
4. Bepaalt of één of meer bedrijfsonderdelen moeten worden ontruimd.
5. Communiceert met de ploegleider(s) BHV, de coördinator EHBO, de externe hulpdiensten en het hoofd BHV.
6. Stelt zo nodig extra coördinatoren aan voor deeltaken
7. Draagt voor de opvang van externe firma's op die bij de calamiteit zijn betrokken.

Uitvoering door: Hoofd Beveiliging

Vervanging door: Senior Beveiligingsmedewerker/Beveiligingsmedewerker

Directeur van de locatie

1. Laat zich informeren door hoofd BHV ter beoordeling om ter plaatse te komen (bij grote calamiteiten).
2. Informeert de Raad van Bestuur.
3. Stuurt het crisisteam aan.
4. Onderhoudt de contacten met het bevoegd gezag
5. Bepaalt welke informatie wanneer naar buiten toe gaat en hoe, in overleg met de woordvoerder Communicatie.
6. Coördineert verzekeringskwesties materiële schade.
7. Coördineert, in overleg met de manager/hoofd van de betrokken afdeling, de overstijgende gevolgen van het wegvallen van productiecapaciteit. Bijv. het regelen van alternatieve verwerkingscapaciteit en contact met overlegpartners.

Uitvoering door: Directeur

Vervanging door: Lid managementteam

Onbeheerd kopie ter informatie

Nummer: Uitgegeven exemplaar op naam van:

Woordvoerder Communicatie

1. Verstrekt in overleg met de directie informatie aan de pers.
2. Vangt de pers op begeleidt deze.
3. Instrueert de telefonist(e) en/of de medewerker Beveiliging over de omgang met en mededelingen aan de pers.
4. Houdt ruggespraak met de Manager Communicatie van Essent Milieu.

Uitvoering door: Woordvoerder Communicatie

Vervanging door: Manager Communicatie

Manager HR

1. Licht familieleden en naaste collega's van getroffen personeelsleden in, vangt hen op en begeleidt hen.
2. Communiqueert met de arts c.q. het ziekenhuis over de toestand van de getroffene(n).
3. Maakt deel uit van het crisisteam.
4. Zorgt voor slachtofferbegeleiding/-opvang.

Uitvoering door: Manager HR

Vervanging door: HR Adviseur

Manager betrokken afdeling

1. Laat zich informeren door de teamleider van de afdeling.
2. Maakt deel uit van het crisisteam.
3. Coördineert directe gevolgschades etc., specifiek gericht op de productiecapaciteit en bedrijfsvoeringsaspecten, licht de directie in over eventueel overstijgende gevolgen.

Uitvoering door: Manager betrokken afdeling

Vervanging door: Teamleider betrokken afdeling

Teamleider betrokken afdeling

1. Houdt de leiding totdat de hulpdiensten arriveren.
2. Verstrekt informatie over het aantal aanwezige personen bij/in het bedrijfsonderdeel en/of op de verzamelplaats aan de ploegleider BHV.
3. Laat installaties afsluiten/veiligstellen.
4. Informeert de betrokken manager.
5. Blijft ter plaatse van het incident beschikbaar.

Uitvoering door: Teamleider betrokken afdeling

Vervanging door: Dienstdoend (hoofd)operator

Telefonist(e)

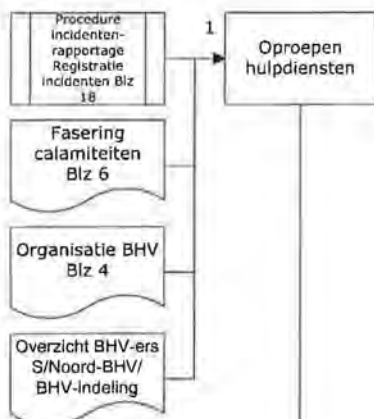
1. Schakelt opgeroepen personeel door naar de calamiteitencoördinator.
2. Verbindt alleen telefoongesprekken door naar het crisisteam, die echt noodzakelijk zijn.
3. Zorgt dat de telefoonlijn zoveel mogelijk vrij blijft.
4. Doet geen mededelingen over de calamiteit.
5. Verbindt vertegenwoordigers van de pers door met de woordvoerder Communicatie. Geeft, indien bekend, door wanneer en waar persmededelingen worden gedaan.

Uitvoering door: Telefonist(e)

Vervanging door: Medewerker Beveiliging (buitenkantooruren)

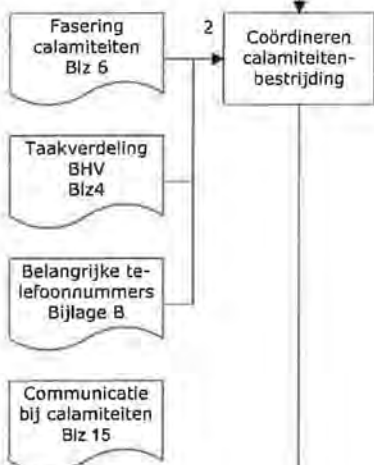
Nummer: _____ Uitgegeven exemplaar op naam van: _____

Procedure inwerkingstelling bedrijfsnoodplan



1. Medewerker Beveiliging

- Riep via de calamiteitenportofoon de ploegleider BHV op. Zie voor de organisatie van de BHV (S/Noord_BHV/BHV-indeling)
- Bepaalt aan de hand van de melding de fasering van de calamiteit. Zie "fasering calamiteiten" Blz 6.
- Bepaalt aan de hand van de fase van de calamiteit welke hulpdienst(en) moeten worden opgeroepen
- Riep via de calamiteitenportofoon de gewenste externe hulpdienst(en) op bij de Meldkamer Drenthe (MKD)
- Riep, afhankelijk van de aard van de calamiteit, andere medewerkers op (buiten werktijd volgens consignatielijst)
- Riep de calamiteitencoördinator op en houdt de leiding totdat deze aanwezig is
- Licht zo nodig de telefonist(e) in (tijdens kantooruren)
- Geeft aan de ploegleider BHV de benodigde informatie door
- Vangt de externe hulpdiensten op
- **Teamleider betrokken afdeling**
- Houdt leiding tot de BHV arriveert
- Laat installaties afsluiten c.q. veiligstellen
- Verstrekt informatie aan de ploegleider BHV over het aantal aanwezige personen in het bedrijfsonderdeel
- Informeert zo nodig de manager van de betrokken afdeling.
- Blijft ter plaatse van het incident beschikbaar



2. Ploegleider BHV

- Stuurt de BHV-brandwachten ter plaatse van de calamiteit aan
- Overlegt met de calamiteitencoördinator over de inzet van de EHBO

Coördinator EHBO

- De EHBO'er die als eerste ter plaatse arriveert, coördineert de inzet van de andere EHBO-ers

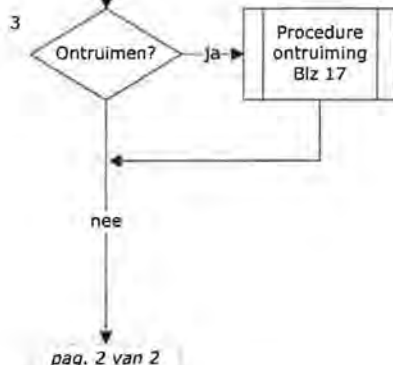
Calamiteitencoördinator

- Bepaalt de fasering aan de hand van de bijlage "fasering calamiteiten" (Blz 6)
- Coördineert alle BHV-acties van de calamiteitenbestrijding ter plaatse
- Informeert, afhankelijk van de aard en de ernst van de calamiteit, het hoofd BHV, manager/hoofd van de betrokken afdeling, manager bedrijfszorg en de woordvoerder Communicatie

Hoofd BHV

- Stuurt de calamiteitencoördinator aan
- Communiqueert met de externe brandweercommandant
- Informeert de directie

N.B. Voor de taakverdeling van de functionarissen die bij de BHV-organisatie betrokken zijn zie "Taakverdeling BHV" (Blz 4). Voor belangrijke telefoonnummers en bereikbaarheid functionarissen zie bijlage A + B. Voor de communicatielijnen tijdens een calamiteit zie bijlage "Communicatie bij calamiteiten" (Blz 15).



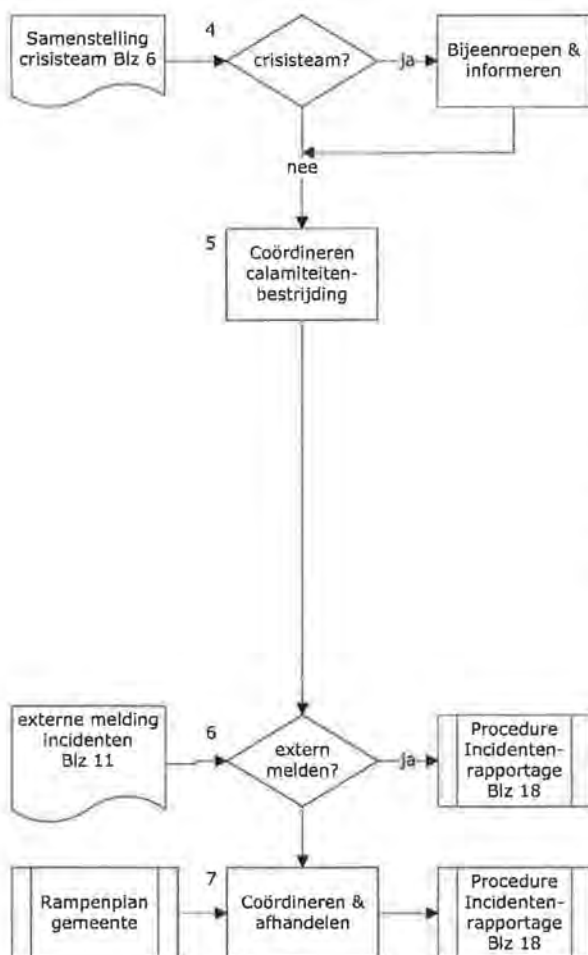
3. Calamiteitencoördinator

- Bepaalt of één of meer bedrijfsonderdelen moeten worden ontruimd
- Zo ja, zet de procedure "Ontruiming" (BB/lz 17) in werking

Onbeheerd kopie ter informatie

Nummer:

Uitgegeven exemplaar op naam van:



4.

Hoofd BHV

Bepaalt of het crisisteam bijeen moet komen
Zo ja, roept de leden van het crisisteam bijeen. Voor de samenstelling van het crisisteam zie blz 6

5.

Hoofd BHV

Coördineert de inzet van de veiligheidkundige/
milieucoördinator, de woordvoerder Communicatie, de
manager HRM en de manager/hoofd van de betrokken afdeling
Calamiteitencoördinator

Stelt zo nodig extra coördinatoren aan voor deeltaken
Vangt externe firma's op die bij de calamiteit zijn betrokken
Medewerker Bedrijfsbeveiliging
Onderhoudt telefoonverbindingen.
Noteert eventueel tijd, windrichting en windsterkte.
Inventariseert het aantal aanwezige personen op het terrein
bij brand of een gasontsnapping

Manager HRM

Licht familieleden en naaste collega's van getroffen per-
soneelsleden in, vangt hen op en begeleidt hen
Communiqueert met de arts c.q. het ziekenhuis over de
toestand van de getroffene(n)
Zorgt voor slachtofferbegeleiding/-opvang

Woordvoerder communicatie

Verstrekt in overleg met de directie informatie aan de pers.
Vangt de pers op en begeleidt deze
Instrueert de telefonist(e) en/of de medewerker
Bedrijfsbeveiliging

over de omgang met en mededelingen aan de pers

Veiligheidkundige/milieucoördinator

Adviseert over veiligheids- c.q. milieu-aspecten

6.

Veiligheidkundige/milieucoördinator

Beoordeelt aan de hand van de bijlage "Externe melding
incidentenrapportage en opvolging"(Blz 11) of het
incident gemeld moet worden aan het bevoegd gezag en/of de
Arbeldinspectie.
Zo ja, handelt de melding af

7.

Directeur Essent Milieu Noord

Informeert de Algemeen Directeur Essent Milieu
Onderhoudt de contacten met de autoriteiten als het
gemeentelijk rampenplan in werking is getreden.

Manager betrokken afdeling

Coördineert directe gevolgschades etc. specifiek gericht op de
productiecapaciteit en bedrijfsvoeringsaspecten, licht de
directie in over eventueel overstijgende gevolgen

Nummer: Uitgegeven exemplaar op naam van:

EXTERNE MELDING INCIDENTEN

In een aantal wettelijke voorschriften is sprake van een meldingsplicht van incidenten en bijzondere voorvallen aan externe instanties.

Het kan voorkomen dat een incident/voorval aan meerdere instanties gemeld moet worden.

De Veiligheidskundige c.q. de Milieucoördinator beoordeelt in overleg met de manager Facilities of een externe melding noodzakelijk is. De manager Facilities verzorgt vervolgens, in overleg met de Directeur Essent Milieu Noord (EMN), de melding.

MELDING AAN DE ALGEMEEN DIRECTEUR ESSENT MILIEU

Wanneer melden:

- Dodelijke ongevallen
- Ongevallen met verzuim (ter beoordeling aan de Directeur EMN).

Wat melden:

- korte omschrijving van voorval
- (eventuele) getroffen: aantal (indien bekend naam)
- letsel: plaats/soort (indien bekend)
- (eventuele) ziekenhuisopname
- getroffen maatregelen; (tijdelijk) indien bekend

De (Hoger) Veiligheidskundige verstuurt zo spoedig mogelijk, maar uiterlijk binnen 14 dagen na de telefonische melding van het ongeval, in opdracht van en in overleg met de Directeur EMN, een schriftelijke melding aan de Arbeidsinspectie.

Door wie melden: Directeur EMN

Aan wie melden: Algemeen Directeur Essent Milieu

MELDING AAN DE ARBEIDSINSPECTIE

Wanneer melden:

- Dodelijke ongevallen
- Ongevallen met ernstig lichamelijk, dan wel geestelijk letsel, die binnen 24 uur na het ongeval leiden tot ziekenhuisopname, alsmede letsel dat blijvend van aard is.

Wat melden:

- korte omschrijving van voorval
- (eventuele) getroffen: aantal (indien bekend naam)
- letsel: plaats/soort (indien bekend)
- (eventuele) ziekenhuisopname
- getroffen maatregelen; (tijdelijk) indien bekend

De (Hoger) Veiligheidskundige verstuurt zo spoedig mogelijk, maar uiterlijk binnen 14 dagen na de telefonische melding van het ongeval, in opdracht van en in overleg met de Directeur EMN, een schriftelijke melding aan de Arbeidsinspectie.

Door wie melden:

1. Directeur EMN
2. Bij afwezigheid van de Directeur EMN diens vervanger

Aan wie melden:

- Arbeidsinspectie
 - Buiten werktijd meldpunt politie
- Voor telefoonnummers zie bijlage B.

Nummer: Uitgegeven exemplaar op naam van:

EXTERNE MELDING INCIDENTEN (VERVOLG)

MELDING AAN DE PROVINCIE DRENTHE (BEVOEGD GEZAG WM)

Wanneer melden:

- voorvallen waarbij de in de vergunning toegestane emissies kunnen worden overschreden of die leiden tot een extra (milieu-)belasting van de omgeving
- voorvallen die aan de pers worden doorgegeven
- voorvallen waarbij de externe brandweer wordt ingeschakeld
- voorvallen die buiten het bedrijf kunnen worden opgemerkt

Met emissies/milieubelasting wordt bedoeld:

- Emissies naar de lucht. Dit zijn vooral de direct waarneembare emissies, zoals rook, damp, stof, geur, geluid, maar ook niet direct waarneembare emissies, zoals uitlaatgassen bij een defect in de rookgasreiniging, of bij de WKK, Regam etc.
- Emissies naar de bodem, zoals omvangrijke lekkages in bodembeschermende voorzieningen of opslagsilo's
- Emissies naar het water, zoals verontreiniging van bermsloten, buffervijvers 2, 3 en 4, VAM-kanaal, de Beek
- Sterke verkeerstoeename op de Oosterseveldweg, bijv. door stremming in ACTS-vervoer

Het gaat hier om onvoorziene voorvallen (calamiteiten zoals brand, explosie, lekkages, ongevallen, overstroming, storingen in installaties etc.).

De zgn. voorzienbare voorvallen hoeven niet gemeld te worden. Dat zijn activiteiten, zoals een ketelstop, grote onderhoudswerkzaamheden. In deze gevallen moet vooraf overleg worden gepleegd over eventueel optredende milieubelasting en of er toestemming moet worden verleend.

Wat melden:

- korte omschrijving van voorval
- te verwachten impact naar het milieu
- genomen maatregelen
- verdere risico's

De Milieucoördinator stuurt na de eerste melding meestal een tussentijdse rapportage of, bij minder ernstige/langlopende zaken, een eindevaluatie.

Door wie melden:

1. Directeur EMN
2. Milieucoördinator (bij afwezigheid Directeur EMN)

Aan wie melden:

- Secretariaat Productgroep Handhaving van de provincie Drenthe
- Buiten werktijd wordt doorgeschakeld naar de Piketdienst .

Voor telefoonnummers zie bijlage B.

Nummer: Uitgegeven exemplaar op naam van:

EXTERNE MELDING INCIDENTEN (VERVOLG)

MELDING AAN WATERSCHAP REEST EN WIEDEN (BEVOEGD GEZAG WVO)

Wanneer melden:

- bedrijfsstoring waarbij waterverontreiniging van oppervlaktewater, of overlast voor rioolwaterzuiveringsinstallaties waarschijnlijk is
- afnemen van het zuurstofgehalte in het VAM-kanaal tot minder dan 3 mg/liter

Wat melden:

- korte omschrijving van het voorval
- te verwachten impact naar het oppervlaktewater en/of RWZI's
- genomen maatregelen

Voorafgaand aan de melding eerst nauwkeurige informatie opvragen bij de afdeling Mineraal en niet-brandbaar. De telefonische melding per fax bevestigen.

Door wie melden:

1. Directeur EMN
2. Milieucoördinator (bij afwezigheid van de Directeur EMN)

Aan wie melden:

- Waterschap Reest en Wieden
Voor telefoonnummers zie bijlage B.

Nummer: _____ Uitgegeven exemplaar op naam van: _____

Communicatie

NOODOPROEP

Calamiteiten worden gemeld via het alarmnummer (met vast toestel) of (mobiel). Deze noodoproepen gaan naar de afdeling Beveiliging en de GAVI hoofdwacht; ze komen binnen op de zgn. "telefoon voor brand/ongeval".

CALAMITEITENTELEFOON (RODE TELEFOON)

Op 3 locaties staat een calamiteitentelefoon. Deze telefoons zijn rood van kleur en kunnen worden gebruikt als de normale telefoonverbinding is uitgevallen. Ze zijn primair bestemd voor het Crisisteam. De 3 locaties met hun telefoonnummer zijn:

Hoofdkantoor, vergaderkamer directie, telefoon 0593-562805

Entreegebouw, kamer Hoofd Beveiliging, telefoon 0593-562284

GAVI kantine, telefoon 0593-562692

PORTOFOONS

Op het terrein van Essent Milieu Wijster zijn in totaal ca.180 portofoons in gebruik bij verschillende afdelingen.

Afdeling Beveiliging

De portofoon van het hoofd Beveiliging en de mobilfoon in de jeep van Beveiliging hebben dezelfde indeling als de portofoons van de afdeling Beveiliging.

De Calamiteitencoördinator heeft de beschikking over een C-2000 portofoon, die in verbinding staat met de brandweer Beilen.

Calamiteitenportofoons

Behalve de normale portofoons is er een aantal, dat alleen wordt gebruikt in het kader van het bedrijfsnoodplan. Deze zijn als volgt verdeeld:

- Crisisteam: locatie hoofdkantoor, portofoon altijd aanwezig in de vergaderkamer directie;
- Calamiteitenportofoons; worden beschikbaar gesteld vanuit het entreegebouw.

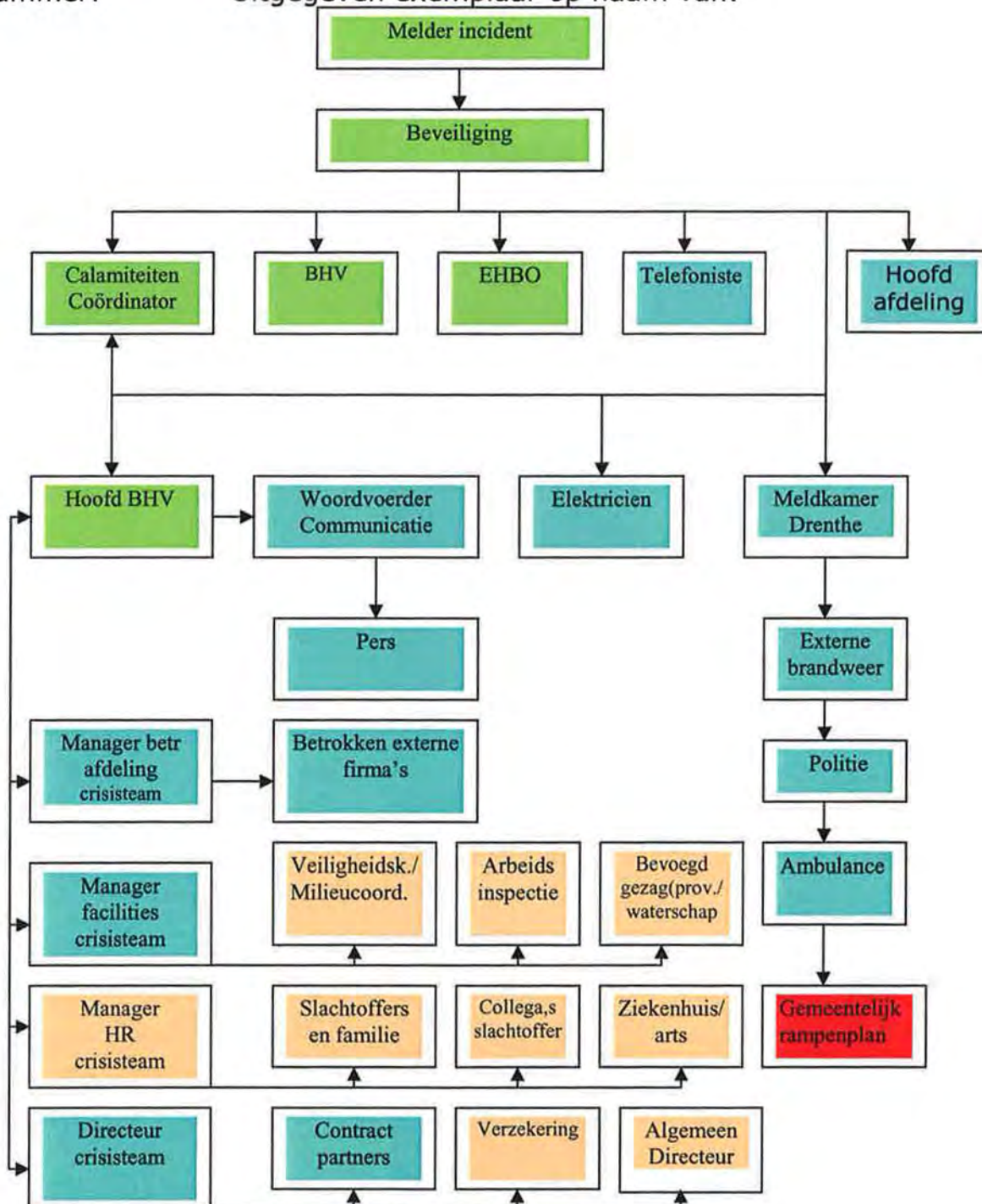
De gebruikers van een calamiteitenportofoon kunnen met elkaar communiceren via het calamiteitenkanaal.

De Ploegleiders BHV communiceren met hun manschappen via het BHV kanaal.

Onbeheerd kopie ter informatie

Nummer:

Uitgegeven exemplaar op naam van:



Fase 0

Fase 1

Fase 2

Fase 3

Onbeheerd kopie ter informatie

Nummer: _____ Uitgegeven exemplaar op naam van: _____

Alarminstructie



Alarm instructions

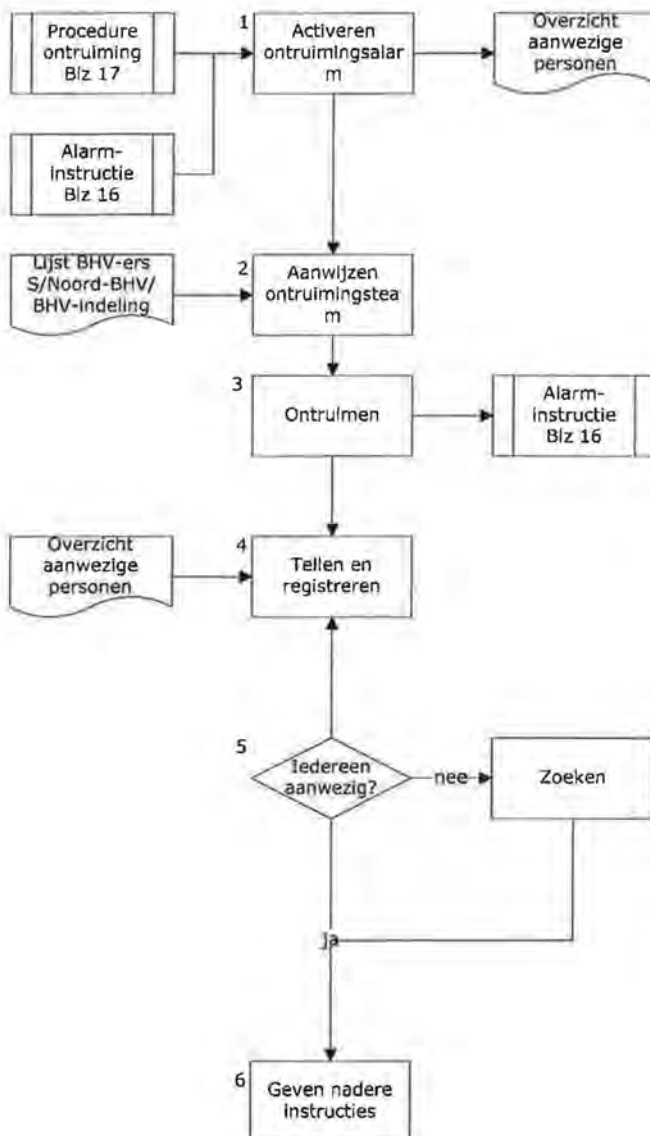
Locatie
Intern alarmnummer

Essent Milieu Wijster
3333

Location
Internal alarm number

Aktie	Wat te doen bij What to do in the event of	Action
 Activeer brandmelder  Bel direct 3333 Meld: • wie u bent • waar het brandt • wat er brandt • omvang van de brand Sluit ramen en deuren (niet op slot!) Brandalarm: onderbroken signaal _____ Volg instructie op van de BHV-ers	Brand of explosie Fire or an explosion 	Activate the fire alarm  Call 3333 immediately Say: • who you are • where the fire is • what is on fire • extent of the fire Close (but do not lock!) all doors and windows Fire alarm: signal with interruption _____ Follow the instructions of the in-house emergency
 Bel direct 3333 Meld: • wie u bent • waar hulp nodig is • aantal slachtoffers • aard van de gewenste hulp Laat slachtoffer niet alleen Volg instructie op van de BHV-ers	Ongeval of EHBO Accident or first-aid injury 	 Call 3333 immediately Say: • who you are • where assistance is required • the number of victims • the nature of the desired assistance Do not leave the victim alone Follow the instructions of the in-house emergency
Aanhoudend signaal _____   Verlaat gebouw via de meest nabijgelegen (nood-)uitgang Volg instructie op van de BHV-ers  Maak NOOIT gebruik van de lift  Ga naar de aangegeven verzamelplaats Ga NIET naar huis	Ontruimingssignaal Evacuation signal 	Continuous signal _____   Leave the building via the nearest (emergency) exit Follow the instructions of the in-house emergency  NEVER use the elevator  Go to the designated assembly point Do NOT go home
Denk in alle gevallen aan uw eigen veiligheid!		Think of your own safety at all times!

Procedure Ontruiming



1. **Calamiteitencoördinator**
 - Geeft opdracht tot het activeren van het ontruimingsalarm.
 - Medewerker Bedrijfsbeveiliging**
 - Activeert het ontruimingsalarm.
 - Maakt een overzicht van het aantal personen op het terrein van Essent Milieu Wijster en in het bijzonder van de te ontruimen gebouwen/gebieden.
2. **Calamiteitencoördinator**
 - Stelt uit de aanwezige medewerkers een ontruimingsteam samen en benoemt een ontruimingscoördinator.
 - Roept zo nodig EHBO-ers op.
3. **Ontruimingsteam**
 - Gaat naar de te ontruimen plaats en geeft ontruimingsinstructies.
 - Verwijst de betrokken personen naar de verzamelplaatsen, zoals aangegeven op de alarm-instructie (Blz 16).
4. **Medewerker Bedrijfsbeveiliging**
 - Verstrekt de ontruimingscoördinator een overzicht van aanwezige personen.
 - Ontruimingscoördinator**
 - Telt en registreert de personen op de verzamelplaats aan de hand van het "overzicht aanwezige personen".
5. **Ontruimingscoördinator**
 - Meldt de medewerker Bedrijfsbeveiliging of er op de verzamelplaats personen ontbreken die wel op het "overzicht aanwezige personen" staan vermeld.
 - Calamiteitencoördinator**
 - Beslist of er in het te ontruimen gebouw en het gebied gezocht dient te worden naar de vermiste persoon of personen.
 - Coördineert zoekactie.
 - Meldt, indien de personen gevonden zijn, aan de medewerker Bedrijfsbeveiliging dat personen terecht zijn.
6. **Ontruimingsteam**
 - Geeft, na overleg met de calamiteitencoördinator, nadere instructies aan de personen op de opvangplaats.

Onbeheerd kopie ter informatie

Nummer: Uitgegeven exemplaar op naam van:

Registratie incidenten:

Formulier bommelding

1. Het bericht

Tijd van ontvangst: uur(24uurs)

datum:/...../.....

Letterlijke tekst bericht:

.....
.....
.....
.....

(vervolg achterzijde van dit blad)

1. Wanneer springt de bom? uur (24-uurs) datum:/...../.....

2. Waarom doet u dit?

3. Waar ligt de bom? (binnen/buiten/verdieping)

Hoe ziet de bom eruit? (verpakking, etc.)

4. Wie bent u?

2. De melder identificeren

De melder is

kind(j/m)

☐

man

☐

vrouw

☐

Taal

☐

Nederlands

☐

Nederlands met een dialect, nl....

☐

Engels

☐

Duits

☐

Frans

☐

een andere taal, vermoedelijk

Spraak

serieus/ernstig

☐

langzaam

☐

snel

☐☐

lachend

☐

hakkend

☐

hees/schor

☐

.....

Stem eerder gehoord?

ja/nee

Geschatte leeftijd?

..... jaar

3. Achtergrondgeluiden

☐

lachen

☐

praten

☐

muziek

☐

verkeer

☐

kinderen

☐

machines/werkplaats

☐

andere geluiden, namelijk

4. Melding doorgegeven aan: tijdstip:(24 uurs)

5. Bijzonderheden:

Onbeheerd kopie ter informatie

Nummer:

Uitgegeven exemplaar op naam van:

Registratieformulier incident**Melding incident**

Datum:	Naam melder:
Tijd: uur	Locatie/locatiecode:
	Telefoonnummer:

Aard incident

- ☐ Brand
☐ Explosie
☐ Letsel
☐ Incident met gevaarlijke stoffen
☐ Anders nl.

Alarmeren

Wie is er in eerste instantie gewaarschuwd?

Intern:	☐ Centraal punt/ receptionist ☐ BHV'er(s) ☐ Werkgever ☐ Anders, nl.
Extern:	112
Is het ontruimingssignaal gegeven?	☐ Ja ☐ Nee ☐ N.v.t.

Bijzonderheden**Evaluatie (vermeld welke zaken verbetering behoeven, wie dat gaat doen en wanneer dit moet zijn uitgevoerd)**

Ingevuld door:

Handtekening

Het incident wordt achteraf ook gemeld in het Incidenten Registratie Systeem (IRS)

Nummer: Uitgegeven exemplaar op naam van:

Bijlage A**VERSPREIDINGSLIJST BEDRIJFSNOODPLAN ESSENT MILIEU Wijster**

NR.	NAAM	FUNCTIE
1	R. van der Hoeven	Algemeen directeur Essent Milieu
2	M. Daemen	Directeur Essent Milieu Noord
3	J. van der Weerd	Manager HRM
4	W. Jansen	Manager Facilitair / hoofd BHV
5	D. de Boer	Manager HSE
6	L. Dirrix	Woordvoerder Communicatie
7	J. Knecht	Hoofd beveiliging / calamiteitencoördinator
8	W. de Jager	Bedrijfsleider GAVI
9	E. Veldman	Manager TD
10	H. Pals	Bedrijfsleider GECO
11	D. Overzet	Bedrijfsleider Mineraal en niet-brandbaar
12	Directie kamer	Locatie crisisteam
13	Gavi kantine	Locatie crisisteam
14	B. Winters	Brandweer Beilen Midden-Drenthe
15	P. Graveland	Provincie Drenthe

Het Hoofd BHV is als beheerder van het Bedrijfsnoodplan verantwoordelijk voor de verspreiding conform deze verspreidingslijst.

De houders van het Bedrijfsnoodplan zijn zelf verantwoordelijk voor het bijhouden van het aan hen toegewezen exemplaar. Alle vernieuwingen en herzieningen moeten in het handboek worden aangebracht.

Nummer: Uitgegeven exemplaar op naam van:

Biilage B: Belangrijke telefoonnummers

Alarmnummer intern	3333
Alarmnummer intern mobiel	25333
Alarmnummer extern	0593-563333
Beveiliging (06.00-18.00)	3999
Beveiliging buiten kantooruren	0593-562428
Landelijk alarmnummer	112
Meldpunt Politie	0900 - 8844
Veiligheidskundige	3982
Milieucoördinator	3747
Voedsel en Waren Autoriteit	0800-0448
Radioactieve Bronnen	
VROM inspectie regio Zuid/West vragen naar DDA-afdeling	010-2244444
VROM inspectie buiten kantoor uren	070-3832425
Arbeidsinspectie	050-5225880
Provincie meldpuntincidenten	0592-365872
Waterschap Reest en Wieden	0522 - 276799
Buiten normale werktijd	0522 - 276767
Telefoniste	3888

- In de portiersloge van de afdeling Bedrijfsbeveiliging is een lijst aanwezig met telefoonnummers van:
 - huisarts
 - brandweer
 - politie
 - ziekenhuis
 - Provincie Drenthe
 - Leveranciers van telefoon/gas/water/elektra/installateurs

Onbeheerd kopie ter informatie

Nummer: Uitgegeven exemplaar op naam van:

Bijlage C: Bereikbaarheid functionarissen in het kader van het Bedrijfsnoodplan

functie, naam	bereikbaar werk)	bereikbaar privé	vervanging
<i>Directeur Essent Milieu Noord</i>			
- M. Daemen	3773	06-52564436 / 0528-353424	- W. de Jager 3859, 0620004889 0528-241137
<i>Alg. Directeur Essent Milieu</i>			
- R. van der Hoeven	0593-563942 06-52086939	via directie	- M. Boersma (RvB): 026-8511003
<i>Calamiteitencoördinator</i>			
- J. Knecht	3931	06-15051924 / 0591-382575	- J. Wever: 3998 / 06-20004421 / 0593-562669
<i>Hoofd BHV</i>			
- W. Jansen	3838	06-55754090 038-8521857	- J. Knecht 3931 - P. Arkes 3982
<i>Communicatie</i>			
- L. Dirrix	3991/ 06-22693241	06-22693241	- Press Office Arnhem: 0800-0244022 (24 uren)
<i>Personeel & Organisatie (HRM)</i>			
- J. van der Weerd	3928 / 3936	06-55156780 050-5716600	- K. Kamphuis: 3415 / 0615052572 0528-352823
<i>Managers/Afdelingshoofden</i>			
- W. de Jager (PBA)	3859	06-20004889 / 0528-241137	- M. Daemen 3773 - dienstdoend Teamleider: 3500
- H. Pals	3793	06- 20416077/ 0591-611991	- M. Daemen 3773 - dienstdoend Teamleider: 3870/3955
- D. Overzet (PMA)	3921	06-22461607 / 0522-242126	- M. Daemen 3773 - H. Westerhuis: 3970 / 06-54375564 / 0517-418617
<i>Veiligheidskundige</i>			
- P. Arkes	3982	06-20004878 / 0524-572235	- W. Jansen 3838
<i>Milieucoördinator</i>			
- K. Bos	3747	06-53404008 / 0592-415148	- W. Jansen 3838
<i>Verzekeringen</i>			
- M. de Jong-Koekoek	3876	06-27276449 / 0528-231156	- M. Kokhuis 3822 / 0629001756 049594-2988329
<i>Burgemeester</i>	<i>via meldkamer Drenthe</i>		

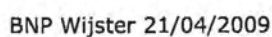
*) Vanaf vast toestel. Vanaf mobiele telefoon: 25 + laatste drie cijfers van het telefoonnummer.

**) Privénummers alleen ter beschikking van hoofd BHV en calamiteitencoördinator.

Nummer: _____ Uitgegeven exemplaar op naam van: _____
Bijlage D: Plattegrond Locatie Wijster

Uitgegeven exemplaar op naam van:

Bijlage D: Plattegrond Locatie Wijster



Bijlage E

Beschrijving activiteit/installatie en inhoud	Beschrijving scenario/bijzondere omstandigheid	(Potentiële) milieueffecten	Preventieve maatregelen	Repressieve maatregelen	Verwijzingen naar andere documenten. / Te informeren organisaties/personen.	Uitgevoerde oefeningen
Overslaghal, ruw-afvalbunker, voorscheiding.	1. Brand van het aanwezige afval.	Luchtemissies en depositie van geëmitteerde stoffen in de omgeving. Het ontstaan van schadelijke ontledingsproducten is afhankelijk van de samenstelling van het afval (met name het gehalte aan stikstof en chloor). Gegeven de reguliere aard van het aanwezige afval zijn de risico's voor het vrijkomen van toxische ontledingsproducten gering. Er is berekend, dat onder de meest ongunstige omstandigheden (grote brand, hoog gehalte PVC en zeer stabiel weer) tot op enkele kilometers afstand een beperkte overschrijding van de MAC-waarde voor zoutzuur mogelijk is. Concentratieniveaus die geurende 30 minuten schadelijk kunnen zijn voor personen buiten de inrichting worden daarbij niet bereikt. (bron: Milieueffectrapportage GAVI, 1989; Evaluatie MER GAVI, 1999).	Technisch/bouwkundig: 4 brandblusmonitoren gericht op de ruwafval bunker om beginnende brand te blussen Organisatorisch: - BHV organisatie	Technisch/bouwkundig: - De ruimtelucht in de bunker, de scheidingsinstallatie en het ketelhuis wordt gebruikt als verbrandingslucht in de ovens. Hierdoor zullen verbindingen die ontstaan bij de verbranding van afval in de ruw-afvalbunker of voorscheiding worden afgebroken en in de rookgasreiniging worden nabehandeld. - Eventuele openstaande rookluiken in het dak worden automatisch gesloten met behulp van een infraroodsignalering. Organisatorisch: - Brand in de bunker wordt snel opgemerkt door de kraanmachinist, die 24/7 aanwezig is. - De kraanmachinist bedient een blusinstallatie, die altijd stand-by staat. - Bedrijfsbrandweer.		

Beschrijving activiteit/installatie en inhoud	Beschrijving scenario/bijzondere omstandigheid	(Potentiële) milieueffecten	Preventieve maatregelen	Repressieve maatregelen	Verwijzingen naar andere documenten. / Te informeren organisaties/personen.	Uitgevoerde oefeningen
Scheidingsinstallatie.	2. Brand in het afval, dat in behandeling is in de voorscheiding.	Luchtemissie van verbrandingsproducten.	Technisch/bouwkundig: - Rookmelders in voorscheidingshal. - Automatische blussing op installatie onderdelen in de scheidingsinstallatie Organisatorisch: - BHV organisatie	Technisch/bouwkundig: Organisatorisch: - Scheidingsinstallatie meteen stilleggen, zodat het brandende afval niet wordt verspreid.		
Brand in de RDF bunker	3. Brand van het aanwezige afval	Luchtemissies en depositie van geëmitteerde stoffen in de omgeving. Het ontstaan van schadelijke ontledingsproducten is afhankelijk van de samenstelling van het afval (met name het gehalte aan stikstof en chloor). Gegeven de reguliere aard van het aanwezige afval zijn de risico's voor het vrijkomen van toxische ontledingsproducten gering. Er is berekend, dat onder de meest ongunstige omstandigheden (grote brand, hoog gehalte PVC en zeer stabiel weer) tot op enkele kilometers afstand een beperkte overschrijding van de MAC-waarde voor zoutzuur mogelijk is. Concentratieniveaus die geurende 30 minuten schadelijk kunnen zijn voor personen buiten de inrichting worden daarbij niet bereikt. (bron: Milieueffectrapportage GAVI, 1989; Evaluatie MER GAVI, 1999).	Technisch/bouwkundig: 4 brandblusmonitoren gericht op de ruwafvalbunker on beginnende brand te blussen Organisatorisch: - BHV organisatie	Technisch/bouwkundig: Organisatorisch:		

Beschrijving activiteit/installatie en inhoud	Beschrijving scenario/ bijzondere omstandigheid	(Potentiële) milieueffecten	Preventieve maatregelen	Repressieve maatregelen	Verwijzingen naar andere documenten. / Te informeren organisaties/personen.	Uitgevoerde oefeningen
GAVI – Opslag en verlading van: - ammonia (104 m³) - zoutzuur (10 m³) - natronloog (10 m³) - gasolie (5 m³)	4. Lekkage door falen van tank, leiding of pomp. 5. Lekkage bij verladen.	- Bodemverontreiniging. - Bodemverontreiniging.	Technisch/bouwkundig: - Opslagtanks in pandig, bovengronds, dubbelwandig uitgevoerd. - Dubbele, onafhankelijk werkende overvulbeveiliging met lekdetectie. Dampen afgezogen en gefilterd. - Verlading vindt plaats onder overkapping boven vloeistofkerende vloer. - Onder het lospunt is een opvangvoorziening aanwezig. - Pompen zijn geplaatst boven lekbakken. Falen van pompen wordt opgemerkt in de controlekamer. Pompen zijn opgenomen in het programma voor regulier inspectie en onderhoud. Ammonia: - Dampretour moet zijn aangesloten, anders blokkeert de verlading. - Ammoniakdetectie in gebouw en directe omgeving. Organisatorisch: - Procedure en werkinstructie	Technisch/bouwkundig: - Gemorste ammonia wordt met water verdund en stroomt via putten in de vloer af naar buffertank. Organisatorisch:		

Beschrijving activiteit/installatie en inhoud	Beschrijving scenario/bijzondere omstandigheid	(Potentiële) milieueffecten	Preventieve maatregelen	Repressieve maatregelen	Verwijzingen naar andere documenten. / Te informeren organisaties/personen.	Uitgevoerde oefeningen
GAVI - Opslag van chemicaliën in IBC's (1 m³): ▪ MCA (4 m³) ▪ PE (1 m³) ▪ Glycol (... m³) ▪ Nalco (2 m³)	6. Lekkage uit IBC door bijvoorbeeld aanrijding. 7. Lekkage door falen van leiding.		Technisch/bouwkundig: ▪ Inpandige opslag nabij het gebruikende proces (geen verlading). Organisatorisch: ▪	Technisch/bouwkundig: ▪ Organisatorisch: ▪		
GAVI.	8. Explosief reinigen.	Geen specifieke emissies. Het hierbij ontstane afval wordt afgevoerd naar ...	Technisch/bouwkundig: ▪ Organisatorisch: ▪	Technisch/bouwkundig: ▪ Organisatorisch: ▪		
GAVI	9. Afstoken zonder steunbranders.	▪ Aardgasgestookte steunbranders hoeven niet worden ingezet, omdat de rookgasreiniging tijdens afstoken in bedrijf blijft. "Afhankelijk van de situatie" worden de steunbranders ingezet.	Technisch/bouwkundig: ▪ Organisatorisch: ▪	Technisch/bouwkundig: ▪ Organisatorisch: ▪		

Beschrijving activiteit/installatie en inhoud	Beschrijving scenario/bijzondere omstandigheid	(Potentiële) milieueffecten	Preventieve maatregelen	Repressieve maatregelen	Verwijzingen naar andere documenten. / Te informeren organisaties/personen.	Uitgevoerde oefeningen
GAVI.	10. By-pass oxykat.	Rookgassen zonder oxykatbehandeling naar de lucht geëmitteerd.	Technisch/bouwkundig: - Onder normale omstandigheden gesloten door middel van een sperluchtsysteem (de bypassleiding wordt met behulp van schone lucht onder druk gehouden, zodat ongecontroleerd gebruik of lekkage via de regelkleppen is uitgesloten. De parameters van het sperluchtsysteem worden geregistreerd in het monitoringssysteem van de GAVI.) Organisatorisch:	Technisch/bouwkundig: Organisatorisch:		

Beschrijving activiteit/installatie en inhoud	Beschrijving scenario/bijzondere omstandigheid	(Potentiële) milieueffecten	Preventieve maatregelen	Repressieve maatregelen	Verwijzingen naar andere documenten. / Te informeren organisaties/personen.	Uitgevoerde oefeningen
GAVI en Voorscheiding.	11. Onderhoud.	De emissies zijn tijdens onderhoud, herstel en stop/start normaal gesproken niet hoger dan de waarden tijdens normale bedrijfsvoering.	Technisch/bouwkundig: - Bij het afstoken kan gebruik gemaakt worden van de steunbranders (WANNEER WEL/WANNEER NIET? WELKE CRITERIA?) - Bij het opstarten van het verbrandingsproces wordt de oven verhit met de steunbranders en kan na het bereiken van de juiste temperatuur de dosering van het afval starten. Organisatorisch: - De stoomturbine wordt eens per zes jaar gereviseerd. Bij een storing aan de turbine kan het stoom volledig naar de luchtcondensators worden afgevoerd. Er vindt dan geen elektriciteitsproductie plaats, maar het verbrandingsproces kan ongestoord verlopen.	Technisch/bouwkundig: Organisatorisch:		
GAVI en RGR.	12. Diverse storingen, zoals beschreven in de tabel in bijlage A.	Effecten buiten de inrichting niet te verwachten.	Niet nader beschreven in kader van dit document.	Zie de tabel aan het eind van dit document.		
Overslaghal en P/K-opslag.	13. Brand van het aanwezige afval.	Op basis van een risicoanalyse (DHV, 2002) is geconcludeerd, dat bij een brand in de overslaghal of P/K-opslag de effecten voor mens, dier, gewas en bodem buiten de inrichting verwaarloosbaar zijn. Nadere maatregelen zijn niet nodig.	Technisch/bouwkundig: Organisatorisch:	Technisch/bouwkundig: Organisatorisch:		

Beschrijving activiteit/installatie en inhoud	Beschrijving scenario/bijzondere omstandigheid	(Potentiële) milieueffecten	Preventieve maatregelen	Repressieve maatregelen	Verwijzingen naar andere documenten. / Te informeren organisaties/personen.	Uitgevoerde oefeningen
Eigen energieopwekking.	Uitval.	Uitval van de elektriciteitsproductie geeft geen emissies, omdat voor de eigen bedrijfsvoering kan worden overgeschakeld op netvoeding. Bij uitval van de stoomturbine zal de stoom volledig condenseren in de Luco. Dit leidt tot grote stoomdebieten en een grote drukval, hetgeen gepaard gaat met een sterke geluidsemissie.	Technisch/bouwkundig: ▪ Organisatorisch: ▪	Technisch/bouwkundig: ▪ Automatisch overschakelen op netvoeding. ▪ Drukval wordt tegengegaan door het injecteren van water in de stoom. Organisatorisch: ▪		
Mineraal (E&W)	Overschrijding lozingsvergunning	Emissie naar oppervlakte water	Technisch/bouwkundig: ▪ Afsluiten VAM-kanaal Organisatorisch: ▪	Technisch/bouwkundig: ▪ Verwijderen vervuiling Organisatorisch: ▪ Overleg met R&W (waterschap)		
Mineraal (deponie)	Uitbraak percolaat in runn-off	Emissie naar oppervlakte water	Technisch/bouwkundig: ▪ Afsluiten "Beek" Organisatorisch: ▪	Technisch/bouwkundig: ▪ Verwijderen vervuiling Organisatorisch: ▪ Overleg met R&W (waterschap)		
Mineraal (deponie)	Stroomuitval bij "onderstation"	Overdruk in stort m.a.g. Methaan emissie	Technisch/bouwkundig: ▪ Via noodstroom aggregaat affakkelen stortgas Organisatorisch:	Technisch/bouwkundig: ▪ Opstarten WKK 5 en op "eilandbedrijf" opereren Organisatorisch: *		
Deponie	Brand (vooral in de niet-afgedekte delen)	Luchtemissies.	Technisch/bouwkundig: ▪ Organisatorisch: ▪ Zo snel mogelijk verdichten van het afval, zodat de zuurstoftoevoer wordt bemoeilijkt.	Technisch/bouwkundig: ▪ Organisatorisch: ▪ Procedure BEV P 02 ("Brand op stort").		

Beschrijving activiteit/installatie en inhoud	Beschrijving scenario/ bijzondere omstandigheid	(Potentiële) milieueffecten	Preventieve maatregelen	Repressieve maatregelen	Verwijzingen naar andere documenten. / Te informeren organisaties/persone n.	Uitgevoerde oefeningen
GECO	Uitval afzuigventilatie	Luchtemissies	Technisch/bouwkundig: ▪ Organisatorisch: ▪ Zo snel mogelijk repareren	Technisch/bouwkundig: ▪ Organisatorisch: ▪ Melden aan bedrijfszorg, die het doorgeeft aan provincie		

Overzicht storingen ketel en rookgasreiniging

(bron: Tabel 15.15.1 Aanvraag Wm-deelrevisievergunning Bewerking Brandbaar Afval, 2007)

Type storing	Potentiële emissie	Duur	Mogelijke maatregelen
Rooster transporteert niet, kleine storing (b.v. elektrisch).	Koolmonoxide	0,5 - 1 uur	Afvaldosering stopt, gas bijstoken zodra temperatuur onder 850 °C komt, direct repareren.
Rooster transporteert niet, grote storing (b.v. hydrauliek, onderwagen).	Koolmonoxide	0,5 uur 3-4 dagen	Afvaldosering stopt, redundante pomp komt bij. Bij andere storing: afstoken, repareren.
Primair lucht ventilator valt uit, kleine storing (b.v. elektrisch).	Koolmonoxide	0,5 - 1 uur	Afvaldosering stopt, direct repareren.
Primair lucht ventilator valt uit, grote storing (b.v. ventilator moet vervangen worden).	Koolmonoxide	1-4 dagen	Afvaldosering stopt, afstoken, ventilator repareren/vervangen.
Secundair lucht ventilator valt uit.	Geen	0,5 uur tot 4 dagen	Verlagen afvaldosering, meer primaire lucht, ventilator repareren.
Zuigtrek ventilator valt uit, kleine storing (b.v. elektrisch).	Koolmonoxide, stikstofoxiden, dioxine, diffuse emissies in ketelhuis	0,5 - 1 uur	Afvaldosering stopt, ventilator gaat op trudemoter, primair en secundair lucht stopt, gasbranders komen bij, direct repareren.
Zuigtrek ventilator valt uit, grote storing (b.v. ventilator vervangen).	Koolmonoxide, stikstofoxiden, dioxine, diffuse emissies in ketelhuis	1-4 dagen	Afvaldosering stopt, ventilator stopt primaire en secundaire luchttoevoer, afstoken, vuur blussen, lucht uit ketelhuis wordt aangezogen door andere lijnen.
Lekke ketelpijp.	Geen	3-7 dagen	Gecontroleerd afstoken ketel, vervangen ketelpijp.
Dosering ammonia in oxykat valt uit (bestaande lijnen).	Stikstofoxiden	0,5 - 4 uur > 4uur	Afvaldosering stoppen. Indien storing langer dan 4 uur, eventueel afstoken, dosering repareren.
Dosering ammonia in de ketel valt uit (4 ^{de} 5 ^e lijn).	Stikstofoxiden	0,5 - 4 uur > 4uur	Eventueel minder afval doseren indien op 1 niveau dosering uitvalt. Afvaldosering stoppen indien storing langer dan 4 uur, eventueel afstoken, dosering repareren.
Dosering actief kool valt uit (bestaande lijn).	Kwik	0,5 uur tot enige dagen	Buffering in recirculaat benutten, wastrap neemt afvangen van kwik voor groot deel over. Kwik emissie is iets hoger maar binnen BVA-norm. Dosering repareren.

Onbeheerd kopie ter informatie

Bedrijfsnoodplan Essent Milieu Noord B.V., locatie Wijster – Bijlage E, Milieuaspecten bij calamiteiten

Type storing	Potentiële emissie	Duur	Mogelijke maatregelen
Dosering actief kool valt uit (4 ^e + 5 ^e lijn).	TOC, dioxine, kwik, zware metalen,	0,5 - 4 uur > 4uur	Klopsysteem uit, buffering in recirculaat benutten (maximaal 4 uur), wastrap neemt afvangen van kwik voor groot deel over. Gecontroleerd afstoken, dosering repareren.
Dosering kalk valt uit.	Zoutzuur, zwaveldioxide, waterstoffluoride, zware metalen, kwik	0,5 - 4 uur > 4uur	Buffering in recirculaat benutten. Voor wastrap 1 kan dat vele dagen, wastrap 2 kan dat 0,5 - 1 uur (tot pH < 5,5). Redundant aanmaaksysteem komt in bedrijf. Indien daar niet de oorzaak: afstoken. Er ontstaat een piek van zwaveldioxide. Dosering repareren.
Filter lekt.	Stof	Enige uren	Wasser vangt stof op, kamer isoleren, filterslang vervangen.
Dosering MCA valt uit.	Kwik	0,5 uur - enige dagen	Waswater blijft kwik afvangen, eerst buffering in recirculaat benutten, dan gaat kwik ophopen, in uiterste geval afstoken na 3 à 4 dagen, dosering repareren.
Hoge koolmonoxide gehalten die leiden tot brand in oxikat. NB: operator reageert direct bij verhoogde CO-gehalten zodat dit zelden voor komt.	Stikstofoxiden, dioxine	2 uur tot enige dagen	Oxikat bypass in bedrijf bij temperatuur boven 340 à 350 °C, afvaldosering verminderen, probleem opsporen en oplossen, eventueel afstoken (met bypass) indien er binnen 4 uur geen oplossing is.
Oxikat brander storing.	Stikstofoxiden, dioxine	0,5 - 1 uur > 4uur	Storing direct verhelpen. Afstoken.
Uitval meetapparatuur.	Geen	Enige uren > 24 uur >72 uur	Direct repareren. Indien stikstofoxiden voor reiniging niet gemeten kan worden gaat de ammoniak-dosering naar een standaard waarde. Afstoken indien CO en TOC metingen na 24 uur niet gerepareerd is. Afstoken indien na 72 emissiemeting niet gerepareerd is.
Besturing valt uit.	Geen	0	Redundant systeem komt in werking.
Totale elektrische black-out.	Koolmonoxide, stikstofoxiden, dioxine, diffuse emissies in ketelhuis	Seconden	Noodstroom komt bij, afvaldosering stopt, ventilator gaat uit, primair en secundair lucht stopt, afstoken, vuur blussen.

Onbeheerd kopie ter informatie

Bedrijfsnoodplan Essent Milieu Noord B.V., locatie Wijster – Bijlage E, Milieuaspecten bij calamiteiten

ONGEVALTYPEN

1. Lekkage vloeistof (emissie naar bodem, water, lucht)
2. Lekkage gas (emissie naar lucht)
3. Brand (emissie naar lucht, emissie vervuild bluswater naar bodem en/of water)
4. Explosie (veroorzaakt mogelijk nieuwe ongevallen)
5. Instantaan falen tank of reactor (emissie naar bodem, water, lucht)
6. Instantaan falen leiding, verbinding of appendage (emissie naar bodem, water, lucht)

DIRECTE OORZAKEN

1. Externe mechanische belasting
2. Externe thermische belasting
3. Overvullen
4. Overdruk
5. Onderdruk
6. Lage temperatuur
7. Hoge temperatuur
8. Erosie
9. Corrosie (inwendig, uitwendig)
10. Chemische aantasting door medium

ACHTERLIGGENDE OORZAKEN

1. Falen besturingssysteem
2. Operatorfout
3. Fout bij onderhoud/reparatie
4. Vermoeiing (door drukwisselingen, trillingen, overbelasting)
5. Rollover
6. Exotherme reactie
7. Dynamische vloeistofdruk (vloeistofslag)

SITUATIES

1. Normale bedrijfsvoering
2. Onderhoud tijdens bedrijfsvoering
3. Onderhoudsstops
4. Afwijkende bedrijfssituaties (bijvoorbeeld stroomuitval)

BEDRIJFS- EN INSTALLATIEONDERDELEN

1. Primaire procesinstallatie
2. Voorraden van (potentieel) gevaarlijke stoffen (atmosferisch of drukhoudend)
3. Leidingen en appendages (afsluiter, pomp, compressor, overdrukventiel etc.)
4. Utilities (perslucht, water, stoom, brandstof, elektriciteit)
5. Potentiële ontstekingsbronnen (verwarmingssystemen, las- of soldeerwerkzaamheden)

Calamiteitenplan GAVI en GECO

Essent Milieu Noord, locatie Wijster

Inhoudsopgave:

1.	Inleiding en evaluatie	35
2.	Bewerking Brandbaar Afval in GAVI	35
2.1	Algemene beschrijving situatie	35
2.2	Risico inschatting GAVI	36
2.3	Calamiteitenplan GAVI	36
2.4	Enkele alternatieven	36
3.	Bewerking Organisch Afval in GECO	37
3.1	Algemene beschrijving	37
3.2	Risico inschatting GECO	37
3.3	Calamiteitenplan GECO	38
3.4	Enkele alternatieven	38

1. Inleiding en evaluatie

Voorschrift 5.1.j van de milieuvergunning van Essent Milieu Noord, locatie Wijster (EMW) bepaalt dat het calamiteitenplan voor GAVI (bewerking brandbaar afval) en GECO (compostering) elke 3 jaar moet worden geëvalueerd en geactualiseerd. Het calamiteitenplan regelt in hoofdlijnen welke maatregelen worden genomen bij een omvangrijke storing in de bewerkingscapaciteit van deze installaties. Voor de andere bewerkingsprocessen te Wijster hoeft geen calamiteitenplan te worden opgesteld, omdat bij calamiteiten in deze processen minder risico's bestaan op een grootschalige negatieve milieubelasting. Het onderstaande plan is een actualisatie van het vorige calamiteitenplan (versie 25 januari 2005).

Evaluatie:

Opmerkelijk is dat er zich sinds 2000 geen enkele productiestoring heeft voorgedaan die tot een calamiteit heeft geleid. De installaties van GAVI en GECO blijken robuust genoeg te zijn om productiestoringen adequaat op te kunnen vangen en niet te laten uitmonden in een langdurige en/of omvangrijke uitval van bewerkingscapaciteit.

2. Bewerking brandbaar afval in GAVI**2.1 Algemene beschrijving situatie**

Aangevoerd brandbaar afval wordt gelost in de RA-bunker van de GAVI (max. 8.000 ton) en in de overslaghal (max. 5.000 ton). De overslaghal beschikt over de juiste bodembeschermende voorzieningen. Waaivuil en vogeloverlast zullen niet optreden. Mogelijk kan broei, of enige stank optreden. Broei wordt beheerst door het opgeslagen afval te compacteren. Geuroverlast kan met name tijdens het afgraven optreden, maar is bij een goede werkplanning beheersbaar. Sinds enige tijd mag brandbaar afval ook gebufferd worden op de stortplaats (max. 20.000 ton).

De GAVI bestaat uit 3 parallelle scheiding-, verbranding- en rookgasreiniginginstallaties. Elke lijn functioneert onafhankelijk van andere lijnen. Enkele centrale voedingsystemen worden gedeeld, maar zijn robuust uitgevoerd. Kwetsbare centrale systemen zijn "dubbel" uitgevoerd. Na de scheidingsinstallatie komt het te verbranden afval in de centrale RDF-bunker, van waaruit de 3 verbrandingsovens worden gevoed. De verbrandingsovens functioneren over het algemeen op vollast en zijn bepalend voor de doorzet van de totale GAVI.

Het aanbod van brandbaar afval aan Essent Milieu fluctueert. Daarom wordt de te verwerken hoeveelheid dagelijks aangestuurd door de slotmanager van EMW. Hij maakt

hierbij gebruik van de mogelijkheden om brandbaar afval uit andere delen van Nederland naar behoefte om te buigen naar Wijster, danwel te laten verbranden bij AZN (Moerdijk) of te storten op stortplaatsen van Essent Milieu in Noord- en Zuid-Nederland. De doorzet van de GAVI is over het algemeen 16.000 ton per week (afhankelijk van de instelling van de scheidingsrendementen en stookwaarde).

2.2 Risico inschatting GAVI

- Een omvangrijke en langdurige productiestoring is tot op heden nooit voorgekomen, mede omdat de 3 lijnen grotendeels afzonderlijk functioneren;
- Het gebeurt meerdere keren per jaar dat één van de lijnen van de GAVI door storing buiten gebruik is. Over het algemeen wordt dit binnen enkele uren of dagen opgelost. Een storing op meerdere lijnen tegelijk komt zelden voor;
- Een storing van de processturing vanuit de centrale controlekamer kan binnen één dag worden opgelost, door aanwezigheid van eigen ICT-deskundigen binnen de locatie. Er zijn back-up systemen voor de processturing aanwezig.
- De buffercapaciteit voor aangevoerd brandbaar afval bedraagt 3 á 4 weken (incl. buffercapaciteit op stortplaats);

EMW concludeert dat het risico op een calamiteuze uitval van productiecapaciteit verwaarloosbaar gering is. Dit wordt ook bevestigd door de ervaringen sinds de ingebruikname van de GAVI in 1995. Teneinde toch voorbereid te zijn op een eventuele calamiteuze uitval, is het onderstaande geactualiseerde calamiteitenscenario opgesteld.

2.3 Calamiteitenplan GAVI (geactualiseerd)

Ongeplande uitval van bewerkingscapaciteit van de GAVI is voor EMW pas een calamiteit, indien de uitval meerdere lijnen betreft en niet binnen 5 dagen op te lossen is.

Bij een calamiteit in de GAVI wordt als volgt gehandeld (hoofdpijnen):

- EMW (afd. Bedrijfszorg) informeert de provincie Drenthe volgens de procedure "melding ongewone voorvallen" (KAM Handboek Locatie Wijster). Dit handboek is ook in het bezit van de provincie (productgroep Handhaving);
- In eerste instantie buffert EMW het brandbare afval in de RA-bunker van de GAVI en in de overslaghal;
- EMW (Slotmanager) kan indien nodig besluiten om het teveel aan brandbaar afval te bufferen op de stortplaats. Dit gaat in overleg met de Bedrijfsleider Storten;
- Het storten vindt plaats onder de gangbare condities van de Wm-vergunning, zodat er geen overlast optreedt naar de omgeving;
- Zo spoedig mogelijk na de melding van de calamiteit overlegt EMW (Afd. Bedrijfszorg en Manager brandbaar Afval) met de provincie over aard, omvang en duur van de calamiteit en de wijze waarop EMW het overaanbod zal bewerken/opslaan;
- Na afloop van de calamiteit stuurt EMW (afd. Bedrijfszorg) een rapportage en evaluatie aan de provincie.

2.4 Enkele alternatieven

Enkele alternatieve verwerkingsopties in geval van een calamiteit zijn:

- Uitbreiding van de tijdelijke opslag op de stortplaats
Thans is een maximale opslagcapaciteit van 20.000 ton (op proef) toegestaan. De stortplaats beschikt over voldoende mogelijkheden om deze hoeveelheid snel te

Onbeheerd kopie ter informatie

Bedrijfsnoodplan Essent Milieu Noord B.V., locatie Wijster – Bijlage F

verdubbelen. Daarvoor hoeven nauwelijks extra voorzieningen te worden aangebracht.

- Storten op de stortplaats
Brandbaar afval mag gestort worden, indien er ontheffing is verleend (art. 4, BSSA). De stortplaats is ingericht voor het storten van afval, ook van brandbaar afval. Technisch is het storten een realistische en direct uitvoerbare optie. Financieel is dit minder aantrekkelijk gezien de tarieven van de stortbelasting.
- Ombuiging naar een van de andere AVI's in Nederland
De slotmanager van EMW maakt, wel is waar op beperkte schaal, ook nu al regelmatig gebruik van deze mogelijkheid. Met name uitwisseling van brandbaar afval met AZN-Moerdijk, welke ook een spooraansluiting heeft, komt regelmatig voor. Uitwisseling met andere AVI's is door onderlinge concurrentieverhoudingen en logistieke beperkingen geen realistische optie, omdat bij calamiteiten snelle besluitvorming belangrijk is.

3. Bewerking organisch afval (GECO)

3.1 Algemene beschrijving situatie

Opslag van aangevoerd organisch afval vindt plaats in de loshal van de GECO. Langdurige en onverwachte uitval van de bewerkingscapaciteit van de GECO zou kunnen leiden tot stagnatie in de verwerking. In eerste instantie kan aangevoerd organisch afval worden gebufferd in de loshal (ca. 10.000 ton). Daarna kan worden uitgeweken naar de (half-open) overslaghal (ca. 5.000 ton). Deze hal beschikt over de juiste bodembeschermende voorzieningen. Waaivuul en vogeloverlast zullen niet optreden. Mogelijk kan enige stank optreden. Dit gebeurt niet tijdens de opslag, maar vooral tijdens het afgraven t.b.v. verdere bewerking en is bij een goede werkplanning beheersbaar.

De verwerking in de GECO vindt plaats in 5 afzonderlijke composteerhallen, die onafhankelijk van elkaar worden bedreven. De voeding van de hallen geschiedt met 2 afzonderlijk functionerende voorbewerkinginstallaties (één voor hal A en B, en één voor de hallen C, D en E). Voor de beluchting, de afvoer van proceslucht via het biofilter en het vullen, omzetten en afgraven van de organische massa heeft elke hal zijn eigen installaties.

De bewerkingscapaciteit van een composteerhal bedraagt maximaal 4.000 ton per week (afhankelijk van processchema). De totale vergunde capaciteit van de GECO bedraagt 600.000 ton per jaar. Voor de jaren 2008 t/m 2010 wordt een jaarlijkse doorzet van maximaal 350.000 ton verwacht (= 1.400 ton per week per hal). In de praktijk blijkt dat de aanvoer van organisch afval niet gelijkmatig over een jaar is verdeeld. Er zijn pieken in het voor- en najaar (tot 8.000 ton per week) en een diep dal (1.000 á 2.000 ton per week) in de winterperiode.

3.2 Risico inschatting GECO

- Een omvangrijke en langdurige productiestoring zal in de praktijk uitsluitend in het voor- en najaar mogelijke gevolgen kunnen hebben. Het risico op een storing die meerdere composteerhallen omvat is zeer klein, omdat de 5 composteerhallen afzonderlijk functioneren;
- De buffercapaciteit voor het aangevoerde organische afval bedraagt 2 á 3 weken;
- Het gebeurt meerdere keren per jaar dat één van de installaties van de GECO door storing buiten gebruik is. Over het algemeen wordt dit binnen enkele uren of dagen opgelost. Het komt zelden voor dat meerdere hallen door een storing geruime tijd buiten gebruik zijn;

- Voor een storing in de elektriciteitsvoorziening beschikt EMW over een eigen mobiele aggregaat. Ook kan snel een mobiele aggregaat van Essent Energie worden ingehuurd;
- Een storing van de processturing vanuit de centrale controlekamer kan binnen één dag worden opgelost, door aanwezigheid van eigen ICT-deskundigen binnen de locatie. Bij een langdurige storing in de procescomputer kan de aansturing van de voorbereiding en de composteerhallen "handmatig" worden overgenomen.

EMW concludeert dat het risico op een calamiteuze uitval van productiecapaciteit verwaarloosbaar gering is. Dit wordt ook bevestigd door de ervaringen sinds de ingebruikname van de GECO in 1994. Teneinde toch voorbereid te zijn op een eventuele calamiteuze uitval, is het volgende scenario opgesteld.

3.3 Calamiteitenplan GECO (geactualiseerd)

Ongeplande uitval van de bewerkingscapaciteit van de GECO is voor EMW pas een calamiteit indien de voorraad in de loshal door een langdurige stilstand oploopt tot boven 7.000 ton organisch afval én deze storing niet binnen 2 werkdagen kan worden opgelost én meerdere composteerhallen omvat.

Bij een dergelijke calamiteit wordt als volgt gehandeld (hoofdpijnen):

- EMW (afd. Bedrijfszorg) informeert de provincie Drenthe volgens de procedure "melding ongewone voorvallen" (KAM Handboek Locatie Wijster). Dit handboek is ook in het bezit van de provincie (productgroep Handhaving);
- In eerste instantie buffert EMW het overaanbod aan organisch afval in de loshal van de GECO en vervolgens in de overslaghal;
- EMW onderzoekt z.s.m. welk deel van het overaanbod aan organisch afval kan worden omgebogen naar andere composteerinstallaties en op welke termijn. Afspraken over ombuiging worden door EMW z.s.m. doorgevoerd;
- Zo spoedig mogelijk na de melding van de calamiteit overlegt EMW (afd. Bedrijfszorg+ Manager Converteren) met de provincie over aard, omvang en duur van de calamiteit, de genomen en te nemen maatregelen;
- Na afloop van de calamiteit stuurt EMW (afd. Bedrijfszorg) een rapportage en evaluatie aan de provincie.

3.4 Enkele alternatieven

Enkele alternatieve verwerkingsopties in geval van een calamiteit zijn:

- Ombuiging van de aanvoer van organisch afval naar een ander composteerbedrijf. Nederlandse composteringsinstallaties hebben op jaarbasis een ruime overcapaciteit. In de praktijk blijkt echter dat het door logistieke beperkingen enkele dagen kost om de aanvoer van afval om te buigen van Wijster naar een ander composteerbedrijf. Ook spelen concurrentieverhoudingen hierbij een rol. Verwerking bij de andere composteerbedrijven van Essent Milieu (Venlo, Maastricht en Moerdijk) is een mogelijkheid waar in de praktijk ook nu al gebruik van wordt gemaakt. Hierbij wordt het organisch afval niet eerst naar Wijster getransporteerd, maar wordt het direct vanaf het overslagstation naar de andere bewerkingslocatie vervoerd.
- Verbranding van organisch afval in de GAVI
Gezien de kosten van verbranding en de vollast van de GAVI en andere Nederlandse AVI's is verbranding van organisch afval in geval van een calamiteit bij de GECO slechts beperkt mogelijk.

Onbeheerd kopie ter informatie

Bedrijfsnoodplan Essent Milieu Noord B.V., locatie Wijster – Bijlage F

- Tijdelijke opslag van organisch afval op de stortplaats
Daar waar dit bij brandbaar afval wel haalbaar is gebleken, is dit voor organisch afval (gezien de geurbelasting die kan optreden, (vooral in periodes met afgewisseld regen, wind en zon) niet realistisch.
- Storten van organisch afval in Wijster
Binnen de huidige marktverhoudingen en tarieven voor stortbelasting is storten van het overaanbod aan organisch afval met de benodigde ontheffing van het stortverbod (art. 4 BSSA) een dure, maar realistische en snel realiseerbare optie.

Hoofdstuk 9

Faciliteiten

Bijlage 9.6

Brief Brandweer Midden-Drenthe

Essent Milieu
T.a.v. de heer J. Knegt
Postbus 5
9418 ZG WIJSTER

Datum: 9 januari 2009
Behandeld door: B. Winters
Ons kenmerk:
Onderwerp: ontvangstbevestiging

Uw brief van: 22 december 2008
Uw kenmerk: JK/ac/2008-1799
Bijlagen:
Verzonden op:

Geachte heer Knegt,

Hierbij meld ik u dat wij het Bedrijfsnoodplan met kenmerk BNP 18/12/2008 heb ontvangen.

Hoogachtend,
Namens burgemeester en wethouders van Midden-Drenthe,


het hoofd van de afdeling Bouwen en Wonen,
mevrouw I.E. van der Hart

Afdeling	Bestemd voor	Copie
Essent	JKn	WJa
Datum:	12 JAN 2009	
	2008	37

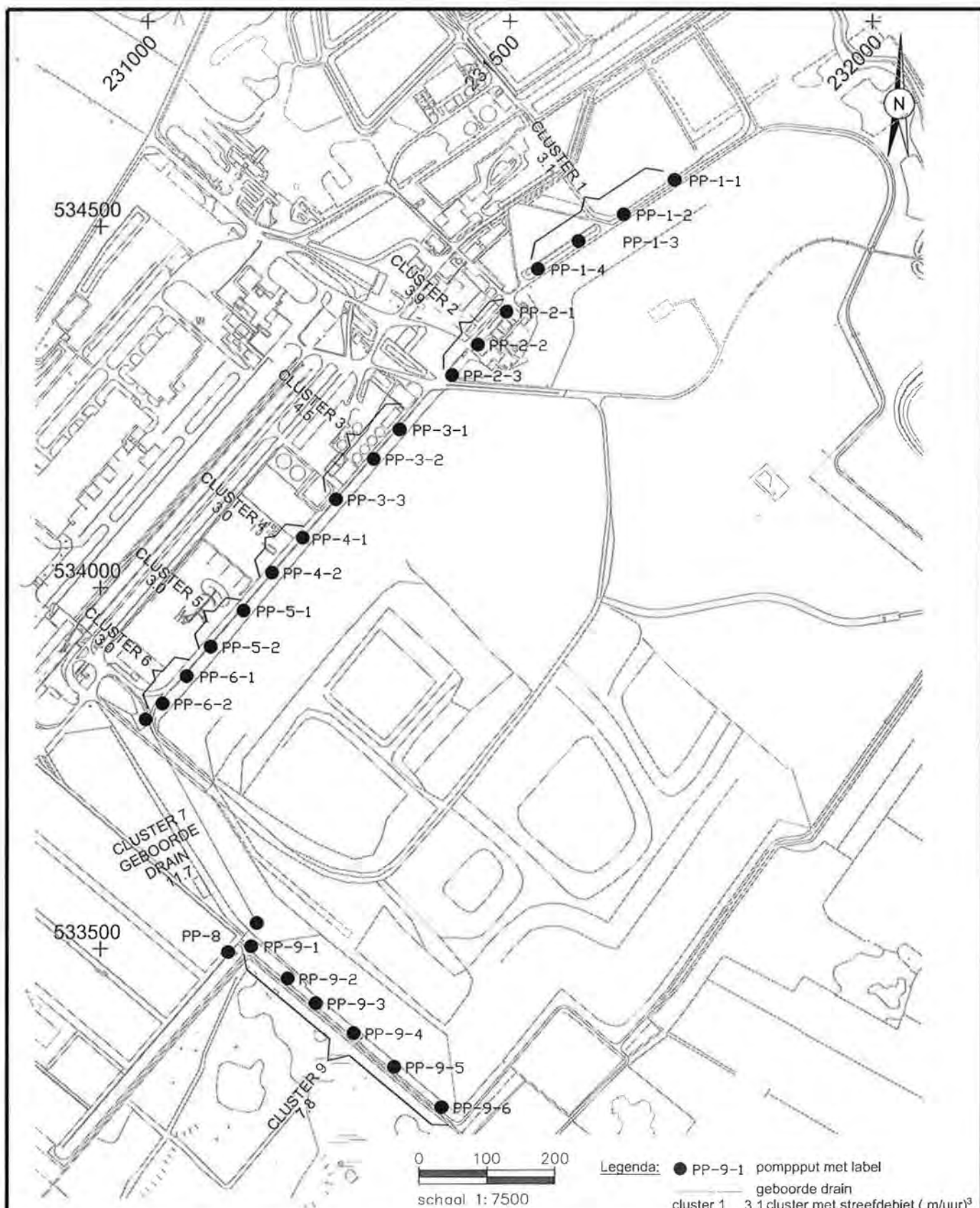
TAB 10

Hoofdstuk 10

Grondwaterbeheeronttrekking

Bijlage 10.1

Tekening grondwateronttrekkingsputten



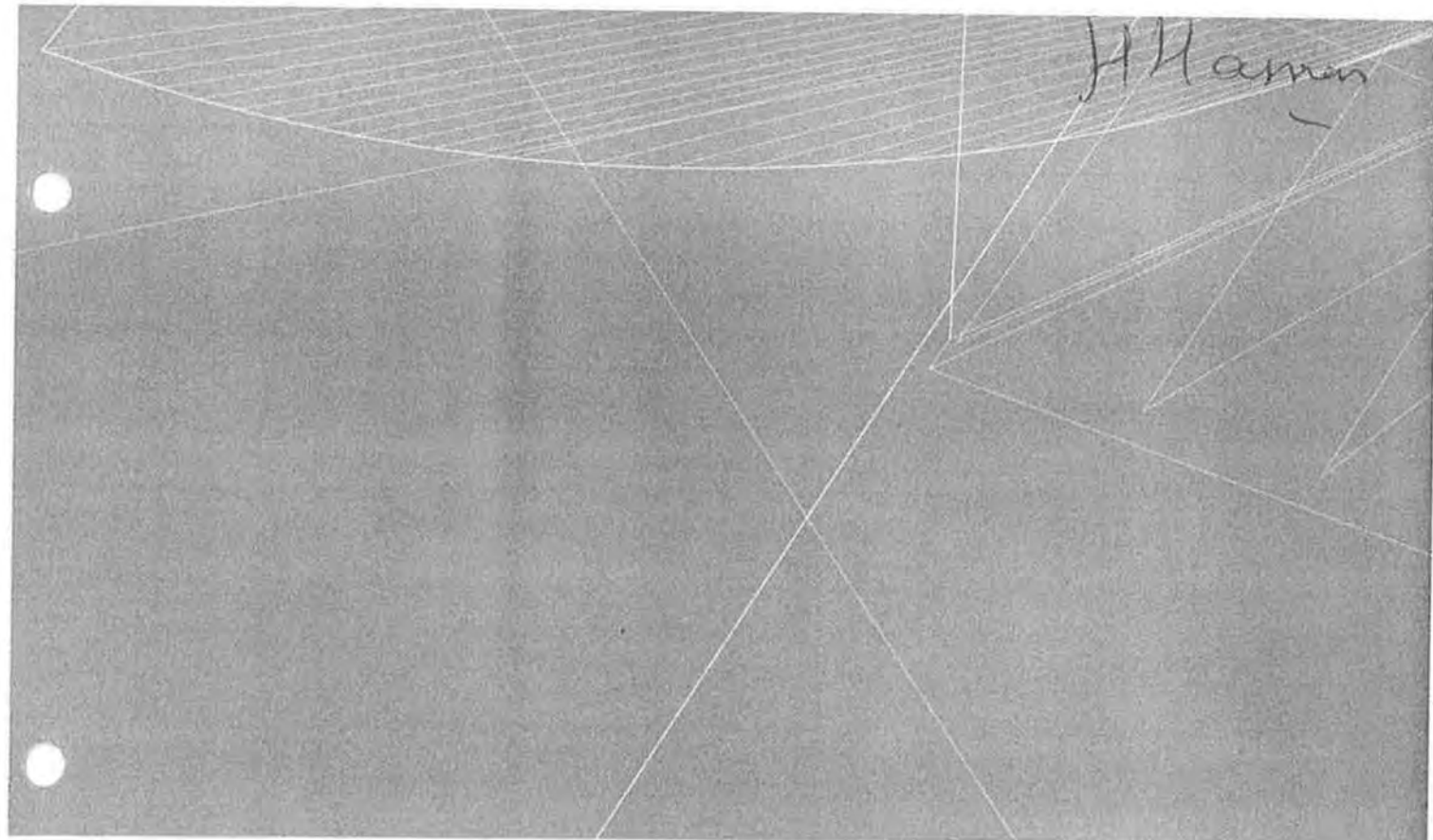
Eerste Uitgave		HD/ADC	EvMI	MDJ	19.JUN.2007
revisie	omschrijving	getek.	gecontr.	accord	datum
opdrachtgever Essent Milieu Wijster		project Evaluatie en optimalisatie grondwaterbeheerssysteem stortplaats Essent Milieu te Wijster Fase C			
omschrijving Ligging pompputten		Boschveldweg 21 Postbus 525 5201 AM 's-Hertogenbosch +31 (0)73 687 41 11 +31 (0)73 612 07 76 info@den-bosch.royalhaskoning.com www.royalhaskoning.com			
formaat A4	schaal 1:7500	fase DEFINITIEF	projectnummer 9R4204	tekeningnummer / 003	

Hoofdstuk 10

Grondwaterbeheeronttrekking

Bijlage 10.2

**Evaluatie grondwaterbeheersysteem stortplaats Wijster
deelrapport C vereenvoudigd verspreidingsconcept deel 1
en deel 2**



**Evaluatie en optimalisatie
grondwaterbeheerssysteem stortplaats Essent
Milieu te Wijster**
Fase C: Vereenvoudigd verspreidingsconcept

Essent Milieu Wijster (EMW)

12 november 2007

Definitief rapport, fase C

9R4204



ROYAL HASKONING

thinking in
all dimensions

Aan:
Essent Milieu Wijster
t.a.v. de heer ir. M.Th.E. Daemen
Postbus 5
9418 ZG WIJSTER



Afdeling	Bevatende code	Code
Essent	MDae	HHa
Datum	05 DEC 2007	
	2007	1834

Repre H. Weelden
D Overz

Assen, 5 december 2007
Ons kenmerk 49/HH/2007015532/21117
Behandeld door de heer P.J. Graveland (0592) 36 55 41
Uw kenmerk BZ/HH/2007-1729
Onderwerp: Wet milieubeheer; evaluatie grondwaterbeheerssysteem (GBS)

Geachte heer Daemen,

Hierbij bevestigen wij de ontvangst van de definitieve rapportage van fase C van de evaluatie van het GBS, uitgevoerd door de firma Royal Haskoning, met nummer 9R4204. Hiermee beschouwen wij fase C derhalve als afgerond.

Op 9 januari 2008 zullen wij met u de conceptrapportage fase D bespreken. Wij verzoeken u om de conceptrapportage van fase D tijdig, ruim voor het geplande overleg op 9 januari 2008, aan ons toe te sturen.

Hebt u naar aanleiding van het vorenstaande nog vragen, dan kunt u contact opnemen met de toezichthouder.

Wij gaan ervan uit u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Hoogachtend,

gedeputeerde staten van Drenthe,
namens deze,

K. de Vries,
manager a.i. van de Afdeling Economie, Cultuur, Welzijn en Handhaving

ms/coll.



Postbus 5 | 9418 ZG Wijster | Nederland

Provincie Drenthe

Productgroep Handhaving

T.a.v. de heer P. Graveland

Postbus 122

9400 AC ASSEN



zoekadres Varnweg 7

9418 TM Wijster

Nederland

postadres Postbus 5

9418 ZG Wijster

Nederland

telefoon +31 593 56 39 39

fax +31 593 56 39 93

e-mail info@vam.nl

internet www.essent.nl

datum 26 november 2007

onderwerp Rapportage fase C evaluatie GBS 2002 - 2005

behandeld door H. Hamers

telefoon 0593 - 563962

e-mail henk.hamers@essent.nl

ons kenmerk BZ/HH/2007-1729

Uw kenmerk

*Kopie H. Graveland
P. Graveland*

Geachte heer Graveland,

Volgens afspraak is het onderzoeksbureau Haskoning bezig met de evaluatie en optimalisatie van het grondwaterbeheerssysteem (GBS). Dit systeem onttrekt verontreinigd grondwater onder de delen van onze stortplaats die geen onderafdichting hebben. Dit evaluatieproject is opgedeeld in 4 fasen.

Het conceptrapport van fase C is enige tijd geleden met u besproken. Op basis van de gemaakte opmerkingen is het aangepast. Ook hebben wij een afspraak gemaakt voor overleg over de eerste resultaten van fase D.

Bijgaand ontvangt u 3 exemplaren van het definitieve rapport van fase C. Wij verzoeken u te bevestigen dat fase C hiermee is afgerond.

Hoogachtend,



Ir. M.Th.E. Daemen
Directeur Essent Milleu Wijster

Bijlage: 3 rapporten

Boschveldweg 21
Postbus 525
6201 AM 's-Hertogenbosch
+31 (0)73 687 41 11 Telefoon
+31 (0)73 61 47 835 Fax
info@den-bosch.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Amhem 09122561 KvK

Documenttitel Evaluatie en optimalisatie
grondwaterbeheerssysteem stortplaats
Essent Milieu te Wijster
Fase C: Vereenvoudigd verspreidingsconcept
Verkorte documenttitel Grondwaterbeheerssysteem
Status Definitief rapport, fase C
Datum 12 november 2007
Projectnummer 9R4204
Opdrachtgever Essent Milieu Wijster (EMW)
Referentie 9R4204/R00011/500080/DenB

Auteur(s) M.J.M. van Meeteren, drs. F.J. Olie, ir. W.J. van Vossen
Collegiale toets drs. M.A. de Jong & ir. J. Taat
Datum/paraaf 12/11/07
Vrijgegeven door ir. W.J. van Vossen
Datum/paraaf 12/11/07

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1 INLEIDING EN DOELSTELLING	2
2 LEESWIJZER	2
3 HISTORISCHE DATA GRONDWATERKWALITEIT	3
4 RISICO ANALYSE	6
4.1 Huidig beschermingsniveau	6
4.2 Achtergrondwaarden	7
4.3 Risiconormen	8
4.4 Europese Kaderrichtlijn Water (KRW)	8
4.5 Differentiatie in de diepte	10
4.6 Conclusie en aanbevelingen	10
5 WATER- EN STOFBALANS VAN DE STORT	11
5.1 Inleiding en doel	11
5.2 Methodiek	11
5.3 Algemene waterbalans	12
5.4 Termen waterbalans	14
5.4.1 Bruto neerslag	14
5.4.2 Verdamping	14
5.4.3 Oppervlakkige en ondergrondse afvoer	14
5.4.4 Nuttige neerslag	15
5.4.5 Berging	17
5.4.6 Gasdrains	17
5.4.7 Onderdrainage	17
5.4.8 Ringdrainage	17
5.4.9 Laterale afvoer	19
5.4.10 Wegzijging naar WVP1A	19
5.4.11 Restterm waterbalans	20
5.5 Infiltratiedebiet via keileem, pingo's en vorstwiggen	22
5.6 Conclusies waterbalans	25
5.7 Stofbalans stort	26
6 DICHTHEIDSTROMING CHLORIDE	27
6.1 Inleiding	27
6.2 Concentraties in het grondwater	27
6.3 Concentraties in het opgepompte grondwater	28
6.4 Conclusies en aanbevelingen	30

7	NA-NULSITUATIE	31
7.1	Inleiding en doelstelling	31
7.2	Veldwerk en chemische analyses	32
7.3	Verontreinigingssituatie anno 2006	33
7.3.1	Microverontreinigingen	33
7.3.2	Ammonium	35
7.3.3	Chloride	35
7.4	Kwaliteitscontrole data	36
7.5	NA-nulsituatie	37
7.5.1	Clusteranalyse	37
7.5.2	Vergelijking met landelijke watertypen	39
7.5.3	Redoxcondities watertypen	41
7.5.4	Omschrijving clusters VAM-data	43
7.5.5	Ruimtelijke verdeling van de watertypen en redoxcondities	44
7.6	Emissierisicomodel (ERM)	47
7.7	Vergelijking verontreinigingssituatie en watertypen	48
7.8	Conclusies	49
8	VERSPREIDINGSCONCEPT	50
8.1	Inleiding	50
8.2	Uittredend stortpercolaat	51
8.3	Transport door WVP0 en keileemlaag	52
8.4	Verspreiding in de watervoerende pakketten 1A en 1B	53
8.4.1	Felten en uitgangspunten	53
8.4.2	Advectief transport	54
8.4.3	Verticaal transport	56
8.4.4	Horizontaal transport	56
8.4.5	Berekende stroombanen met stijghoogteverschil van 3,5 m (figuur 12)	56
8.4.6	Berekende stroombanen met stijghoogteverschil van 2,1 m (figuur 13)	57
8.5	Losgeraakte pluimen	57
8.6	Toekomstige verspreiding	58
9	SAMENVATTING, CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	59
10	LITERATUUR	62

Bijlagen

1. Analyseresultaten historische peilbuizen
2. Overzicht normen en gevoeligheid chloride
3. Resultaten NA-analyses, veldmetingen en toetsing
4. NA-analysecertificaten
5. Dwarsprofielen verontreinigingssituatie en NA-watertypen anno 2006
6. Aannamen en uitgangspunten waterbalans stort
7. Waterbalans: berekend verloop nuttige neerslag en termen waterbalans
8. Vaststelling watertypen zonder chloride en ammonium
9. Trendlijnen chloride periode 1987-2006

Tekeningen

1. Ligging peilbuizen
2. Ligging dwarsprofielen A-A', B-B" en C-C'
3. Ligging pompputten

1 INLEIDING EN DOELSTELLING

Essent Milieu Wijster heeft Royal Haskoning opdracht verleend (fax met ordernummer 115259, d.d. 9 januari 2007) voor het opstellen van een vereenvoudigd en communiceerbaar verspreidingsconcept van macro- en microverontreinigingen, inclusief een NA-onderzoek, zijnde fase C van het projectplan "Evaluatie en optimalisatie grondwaterbeheerssysteem stortplaats Essent Milieu te Wijster". Het verspreidingsconcept is opgesteld conform het voorstel van Royal Haskoning met kenmerk 9R4204/L0001/500080/DenB d.d. 23 november 2006.

Onderhavig rapport is tot stand gekomen in samenwerking met GeoDelft. De inhoudelijke samenwerking heeft plaatsgevonden op basis van gelijkwaardigheid, waardoor de kennis en expertise van partijen optimaal tot hun recht komen. Dit is concreet gewaarborgd door collegiale toetsing. De bevindingen van GeoDelft zijn neergelegd in brief met kenmerk 423200-0007, d.d. 16 april 2007.

Voor dit project is een projectplan opgesteld dat is goedgekeurd door het bevoegd gezag, de provincie Drenthe. Het onderhavige rapport bevat de rapportage van fase C van genoemd projectplan. Volgens het stroomschema op bladzijde 18 van genoemd projectplan zijn dit de volgende onderwerpen:

- Vaststellen NA-potentie¹ op basis van aanvullend veldonderzoek;
- Milieuhygiënische risicoanalyse;
- Actualisatie waterbalans² voor de stortcompartimenten 1 tot en met 3
- Opstellen vereenvoudigd verspreidingsconcept vanuit de stortplaats tredende verontreinigende stoffen.

2 LEESWIJZER

Het eindproduct van onderhavig rapport bestaat uit het opstellen en beschrijven van een vereenvoudigd verspreidingsconcept van uit de stort emitterende macro- en microverontreinigingen. Dit eindproduct is dan ook te vinden in het laatste hoofdstuk.

Hieraan voorafgaand worden in aparte hoofdstukken de elementen beschreven, die de bouwstenen vormen voor het uiteindelijke verspreidingsconcept (hoofdstuk 8).

¹ NA is een afkorting van Natural Attenuation en is een verzamelterm voor natuurlijke processen zowel in de stort als in de bodem buiten de stort. NA is in staat om verontreinigende stoffen te neutraliseren tot toelaatbare concentraties. De drie dominante processen zijn biologische afbraak, chemische vastlegging en aanhechting aan organisch stof en/of kleideeltjes.

² De actualisatie van de waterbalans van de stortplaats was oorspronkelijk voorzien in fase B van het project. Bij nader inzien is dit meegenomen in onderhavig deelrapport C, omdat de effecten van deze waterbalans grote samenhang hebben met de verspreidingsprognose van verontreinigingen in het grondwater, welk onderwerp eveneens in fase C is opgenomen.

Dit zijn achtereenvolgens:

- Interpretatie historische data;
- De milieuhygiënische risicoanalyse;
- De water- en stofbalans van de stort;
- Dichtheidsstroming van chloride;
- NA-nulsituatie en watertypen;

Deze hoofdstukken worden steeds afgesloten met conclusies en waar relevant met aanbevelingen van de desbetreffende bouwsteen. Voor de herkenbaarheid zijn de aanbevelingen steeds vetgedrukt en cursief aangegeven.

Algemene achtergrondinformatie over de locatie en de in werking zijnde beheersmaatregel wordt in dit rapport achterwege gelaten. Hiervoor wordt verwezen naar de eerder verschenen rapporten van fase A en fase B (lit. 1 en 2), waarin deze beide onderdelen uitgebreid staan beschreven.

Aan het eind van het rapport worden de belangrijkste conclusies en aanbevelingen nog eens samenvattend op een rijtje gezet.

3 HISTORISCHE DATA GRONDWATERKWALITEIT

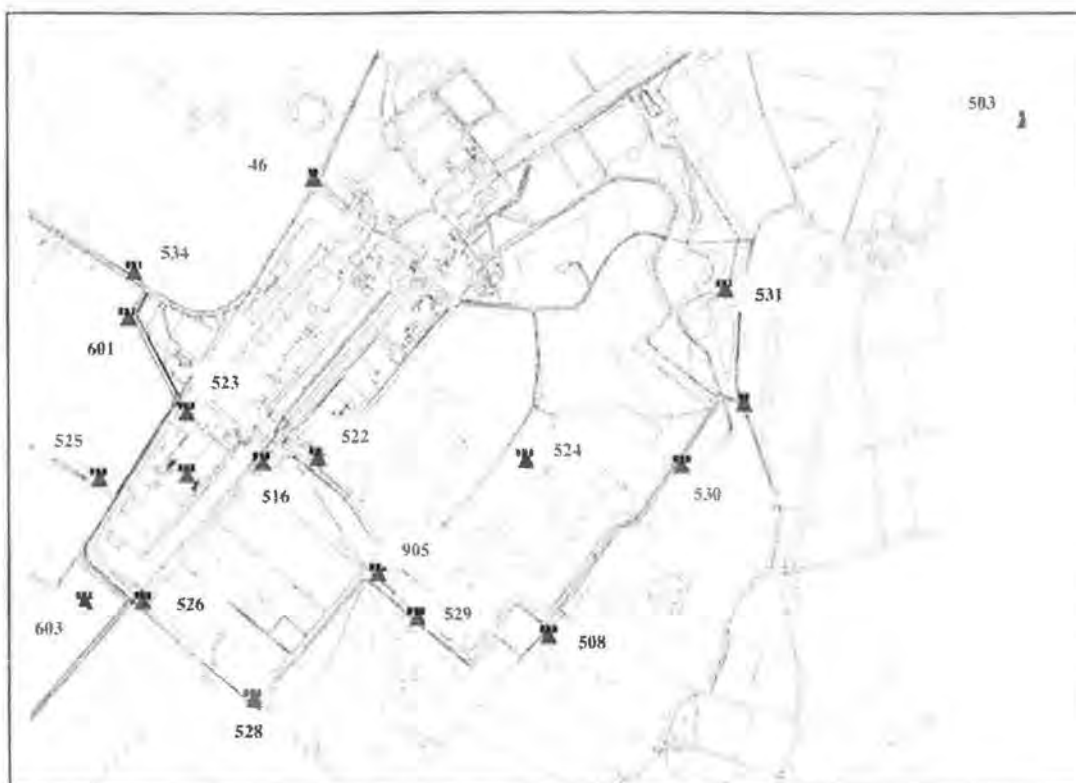
Vanaf de inwerkingtreding van de grondwaterbeheersmaatregel in 1999 zijn er veel gegevens beschikbaar van de grondwaterkwaliteit aan de randen en in de omgeving van de stort. Er waren tijdens het opstellen van fase B (evaluatie GBS), beperkt gegevens beschikbaar, die inzicht konden geven in vooral de chloride concentraties onder de stort. Deze gegevens zijn van belang om vast te stellen op welke wijze chloride zich heeft verspreid voor en na aanleg van de GBS en op welke wijze en in welke mate dichtheidsstroming heeft opgetreden.

Conform de aanbeveling uit fase B, is historische informatie uit de archieven van EMW verzameld en geraadpleegd, waarbij de aandacht vooral uitging naar informatie over voormalige peilbuizen door en onder de stort. Het resultaat hiervan is samengevat weergegeven in bijlage 1. De ligging van deze punten is opgenomen in figuur 1.

De meeste analyseresultaten hebben betrekking op chloride en geleidbaarheid, slechts een paar metingen van barium en ammonium zijn beschikbaar. Deze historische meetresultaten bestrijken de periode van 1980 tot en met 1997³, waarin metingen zijn verricht op de peilbuizen zoals weergegeven in figuur 1. Alle resultaten zijn ingelezen in het datamanagementsysteem Remedy onder "historische peilbuizen" en eenvoudig beschikbaar voor raadpleging. In figuur 2 en bijlage 9 zijn tijd-concentratielijnen van chloride weergegeven. In deze grafieken zijn de recente meetgegevens tot 2006 toegevoegd. Er zijn te weinig meetgegevens van ammonium en barium om historische tijd-concentratielijnen te maken.

In tabel 1 zijn de putten opgenomen waarin chloride boven 300 mg/l is gemeten, omdat boring 524 de enige boring is met filters onder de stort, zijn volledigheidshalve alle metingen in deze boring meegenomen in tabel 1.

³ De resultaten tot en met 1997 worden historische data genoemd, na 1997 recente data.



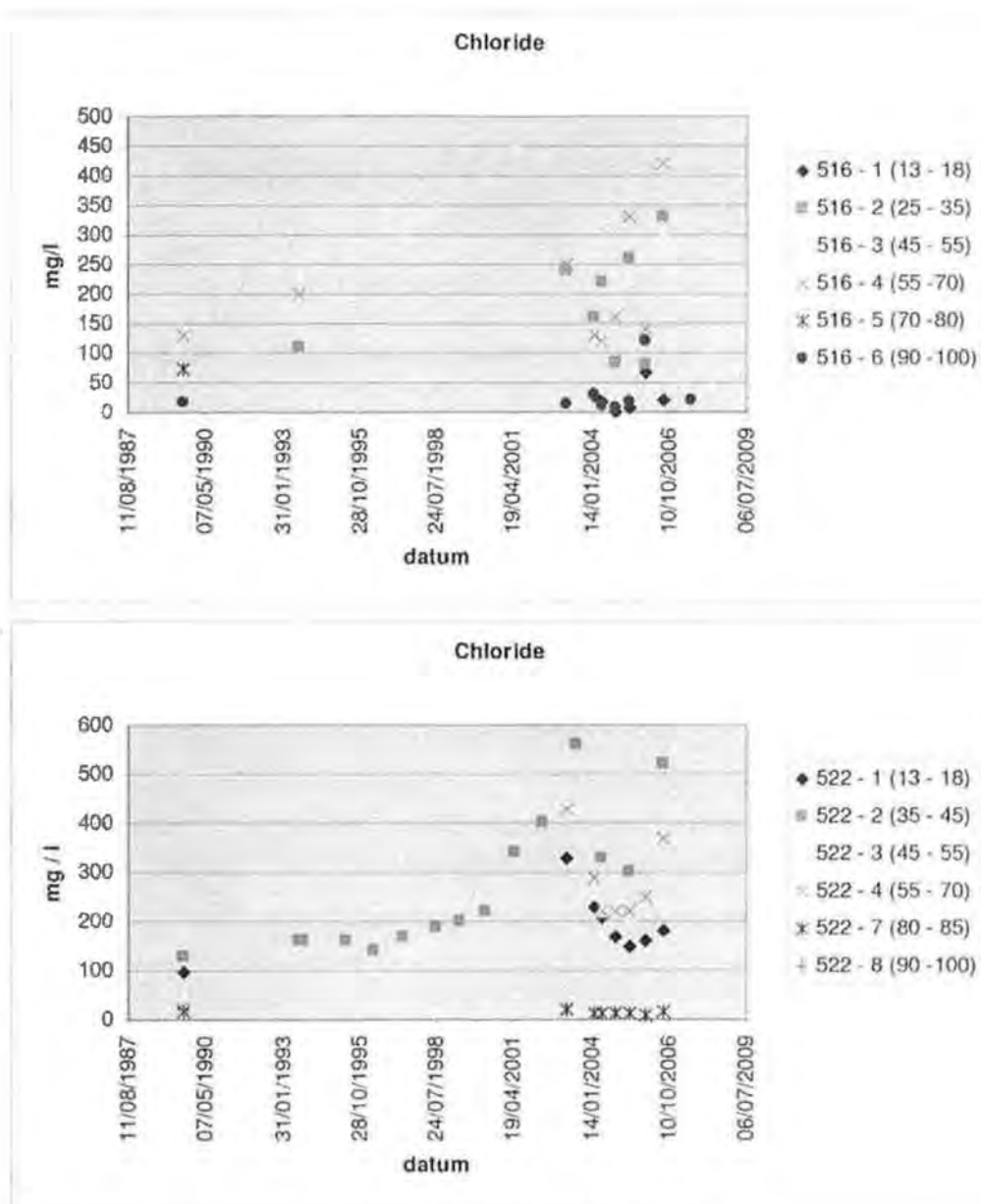
Figuur 1: Ligging peilbuizen met historische metingen van de periode vóór 1999.

De belangrijkste **conclusies** uit deze meetresultaten zijn:

- De gemeten chloride concentraties in de "historische peilbuizen" onderschrijden overal en altijd de concentratiegrens⁴, waarboven dichtheidsstroming van chloride voor kan komen. In de peilbuizen van boring 524, geplaatst door en onder de stort, worden in 1993 de hoogste concentratie gemeten van 990 mg/l chloride. Opgemerkt wordt dat in het meest ondiepe filter van boring 524 een zeer hoge EC is gemeten (10.000 µS/cm). Omdat er van dit filter geen chloride gehalten beschikbaar zijn, kan een hoog chloridegehalte niet worden uitgesloten.
- Slechts in enkele peilbuizen en op enkele tijdstippen wordt het beschermingsniveau van 300 mg/l chloride⁵ overschreden (zie tabel 1) in de periode voor 1997. In de periode na 1997 stijgen de concentraties tot boven de 300 mg/l grens (zie ook figuur 2).

⁴ Er is sprake van dichtheidsstroming als het soortelijk gewicht van een verontreiniging (product) of van een in grondwater opgeloste verontreiniging groter is dan dat van water en daardoor uitzakt (zaklaag) naar diepere bodemlagen. Deze verontreinigingen neigen tot snel verticaal transport door goed doorlatende bodemlagen en vervolgens horizontale uitstroming over een minder goed doorlatende laag. Chloride concentraties waarboven dichtheidsstroming een rol gaat spelen liggen tussen 1500-2000 mg/l.

⁵ Doel is dat het beschermingsniveau van 300 mg/l niet mag worden overschreden ter plaatse en stroomafwaarts van de handhavinglijn, zijnde de circa 1000m stroomafwaarts gelegen spoorlijn Hoogeveen-Assen buiten het EMW-terrein. Daarbinnen is in principe een hogere concentratie als beschermingsniveau acceptabel.



Figuur 2: Historische tijd-concentratie lijnen chloride (rand stortplaats)

- De tijd-concentratie lijnen van chloride in de figuur 2 (boringen 516 en 522) vertonen tot aan de inwerkingtreding van het GBS-ondiep⁶ in 1999 een stijgende trend. Ook na de inwerkingtreding van het GBS-ondiep zet deze stijgende trend nog tijdelijk door, omdat in eerste instantie met chloride verontreinigd grondwater wordt aangetrokken. Daarna treedt stabilisatie en met name in peilbuis 516-3 en 522-1 een daling op van de chloride concentraties. In de diepere filters, die zich buiten de invloedssfeer van het GBS-ondiep bevinden, treedt een stabilisatie tot daling op van de chloride concentraties.

⁶ GBS-ondiep betreft het grondwaterbeschermingssysteem dat is aangelegd in de top van het WVP1A (de bodemlagen van 8 tot 18 m-mv). GBS-diep betreft het grondwaterbeschermingssysteem dat is aangelegd in 2005 in de top van het WVP1B (bodemlagen 35 tot 70 m-mv).

Dit kan worden verklaard door het feit dat de chlorideverontreiniging in het bovenste deel van het WVP1A wordt afgevangen door het GBS-ondiep en daarmee de aanvoer naar de diepere filters wordt afgesneden.

Tabel 1: Overzicht van gemeten chloride concentraties > 300 mg/l (gearceerd)

Ligging		benedenstrooms	Onder stort				bovenstrooms
Peilbuis		522-1	524-2	524-3	524-4		530-1
Filterstelling in m-mv		9	31	51	78		10,5
Bodemlaag in m-mv		WVP1A(8-13)	WVP1B(25-35)	WVP1B(45-55)	WVP1B(70-80)		WVP1A(8-13)
Jaartal	1980	158	-	-	-		-
	1981	378	-	-	-		-
	1982	400	-	-	-		-
	1983	380	-	-	-		-
	1984	200	-	-	-		-
	1985	102	-	-	-		-
	1986	-	-	-	-		-
	1987	-	-	-	-		-
	1988	-	-	-	-		-
	1989	194	516	23	161		415
	1990	-	-	-	-		-
	1991	-	-	-	-		-
	1992	-	-	-	-		-
	1993	160	990	76	550		-
	1994	-	-	-	600		-
	1995	-	-	-	-		-
	1996	-	-	-	-		-
	1997	-	-	-	-		-

- niet gemeten

4 RISICO ANALYSE

4.1 Huidig beschermingsniveau

In overleg met de Provincie Drenthe is het vereiste beschermingsniveau voor de parameters chloride en ammonium als volgt gedefinieerd:

De toetsing van de verspreiding van beide stoffen en het functioneren van het onttrekkingssysteem vindt tot op heden plaats aan de hand van de concentraties aan chloride (≤ 300 mg/l) en ammonium (≤ 10 mg/l) ter plaatse van de circa 1000 m stroomafwaarts gelegen spoorlijn Hoogeveen-Assen. Bij deze concentraties blijft het grondwater geschikt voor veedrenking en beregening van gewassen.

In hoofdstuk 7 wordt geconcludeerd dat verhoogde concentraties barium (aangetoond tot boven de tussenwaarde) kenmerkend zijn voor het stortbeïnvloed grondwater. Daarom wordt in de risicobeoordeling tevens barium beschouwd.

4.2 Achtergrondwaarden

De gemiddelde achtergrondwaarden voor chloride, ammonium en barium zijn bepaald uit alle tot nu toe gemeten waarden in de stroomopwaartse peilbuizen en omgevingspeilbuizen die niet door de stort kunnen zijn beïnvloed. Het betreft de peilbuizen 530, 531, UPH1, UPH2 en de omgevingspeilbuizen uit het provinciale meetnet 17DA3087 en 17DA3090 (zie tekening 1).

Opgemerkt moet worden dat het gaat om waarden uit peilbuizen met een maximale filterdiepte van 25m -mv (WVP 1A).

Van de stoffen is zowel de gemiddelde waarde als de 98-percentielwaarde bepaald. De laatste is de waarde waarvoor geldt dat 98% van een aantal waarnemingen kleiner is dan deze waarde en 2% groter is dan deze waarde. De met deze methodes bepaalde achtergrondconcentraties zijn weergegeven in onderstaande tabel 2.

Tabel 2: Achtergrondconcentraties ammonium ,chloride en barium

	Ammonium (NH ₄) (mg/l)		Chloride (Cl) (mg/l)		Barium (Ba) (µg/l)	
	gemiddeld	98-percentiel	gemiddeld	98-percentiel	gemiddeld	98-percentiel
Bodemlaag 8-13 m-mv	1,88	8,33	56,64	114,5	47,1	102,0
Bodemlaag 13-25 m-mv	0,27	0,41	50,00	56,6	40,0	53,4

Ter illustratie zijn in figuur 3 voor de bodemlaag 8-13 m-mv de resultaten van 2006 getoetst aan de achtergrondconcentraties van ammonium, chloride en barium. Hieruit blijkt dat slechts op enkele plekken de achtergrondconcentraties worden overschreden.





Figuur 3 Toetsing aan achtergrondconcentraties, van links naar rechts ammonium, barium en chloride. Blauw: lager dan achtergrondconcentratie, geel: hoger dan achtergrondconcentratie, rood: hoger dan beschermingsniveau.

4.3 Risiconormen

In bijlage 2 zijn normen opgenomen die in Nederland gelden voor waterkwaliteit. In de bijlage wordt onderscheid gemaakt in wettelijke normen (de streef- en interventiewaarden) en richtlijnen. Voor ammonium is alleen een drinkwaternorm beschikbaar.

De 300 mg/l grens voor chloride en de 10 mg/l voor ammonium zijn gebaseerd op risico's voor veedrenking. Vanuit de risicobenadering blijkt dat de risiconormen van chloride voor andere gebruiksvormen (bomen en akkerbouw) hoger liggen dan 300 mg/l, namelijk tot 3500 mg/l (zie bijlage 2).

4.4 Europese Kaderrichtlijn Water (KRW)

De Europese Kaderrichtlijn Water (nr. 2000/60/EG) is op 22 december 2000 gepubliceerd in het Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen. Daarmee is de richtlijn officieel van kracht geworden. Het hoofddoel van de Kaderrichtlijn Water is het vaststellen van een kader voor de bescherming van landoppervlaktewater, overgangswater, kustwater en grondwater. Het doel moet in 2015 worden bereikt waarbij twee keer uitstel met 6 jaar mogelijk is. Ter ondersteuning van de uitwerking van de grondwaterkwaliteit is een aparte Richtlijn Grondwater opgesteld.

De Richtlijn Grondwater is aanvaard in het Europees Parlement op 12 december 2006. De richtlijnen worden stapsgewijs verwerkt in de verschillende bestaande Nederlandse wetten.

De artikelen in beide richtlijnen zijn vrij open gedefinieerd. Dit geeft de lidstaten de ruimte om een aanpak te formuleren voor het bereiken van de goede toestand die aansluit bij de lokale omstandigheden. Ter ondersteuning zijn door de EU handleidingen opgesteld. Deze handleidingen hebben geen dwingend karakter en zijn vaak ook nog niet officieel vastgesteld. De meeste belangrijke handleiding voor historische bodemverontreinigingen is de handleiding 'Direct and Indirect Inputs'.

De regionale uitwerking vindt plaats op het niveau van deelstroomgebieden. In totaal zijn er 8 deelstroomgebieden in Nederland. De stortplaats te Wijster ligt in het KRW deelstroomgebied Rijn-Oost.

Belangrijke mijlpalen zijn:

- 21 maart 2007: aanleveren van KRW monitoringnetwerken aan Brussel.
- zomer 2007: uitwerken van landelijke en regionale maatregelenprogramma's. Gemaakte keuzes worden onderbouwd met een kosteneffectiviteitsanalyse (KEA).
- 2008: Het stroomgebiedsbeheersplan wordt in concept opgesteld. De plannen worden internationaal en met andere regio's afgestemd. De te nemen maatregelen worden geëvalueerd in een landelijke Maatschappelijke Kosten Baten Analyse (MKBA).
- 2009: Stroomgebiedsbeheersplan wordt ter inspraak gelegd en moet uiterlijk december 2009 in Brussel ingediend zijn.

Binnen de Kaderrichtlijn Water worden de volgende eisen gesteld aan de grondwaterkwaliteit:

1. Een belangrijk uitgangspunt is dat de situatie ten opzichte van 2000 niet mag verslechteren. Wat betreft de stortplaats in Wijster is sinds 1999 een grondwaterbeheersmaatregel in werking. Op grond van het evaluatierapport 2003-2005 (lit. 2) kan worden geconcludeerd dat de inwerking zijnde GBS heeft gezorgd voor een dalende trend in concentratieniveaus. Hiermee wordt dus aan dit uitgangspunt van de KRW voldaan.
2. Maximale concentraties in het grondwater worden getoetst aan drempelwaarden. Voor chloride zullen (waarschijnlijk) geen drempelwaarden worden afgeleid. Geleidbaarheid wordt wel standaard in het monitoringspakket opgenomen. De goede kwalitatieve toestand (Bijlage V in de KRW) wordt niet bereikt als veranderingen in de geleidbaarheid wijzen op intrusies van zout of andere stoffen in het grondwaterlichaam. Dit is het geval in Wijster. Het beheerssysteem is de maatregel om verdere intrusies zo veel mogelijk te beperken (zie ook punt 1).
3. Er mogen geen significante schadelijke effecten optreden voor het oppervlaktewater en de terrestrische ecosystemen. Aangezien er binnen de actuele verspreidingsomvang van de chloride pluim (valt anno 2005 grotendeels binnen de inrichtingsgrens van EMW) geen sprake is van kwetsbaar oppervlaktewater en terrestrische ecosystemen is dit onderdeel niet relevant.

Afbakening van relevante bodemverontreinigingen en stoffen binnen de KRW⁷

In grote lijnen zijn er drie typen grondwaterverontreinigingen waaraan binnen het KRW-spoor aandacht moet worden besteed. Dat zijn:

1. puntverontreinigingen binnen de grondwaterbeschermingsgebieden (ter bescherming van de winning);
2. de puntverontreinigingen binnen natuurgebieden en met name de Natura2000 gebieden;
3. de grootschalige grondwaterverontreinigingen waar individuele puntbronnen zich hebben verenigd tot grotere verontreinigingsclusters.

⁷ Uit Royal Haskoning rapport "KRW verkenning maatregelen grondwater 2006, deel 1: overzicht generieke maatregelen" in opdracht van het Ministerie van VROM, 2006.

De problematiek van de stortplaats Wijster wordt beschouwd als een historische puntverontreiniging. Deze verontreinigingen worden behandeld in het nationale bodemsaneringsprogramma, behalve een paar uitzonderingsgevallen die niet van toepassing zijn op de stortplaats Wijster (zie kader). Geconcludeerd wordt dat de KRW niet van toepassing is voor de stortplaats EMW.

4.5 Differentiatie in de diepte

De 300 mg/l grens is gebaseerd op een risicogerichte benadering. De verspreiding van chloride mag niet leiden tot gebruiksbeperkingen. Hierbij is de spoorlijn als harde grens gebruikt. Buiten deze grens wordt grondwater opgepompt voor veedrenking. In de praktijk wordt het grondwater voor veedrenking onttrokken tot 40 m-mv. Voorgesteld wordt om daarom een stratificatie in drempelwaarden te maken.

4.6 Conclusie en aanbevelingen

De stortplaats Wijster wordt door het bevoegd gezag gezien als een historische puntverontreiniging. Hiervoor moeten passende maatregelen genomen worden binnen het nationale bodemsaneringsprogramma. Van de drie parameters (chloride, ammonium en barium) is chloride het meest ver verspreid. De aanbevelingen hebben daarom vooral betrekking op chloride.

Gezien de actuele verspreidingsomvang van de chloride, ammonium en barium verontreiniging kunnen de beschermingsniveaus gehandhaafd worden op een afstand van de stortplaats die dichterbij ligt dan de huidige handhavingslijn (spoorlijn op 1000 m). Doel is dat het beschermingsniveau van 300 mg/l niet mag worden overschreden ter plaatse en stroomafwaarts van de handhavingslijn, zijnde de circa 1000 m stroomafwaarts gelegen spoorlijn Hoogeveen-Assen buiten het EMW-terrein. Daarbinnen is in principe een andere monitoringslijn met hogere concentratie acceptabel.

Op dit moment (2006) worden bijvoorbeeld buiten een afstand van 500 m stroomafwaarts van de stortplaats geen concentraties boven het beschermingsniveau van 300 mg/l aangetroffen. Deze afstand van 500m valt min of meer samen met de inrichtingsgrens van EMW. Mede gezien het verspreidingsverloop van de chloride verontreiniging kan een andere monitoringslijn met een ander beschermingsniveau tussen de stortplaats en de spoorlijn in overweging worden genomen, om daarmee sneller op ongewenste verspreiding te kunnen reageren.

De definitief vast te stellen afstand voor een optimale monitoringslijn en het daarbij vast te stellen beschermingsniveau zullen in overleg met opdrachtgever en bevoegd gezag moeten worden vastgesteld. In deze afspraken kunnen dan tevens signaal- en toetsingswaarden worden afgesproken. Hiertoe kunnen de richtlijnen zoals gedefinieerd in het Stortbesluit bodembescherming als leidraad dienen. Een voorstel hiertoe zal worden gedaan tijdens de uitvoering van fase D van het plan van aanpak.

5 WATER- EN STOFBALANS VAN DE STORT

5.1 Inleiding en doel

In onderhavig hoofdstuk is een kwantitatieve benadering gegeven van de waterbalans van de stort en is een inschatting gemaakt van de percolaatconcentraties van chloride als mobiele parameter.

Doel hiervan is enerzijds dat met het benoemen en kwantificeren van verschillende termen in de waterbalans inzichtelijk wordt gemaakt welke processen overheersend zijn in de waterhuishouding van de afvalberging. Anderzijds zal aan de hand van het historisch verloop aan de inputzijde van de afvalberging duidelijk worden welke termen in de waterbalans verantwoordelijk zijn voor het percolaatdebiet dat vanuit het stort het eerste watervoerende pakket (WVP1A) bereikt. Een analyse ter kwantificering van dit percolaatdebiet dat in het verleden, heden en tot aan de rekenperiode in 2018 het watervoerende pakket WVP1A kan hebben bereikt, is opgenomen in dit hoofdstuk (paragraaf 5.4.10, wegzijging naar WVP1A en paragraaf 5.5, tabellen 8 en 9). Uiteindelijk is het hiermee mogelijk om de belasting van verontreinigende stoffen vanuit het stort aan het eerste watervoerende pakket vanuit een historisch perspectief te evalueren.

5.2 Methodiek

Ter bepaling van het percolaatdebiet dat het watervoerende pakket WVP1A bereikt is gebruik gemaakt van 2 oplossingsrichtingen:

- Als restpost van de algemene waterbalans na toekenning van waarden aan overige variabelen van de waterbalans;
- Als infiltratiedebiet vanuit de afvalberging via de slecht doorlatende keileem naar het watervoerende pakket.

In eerste instantie is een algemene waterbalans voor de afvalberging opgesteld. Vervolgens zijn de verschillende termen van de waterbalans zo goed mogelijk benaderd om de waterhuishouding van de stort voor de (gemiddelde) huidige situatie te kwantificeren.

Evident is dat er een vertragingseffect optreedt tussen de verschillende input- en outputtermen in de waterbalans. De te berekenen wegzijging naar het watervoerende pakket vanuit het stort in de huidige situatie en nabije toekomst is dan ook de resultante van verschillende processen en maatregelen die in het verleden zijn opgetreden c.q. zijn toegepast. Voor het kwantificeren van de huidige en toekomstige hoeveelheden percolaat die bovenin het watervoerende pakket inziigen, is derhalve het historisch verloop van de inrichting van de afvalberging in beschouwing genomen. De beschouwde periode is vanaf 1967 (aanvang storten in stortvakken 2B(1), 2A en 1(1) tot 2018 (einddatum prognose).

Grotendeels is informatie ontleend aan de rapportages van GeoDelft (2002, 2004a en 2004b). Voor sommige termen van de waterbalans zijn aannames gedaan, bijvoorbeeld voor wat betreft de aanwezigheid van ijswiggen en pingo's als verzwakte locaties in de keileem/aag. Het veelal ontbreken van harde meetgegevens heeft geleid tot het doen van schattingen van de grootte van de parameters.

In het verleden zijn door verschillende instanties en instituten reeds waterbalansen opgesteld, waarbij ieder zijn eigen uitgangspunten en aannamen hebben geformuleerd. Ter vergelijking met de resultaten van vorige waterbalansen is hiervan in bijlage 6 een overzicht opgenomen, waarbij met verschillende arceringen het onderscheid is weergegeven tussen gemeten, berekende en aangenomen waarden.

5.3 Algemene waterbalans

Voor de afvalberging kan de volgende waterbalans worden opgesteld (zie illustratie):

$$P_{bruto} - AE_{tot} - Q_{opp.afvoer} - Q_{ond.afvoer} = Q_{ring} + Q_{lateraal} + Q_{keileem} + Q_{pingo's} \pm \Delta S \quad (1)$$

De termen aan de linkerzijde van de waterbalans bepalen de nuttige neerslag dat aan de bovenzijde in het stortmateriaal infiltreert en beschikbaar komt voor percolaatvorming volgens,

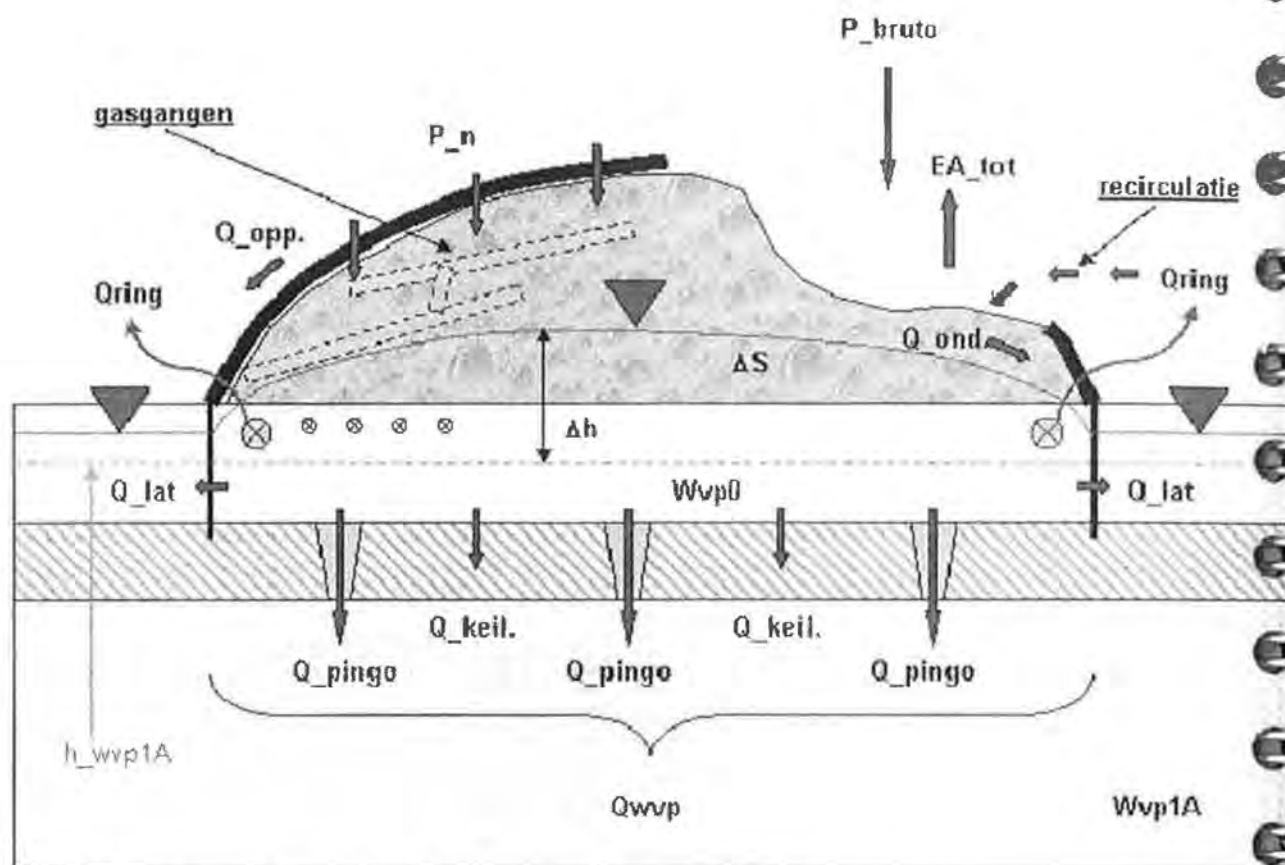
$$P_n = P_{bruto} - AE_{tot} - Q_{opp.afvoer} - Q_{ond.afvoer} \quad (2)$$

Verder is in vgl. (1) aangenomen dat,

$$Q_{ring} = Q_{gasdrains} + Q_{onderdrains} \quad (3)$$

en zijn daarbij de volgende definities van toepassing.

P_{bruto}	=	bruto neerslag	[m ³ /jr]
AE_{tot}	=	totale actuele verdamping, zowel vanaf het grondoppervlak als via transpiratie van eventuele bodembedekkers	[m ³ /jr]
$Q_{opp.afvoer}$	=	oppervlakkige afvoer neerslag	[m ³ /jr]
$Q_{ond.afvoer}$	=	ondergrondse afstroming geïnfiltreerde neerslag	[m ³ /jr]
P_n	=	nuttige neerslag	[m ³ /jr]
Q_{ring}	=	afvoer percolaat via ringdrainage	[m ³ /jr]
$Q_{gasdrains}$	=	afgevangen percolaat dmv gasdrainage	[m ³ /jr]
$Q_{onderdrains}$	=	afgevangen percolaat dmv onderdrainage	[m ³ /jr]
$Q_{lateraal}$	=	zijwaartse afvoer via verticaal scherm	[m ³ /jr]
$Q_{keileem}$	=	wegzijging van percolaat via keileem	[m ³ /jr]
$Q_{pingo's}$	=	wegzijging van percolaat via pingo's en vorstwiggen	[m ³ /jr]
ΔS	=	bergingsveranderingen binnen stort	[m ³ /jr]



Figuur 4: Schematisatie waterbalans in afvalberging VAM, zie ook vgl.(1).

Meetgegevens buiten de afvalberging vertonen gemiddeld een 0,5 m hogere grondwaterstand in het freatisch pakket (WVP0) in vergelijking met de stijghoogte van het eerste watervoerende pakket (WVP1A). Buiten de stort is dus sprake van wegzijging van freatisch grondwater via de slecht doorlatende sedimenten van de Formatie van Drenthe (o.a. keileem met verstoorde structuren als pingo's en vorstwiggen) naar het onderliggende eerste watervoerende pakket. Het is zeer aannemelijk te veronderstellen dat onder de afvalberging eveneens wegzijging optreedt.

Dus ook geen lokale kwel ter plaatse van de drainagemiddelen als gevolg van onttrekking of verdiepte ligging van de drains. Wegzijging van percolaatwater naar het watervoerende pakket WVP1A vindt dan plaats via de (ongestoorde) keileem en via de aanwezige pingo's en vorstwiggen binnen de keileem volgens,

$$Q_{wvp} = Q_{keileem} + Q_{pingo's} \quad (4)$$

Na herschrijven van vgl. (1) kan de totale wegzijging naar het watervoerende pakket Q_{wvp} dan gekwantificeerd worden volgens,

$$Q_{wvp} = P_u - Q_{ring} - Q_{lateraal} \pm \Delta S \quad (5)$$

Hierin stelt Q_{wvp} de totale wegzijging van percolaatwater naar het eerste watervoerende pakket voor dat niet de afvalberging verlaat via drainagemiddelen of zijwaartse afstroming door de zandbentonietwand.

ΔS is de verandering van waterberging in de stort. Een negatieve ΔS betekent dat de waterberging afneemt, een positieve ΔS betekent dat de waterberging toeneemt.

5.4 Termen waterbalans

5.4.1 Bruto neerslag

Op grond van het klimatologisch gemiddelde voor de periode 1971-2000 bedraagt de bruto neerslag voor de omgeving van de VAM 825-850 mm/jaar (KNMI, 2006). Ter plaatse van het zuidelijker gelegen KNMI-station Hoogeveen werd over een kortere periode 1992-2001 gemiddeld meer neerslag (931 mm/jaar) gemeten (GeoDelft, 2002). Bij het opstellen van de waterbalans is voornamelijk uitgegaan van het langjarige klimatologisch gemiddelde als representatieve waarde gedurende de gehele beschouwde periode 1967-2018, dus 825-850 mm/jaar.

Ter illustratie, uitgaande van een totale (stort-)oppervlak van ca. 83 ha in de huidige situatie valt dan jaarlijks ca. 685.000-705.000 m³/jaar aan bruto neerslag.

5.4.2 Verdamping

De klimatologisch gemiddelde referentieverdamping over de periode 1971-2000 bedraagt voor de omgeving van de VAM 525-540 mm/jaar (KNMI, 2006). Dergelijke verdampingswaarden komen overeen met de metingen ter plaatse van het station Hoogeveen, waar over de periode 1992 tot en met 2001 gemiddeld 546 mm/jaar aan verdamping werd gemeten (GeoDelft, 2002). Voor het opstellen van de waterbalans is het klimatologisch gemiddelde toegepast: 525-540 mm/jaar. Opgeschaald naar het huidige stortoppervlak van ca. 83 ha geeft dit een verliespost van ca. 435.000-448.000 m³/jaar. De referentieverdamping gaat uit van een grasbedekker, waarbij verdamping en transpiratie via het gewas bepalend zijn. Waar het afval bloot ligt en niet voorzien is van een bodembedekker treedt een kleinere verdamping op. Voor kale gronden is geschat dat de verdamping ca. 25 % lager ligt dan voor gras. In geval van een volledig kale afvalberging zonder bodembedekkers is het verdampingswater dan geschat op 325.000-335.000 m³/jaar.

5.4.3 Oppervlakkige en ondergrondse afvoer

In de situatie zonder bovenafdichting treedt oppervlakkige afvoer alleen op aan het maaiveld, als de neerslagintensiteit de infiltratiecapaciteit van de ondergrond overschrijdt en onder afschot de neerslag wordt afgevoerd naar lagere delen. Locaties waar oppervlakkige afvoer optreedt, zijn die langs de taluds aan de buitenzijde van de afvalberging en die waar reliëfvorming aan het maaiveld aanwezig is. Bij lokale reliëfvorming is het aannemelijk te veronderstellen dat al over het maaiveld afstromende neerslag onderweg of in lokale depressies alle gelegenheid krijgt om alsnog te infiltreren. Het taludoppervlak waar lokaal mogelijk oppervlakkige afvoer plaatsvindt is bij een 100 m breed talud rondom de afvalberging met een ca. 4 km omtrek geschat op maximaal 40 % van het totale stortoppervlak (<40 ha). Indien 10 % van de jaarlijkse neerslag hier oppervlakkig afstroomt is de oppervlakkige afvoer dan geschat op ca. 35.000 m³/jr. Omdat de taluds reeds zijn voorzien van een bovenafdichting met een maximale toegestane infiltratie van 20 mm/jaar, heeft deze oppervlakkige afvoer geen effect op de nuttige neerslag dat ten goede komt aan het stortmateriaal en heeft dus ook geen effect op de waterbalans van de afvalberging.

Ondergrondse afvoer treedt op na infiltratie van neerslag dat vlak onder maaiveld in laterale richting wegstroomt, bijvoorbeeld over een ondiepe leemlaag. In geval van een aangebrachte bovenafdichting vindt dan zijwaartse afvoer plaats via de drainagevoorzieningen tot buiten de afvalberging.

Het effect hiervan op de waterbalans is reeds opgesloten in de nuttige neerslag van maximaal 20 mm/jaar die voor het ontwerp van de enkelvoudige bovenafdichting is toegestaan. Indien lokaal ondergrondse afvoer binnen het stortmateriaal optreedt, blijft dit volledig binnen de stortgrenzen en komt dit water volledig ten goede aan de neerwaartse percolaatflux. De ondergrondse afvoer binnen stortmateriaal heeft dus geen effect op de waterbalans van de afvalberging als totaal.

5.4.4 Nuttige neerslag

Het deel van de bruto neerslag dat overblijft na verdamping vanaf het stortoppervlak en bovenafdichting, transpiratie via de bodembedekkers en eventuele oppervlakkige en ondergrondse afvoer wordt verder de nuttige neerslag genoemd, dus de neerslag die bovenin het stortmateriaal kan infiltreren en beschikbaar is voor percolaatvorming (zie ook vgl.(2)).

De condities voor infiltratie van de nuttige neerslag variëren sinds de eerste stortfasen in 1967. De afvalberging is opgebouwd uit stortvakken van verschillende oppervlakten met elk een verschillende exploitatieperiode en -duur. In de verdere evaluatie van de nuttige neerslag is verondersteld dat deze in het stortmateriaal is geïnfiltreerd en dus verontreinigende stoffen kan transporteren richting eerste watervoerend pakket wvp1A. Daarnaast zijn na de exploitatieperiode de stortvakken voorzien van een enkelvoudige bovenafdichting⁸. Bij deze voorziening geldt een maximale toegestane infiltratie van 20 mm/jaar, dus een sterke reductie in vergelijking met de niet afgedekte stordelen met maximale infiltratiecondities ter grootte van ca. 300 mm/jaar.

Sinds de eerste stortfase in 1967 is hierdoor een sterk wisselend patroon ontstaan van infiltratie van de nuttige neerslag, dat zowel in de tijd (aanvang en sluiting stortvak, al dan niet tussentijds voorzien van een bovenafdichting) als over het perceel van de afvalberging (verplaatsing van in exploitatie zijnde stortvakken) sterk varieert. In tabel 3 is een overzicht gegeven van de fasering in inrichting van de verschillende stortvakken ter plaatse van de afvalberging. Opgemerkt wordt dat stortvak 1C voorzien is van een HDPE-onderafdichting en hier dus het percolaatwater niet naar de ondergrond kan migreren. Daarnaast geldt voor een gedeelte van stortvak 2B(1) dat het hierboven nieuw ingerichte stortvak 5 is/wordt voorzien van een onderafdichting (in 2004, 2007, 2010 en 2015) die als bovenafdichting voor onderliggende stort fungeert met als maximale lekkage van 5 mm/jr.

Ten slotte moet de nuttige neerslag in de periode 1980-1998 vermeerderd worden met de hoeveelheden percolaatwater die in eerste instantie door de ringdrainage is afgevangen, maar nadien over de stortplaats en het gestort afval is gerecirculeerd. Dit recirculeren heeft plaatsgevonden deels door middel van versproeiing (gierwagen, e.d.) en deels via slangen (bron: informatie EMW per email van 10 augustus 2007).

⁸ Uiterlijk 20 jaar na aanleg van een enkelvoudige bovenafdichting wordt deze vervangen door een dichte eindafwerking conform stortbesluit met een maximale infiltratie van 10 mm/jaar. In 2005 is EMW hiermee begonnen.

Omdat naar alle waarschijnlijkheid hiervan een deel is verdampt, is in de berekeningen een percentage aangehouden van 50% van de gerecirculeerde hoeveelheden percolaatwater dat ten goede komt als extra nuttige neerslag (zie ook paragraaf 5.4.8).

In bijlage 7 is het berekende verloop van de nuttige neerslag aan het stortmateriaal weergegeven sinds de eerste stortfase in 1967 tot aan de prognosedatum van 2018.

Duidelijk herkenbaar is de toename rond 1980 als gevolg van grote uitbreidingen van het totale stortoppervlak en de toename in 1986 als gevolg van de start van recirculatie van percolaatwater (zie ook tabel 4). In 1967 werd aangevangen met ca. 48 ha aan stortoppervlak (stortvakken 2(B)1, 2A en 1(1)), in 1980 vond stortuitbreiding plaats met ca. 25 ha (stortvakken 3(1), 3(2) en 2B(2)). Eind jaren '80 wordt een maximum bereikt van nuttige neerslag ter grootte van ca. 285.000 m³/jaar (zie figuur in bijlage 7).

Tabel 3: Opbouw stortlocaties 1 t/m 3 (bron EMW, Nazorgplan 2006)

Stort-locatie	Aanvang storten	Oppervlakte (ha/bodem) b)	Bodembeschermende voorzieningen					
			Bovenafdicthting (enkel)		Bovenafdicthting (dubbel)		Percolaat-drainage	Onder-Afdicthting (2mm HDPE)
			Jaar aanleg	Oppervlakte (ha) (20mm Lek)	Jaar aanleg	Oppervlakte (ha) (5mm Lek)		
1c	1990	2,4	1993	2,4			Ja	Ja
1 (1)	1967	21,2	1987 t/m 1992 a)				Nee	Nee
		Gemiddeld:	1991	21,2				
1 (2)	1975	7,2	1986 t/m 1991				Ja	Nee
		Gemiddeld:	1989	7,2				
2A	1967	13,1	1995	13,1	2005 c)	3,5	Nee	Nee
2B (1)	1967	14,1	1996 t/m 2005				Nee	Nee
		Gemiddeld:	2004	14,1				
2B (2)	1980	2,6	1984 en 1999				Ja	Nee
		Gemiddeld:	1992	2,6				
3 (1)	1980	4,9	1998 en 1999				Nee	Nee
		Gemiddeld:	1999	4,9				
3 (2)	1980	17,1	1984 t/m 1999		2005	4,3	Ja	Nee
		gemiddeld	1998	17,1				
Totaal				82,6		7,8		

Toelichting: - Het vermelde jaar van afdicthting is geschat als gewogen gemiddelde van diverse jaartallen en afgedekt oppervlak

- stortlocatie 4 is hier niet beschouwd, omdat deze voorzien is van een onderafdichting en niet bijdraagt aan inzijging van percolaat naar het 1^{ste} watervoerned pakket
- a) Reparatie in 2000 is niet meegerekend;
- b) Oppervlakten van bovenafdichting kunnen aanzienlijk verschillen van die van het bodemoppervlak. De bovenoppervlakten zijn teruggerekend naar de bodemoppervlakken;
- c) De onderafdichting van bovenliggende stortlocatie 5a functioneert als dubbele bovenafdichting voor stortlocatie 2A

5.4.5 Berging

De bergingsterm in vgl. (1) weerspiegelt het dynamische karakter van de waterhuishouding binnen de afvalberging. In de beginjaren van de afvalberging was er duidelijk sprake van berging van de geïnfiltreerde neerslag met maximale infiltratiemogelijkheden vanwege het uitblijven van een bovenafdichting en de aanleg van een onderdrainage.

Na aanleg van de bovenafdichtingen in de jaren '90 ontstond een omgekeerde situatie waarin de infiltratiecondities sterk gereduceerd werden, de drainagevoorzieningen maximaal waren en het geborgen water uit het stortmateriaal vrijkwam.

5.4.6 Gasdrains

Van de gasdrains is weinig meer bekend dan dat op meerdere niveaus vanaf circa 12 m boven het oorspronkelijke maaiveld gasgangen in het gehele stort zijn aangebracht. Behalve het afvoeren van stortgas voeren deze gasdrains tevens percolaat af. (GeoDelft, 2002). Over de individuele hoeveelheden afgevoerd percolaat via de gasdrains zijn weinig gegevens beschikbaar. GeoDelft (2004b) hanteert in haar berekeningen een percentage van 30% van de nuttige neerslag dat als percolaat door de gasdrains wordt afgevangen. Uit metingen blijkt dat het deel dat door de gasgangen wordt afgevangen wordt verzameld en afgevoerd via de ringdrainage. In de huidige waterbalans is uitgegaan dat het afgevangen percolaat via de gasdrains volledig afwatert naar de ringdrainage en vervolgens wordt afgevoerd (zie vgl (3)).

5.4.7 Onderdrainage

Voor een gedeelte van de afvalberging, te weten de oostelijke stortvakken 1(2), 2B(2), 3(2) en 1C, is een onderdrainage aangebracht. Deze drainage vangt voor een deel het percolaat af dat neerwaarts door het stortmateriaal migreert. Het afgevangen percolaat in de onderdrainage wordt verzameld in de ringdrainage (GeoDelft, 2002). In de waterbalans is uitgegaan dat het percolaat in de onderdrainage geheel wordt afgevoerd naar de ringdrainage (zie ook vgl.(3)).

5.4.8 Ringdrainage

Rondom de afvalberging is een ringdrainage aangebracht dat percolaat verzamelt met herkomst de gasdrains en de onderdrainage. In de periode 1980-1998 is een deel van het door de ringdrainage afgevangen percolaat weer teruggebracht in het stort deels door middel van versproeiing (gierwagens, e.d.) en deels via slangen.

Van de periode 1986-1998 zijn meetgegevens bekend van de teruggebrachte hoeveelheden percolaatwater. In tabel 4 zijn deze metingen vermeld evenals de geschatte percentages van teruggebracht percolaat in relatie tot het jaarlijkse debiet aan ringdrainage.

Naar verwachting is een deel hiervan via verdamping verloren gegaan. In de waterbalansberekeningen is aangenomen dat 50% van de teruggebrachte hoeveelheden ringdrainage als extra nuttige neerslag ten goede is gekomen aan de infiltratie in het stort. Van de periode 1998-2006 zijn metingen bekend van de totale hoeveelheid water dat door de ringdrainage is afgevoerd (tabel 4). In bijlage 7 is het verloop van de gemeten ringdrainage weergegeven. Na het bereiken van een piek in 1994, is een duidelijk dalende trend zichtbaar.

Het afnemende percolaatdebiet via de ringdrainage suggereert het leeglopen van het reservoir aan stortwater als gevolg van de veranderende infiltratiecondities bovenin de afvalberging met de aanleg van bovenafsluitingen in de jaren '90. De geprognoseerde hoeveelheden percolaat vanaf 2007 staan in tabel 5 vermeld. Als gevolg van het leeglopen van het reservoir aan percolaat binnen de stort is uiteindelijk een afname in percolaatdebiet voorzien tot 50.000 m³ in 2015 (VAM, 2007).

Tabel 4: Gemeten hoeveelheden percolaatwater in ringdrainage en teruggepompt concentraat over de stortlocaties 1, 2 en 3 (GeoDelft, 2002 en EMW, 2007).

Jaar	Percolaat [m ³]	Teruggepompt concentraat [m ³]
1980-1985	-	50 % van Qring
1986	84.900 ¹⁾	1.141 (50 % van Qring)
1987	144.263 ¹⁾	45.971 (25 % van Qring)
1988	197.268 ¹⁾	46.458 (10 % van Qring)
1989	225.846 ¹⁾	99.158 (0 % van Qring)
1990	243.801 ¹⁾	95.216
1991	286.000 ¹⁾	124.881
1992	337.063 ¹⁾	131.127
1993	388.669 ¹⁾	160.817
1994	472.929 ¹⁾	177.006
1995	463.469 ¹⁾	177.006
1996	275.985 ¹⁾	140.883
1997	204.285 ¹⁾	111.161
1998	303.714 ²⁾	142.457
1999	247.873 ²⁾	
2000	213.508 ²⁾	
2001	177.600 ²⁾	
2002	141.750 ²⁾	
2003	86.750 ²⁾	
2004	126.750 ²⁾	
2005	86.750 ²⁾	
2006	50.900 ²⁾	
Gemiddeld (1998-2006)	159.511	

¹⁾ Percolaatdrainage wordt afgevoerd naar ringsloot, waarop ook 'vreemd' water is geloosd. Totale debiet van ringsloot is gemeten. Daarvan is debiet percolaatdrainage afgeleid, inclusief het teruggepompte concentraat.

²⁾ Berekend percolaatdebiet, afgeleid uit gemeten ringslootdebiet minus dat van de slakopwerkingsinstallatie (SOI), het terrein Veldkamp en de stortlocaties 4 en 5.

Tabel 5: Prognose hoeveelheid percolaatwater in ringdrainage over de stortlocaties 1, 2 en 3 (EMW, 2007).

Jaar	Percolaat (m ³)
2007	50.000
2010	40.000
2015	30.000

5.4.9 Laterale afvoer

Mogelijkheden voor de huidige zijwaartse afvoer van percolaat kan in principe optreden via en onderlangs het aangebrachte verticale scherm rondom de afvalberging. Dit geohydrologische scherm is aangelegd in de periode 1984-1988.

Het verticale scherm ligt beneden maaiveldniveau en sluit aan op de slecht doorlatende keileemlaag onder het stort. Bovenin vindt aansluiting plaats met de bovenafdichting van de afvalberging. Gezien de bodemopbouw bereikt het verticale scherm een kerende hoogte van ca. 3 m.

Met een hogere waterstand in het stort ten opzichte van de treatische grondwaterstand buiten de afvalberging is de grondwaterstroming naar buiten gericht. Opgemerkt wordt dat vóór aanleg van het verticale scherm (1984-1988) de zijwaartse afvoer van percolaat over de keileem significant groter moet zijn geweest dan met het aanwezige verticale scherm. Hiermee is verder geen rekening gehouden in de waterbalans.

Uitgaande van een minimale ontwerp-doorlatendheid van $k=10^{-9}$ m/s voor de zandbentonietwand en een veronderstelde grondwaterstandsverschil van enkele meters over een 0,3 m dikke wand, is het zijwaartse debiet van percolaat door de ca. 4 km lange wand geschat op maximaal 4.000 m³/jaar. De geschatte zijwaartse afvoer via de dichtingswand is vanaf 1988 (het jaar van volledige omsluiting stort met dichtingswand) weergegeven in bijlage 7.

5.4.10 Wegzijging naar WVP1A

De totale wegzijging van percolaatwater naar het onderliggende eerste watervoerende pakket wvp1A kan worden bepaald op een tweetal manieren:

- Als restterm van de waterbalans volgens vgl.(5). Deze benadering wordt nader toegelicht in paragraaf 5.4.11;
- Als totaal van het geschatte percolaatdebiet via de keileem en van het geschatte percolaatdebiet via de verzwakte zones in de keileem in de vorm van pingo's en vorstwiggen volgens vgl.(4). Deze benadering wordt nader toegelicht in paragraaf 5.5.

5.4.11 Restterm waterbalans

Deze methode is alleen zinvol toepasbaar indien voor diverse termen van vgl.(5) harde meetgegevens beschikbaar zijn dan wel redelijk betrouwbare schattingen gemaakt kunnen worden. Met het ontbreken van metingen van de bergingsverandering zijn dus in de waterbalans van vgl.(5) twee onbekenden te benoemen: de bergingsverandering ΔS en de wegzijging van percolaat naar het watervoerende pakket Q_{wvp} .

Wanneer deze onbekenden expliciet worden geschreven, volgt uit de waterbalans van vgl. (5):

$$Q_{wvp} \pm \Delta S = P_n - Q_{ring} - Q_{karetaal} \quad (6)$$

Voor de huidige situatie is de totale wegzijging van percolaat naar het watervoerende pakket WVP1A en vrijkomende berging geschat op basis van de meetjaren 2004-2006. Hiervan zijn meetgegevens van het percolaatdebiet via de ringdrainage beschikbaar en kan de nuttige neerslag redelijk betrouwbaar kan worden geschat op basis van klimatologisch langjarige gemiddelden. In tabel 6 zijn op jaarbasis de berekende termen uit de waterbalans volgens vgl. (6) samengevat.

Tabel 6: Waterbalans afvalberging situatie 2004-2006 over de stortlocaties 1, 2 en 3.

Instream/uitstroom afvalberging	Omschrijving	Flux [m³/2004]	Flux [m³/2005]	Flux [m³/2006]	
Zonder bovenafdichting (0 ha in exploitatie)	Nuttige neerslag P_n	0	0	0	
Met bovenafdichting (82.6 ha)	Nuttige neerslag P_n	15.635	15.635	15.635	
Totale nuttige neerslag P_n		15.635	15.635	15.635	(1)
	Ringdrainage Q_{ring} (incl. gas- en onderdrainage)	126.750	86.750	50.900	(2)
	Laterale afvoer Q_{a1} via zand/bentonietwand	4.000	4.000	4.000	(3)
	Waterberging ΔS	?	?	?	
Q_{wvp}	(1) + ΔS - (2) - (3)	- 115.115 + ΔS	- 75.115 + ΔS	- 39.265 + ΔS	(4)

Hierbij kunnen de volgende opmerkingen geplaatst worden:

- Het percolaatdebiet Q_{wvp} dat via de slecht doorlatende laag naar het eerste watervoerende pakket WVP1A inzigt is niet nader te bepalen indien de bergingsterm ΔS niet bekend is;
- De nuttige neerslag P_n is onvoldoende groot om alleen de ringdrainage Q_{ring} te voeden. Dit moet grotendeels worden gecompenseerd door de bergingsterm ΔS . Er komt dus in de beschouwde periode 2004-2006 geborgen stortwater vrij, met andere woorden er treedt leegloop op. Het vrijkomende stortwater uit de berging wordt waarschijnlijk grotendeels door de ringdrainage afgevoerd;
- Het feit dat $Q_{ring} > 0$ betekent een opbolling, dus is er sprake van horizontale afstroming naar de ringdrainage, maar ook van verticale stroming naar WVP1A. Opbolling ontstaat omdat het percolaatwater onvoldoende snel kan worden afgevoerd via wegzijging naar het watervoerend pakket en via de ringdrainage.

Gesteld kan worden dat de weerstand van de keileemlaag groter is dan die van de afvoer naar de ringdrainage. Om die reden is de afvoer van percolaatwater naar de ringdrainage is overheersend in vergelijking met de wegzijging van percolaatwater naar wvp1A;

- De constatering dat in de periode 2004-2006 stortwater vrijkomt uit de berging, dus dat leegloop van het reservoir van de afvalberging optreedt, kan ook geconstateerd worden in het verloop van de ringdrainage Q_{ring} : de beschikbare meetreeks van de ringdrainage vertoont een sterke daling al vanaf 1998.

Analoog met de berekening van de restterm van de waterbalans volgens vgl. (6) en tabel 6, is in bijlage 7 het verloop weergegeven van de jaarlijkse hoeveelheid bergingsverandering en inziwend percolaat bovenin het watervoerende pakket $\Delta S + Q_{wvp}$. Alleen de periode 1986-2015 is hiervan weergegeven vanwege beschikbare meetgegevens van het percolaatdebiet via de ringdrainage Q_{ring} of prognoses hiervan. Ondanks dat de bergingsterm in deze flux is opgesloten, is duidelijk een sterk afnemende flux zichtbaar, van ca. 260.000 m³ in 1995 naar ca. 20.000 m³ in 2015. Met een sterk gereduceerd nuttige neerslag ten gevolge van het aanbrengen van de bovenafdichtingen komt blijkbaar geborgen water uit het stortmateriaal vrij en migreert dit in neerwaartse richting voor afvoer naar de ringdrainage en naar het watervoerende pakket.

Ten slotte kan ter illustratie van de berekende resttermen van de waterbalans (tabel 6 en bijlage 7) het volgende worden opgemerkt:

- Over de periode 1998-2006 is een rekenkundig gemiddelde flux van ca. 113.000 m³/jr berekend als totaal aan vrijkomende berging en wegzijging naar het watervoerende pakket wvp1A. Deze periode komt ruwweg overeen met de toestand waarin de stortplaats geheel van een bovenafdichting is voorzien (de nuttige neerslag bedraagt dus niet meer dan 20 mm/jr);
- Met het leeglopen van het reservoir aan stortwater treedt er netto wegzijging op richting watervoerend pakket en richting drainagemiddelen. Hierdoor is dus minimaal ca. 113.000 m³/jaar aan vrijkomende berging nodig om de gemiddelde ringdrainage over deze periode (ca. 160.000 m³/jr) te kunnen voeden;
- Opgeschaald over de stortlocaties 1, 2 en 3 van ca. 82,6 ha daalt de waterstand in de stort jaarlijks gemiddeld circa 0,4 m bij een gemiddelde porositeit (zie ook kader hieronder) van $n=0,45$ ⁹. Met een jaarlijkse daling van de grondwaterstand in het stort van gemiddeld circa 0,4 m/jr over de beschouwde periode 1998-2006, zou de waterstand in het stortlichaam in 1998 circa 3,6 m hoger hebben gelegen dan in 2006.

⁹ Bron: (PO-checklist nazorgplaatsen (november 2002, pagina 17) en Reglement Fonds nazorg gesloten stortplaatsen provincie Drenthe (2004).

Porositeit

Met de porositeit wordt bedoeld het percentage holle ruimten tussen het afval, dat in verzadigde toestand gevuld is met water en/of gas. Wanneer dit water wordt afgevoerd via percolaatdrains, zal in eerste instantie alleen het zogenaamde "vrije" water worden afgevoerd, dat onder zwaartekracht via voorkeurskanalen toestroomt naar de percolaatdrains. Afhankelijk van de eigenschappen van het heterogene stortmateriaal, vindt in tweede instantie tijdsafhankelijke nalevering van vrij water plaats uit de minder doorlatende zones in het afval. De totale hoeveelheid vrij water is synoniem met het begrip "drainable porosity" en is kleiner dan de totale verzadigde porositeit. In de literatuur¹⁰ worden hiervoor ook waarden genoemd in de ordegrrootte van 10% tot 20%. Indien wordt uitgegaan van 20%, dan betekent dit dat de jaarlijkse storthoogte aan vrijkomend bergingswater aanzienlijk groter wordt en in de ordegrrootte ligt van 0,95 tot 1,95 meter. De waterstand in het stortlichaam in 1998 zou dan 8,5 tot 17,5 m hoger hebben gelegen dan in 2006.

5.5 Infiltratiedebiet via keileem, pingo's en vorstwiggen

Behalve op basis van een restterm in de waterbalans (zie voorgaande paragraaf) kan de flux aan wegzijging van percolaat richting het watervoerende pakket ook direct worden berekend.

Ter plaatse van de afvalberging en omgeving wordt het freatische pakket (WVP0) gescheiden van het onderliggende eerste watervoerende pakket (WVP1A) door een slecht doorlatende laag. Deze bestaat uit keileem, waarin verstoorde structuren als pingo's en vorstwiggen zijn ontstaan (alle behorende tot Formatie van Drenthe). De pingo's en vorstwiggen zijn verondersteld een kleinere weerstand te hebben dan de ongestoorde keileem.

De wegzijging vanuit het freatisch pakket WVP0 via de slecht doorlatende laag naar het onderliggende watervoerende pakket WVP1A is volgens Darcy afhankelijk van het stijghoogteverschil over deze laag en de bijbehorende weerstand tegen verticale stroming en wordt beschreven door:

$$v = \frac{\Delta h}{C} \quad (7)$$

en

$$Q_{\text{wegzijg}} = v \cdot A \quad (8)$$

Waarbij,

v	=	wegzijging	[m/d]
Δh	=	potentiaalverschil over keileem	[m]
C	=	weerstand keileem	[dagen]
Q_{wegzijg}	=	wegzijging	[m ³ /d]
A	=	oppervlakte	[m ²]

¹⁰ "Interaction of water and gas in saturated household waste in a large scale compression cell", A. Hudson, R.P. beaven and W. Powrie, Proceedings eight International Waste Management and Landfill Symposium, Sardinia, 2001.

Zowel voor de ongestoorde keileem als voor de pingo's en vorstwiggen is een schatting gemaakt van de flux aan percolaatwater richting het watervoerende pakket WVP1A. Hiertoe zijn in de berekeningen de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- **Grondwaterstand in stort.** De hoogte van de grondwaterstand is op 2 manieren benaderd:
 1. Is een tijdsafhankelijk proces onder invloed van aanvulling neerslagoverschot, afstand tussen drainagemiddelen en doorlaatvermogen. Aangenomen is dat maximale opbolling is opgetreden in stortperiodes zonder bovenafdichting en nog voor toepassing van onderdrainage (1967-1975, zie tabel 3). Schattingen van maximale opbolling lopen uiteen tussen 0,7-3,0 m. Met gemiddeld potentiaalverschil van 0,5 m in nulsituatie resulteert dit in maximale potentiaalverschillen van 1,2 - 3,5 m. Na bereiken maximale stijghoogteverschillen gedurende periode 1967-1975 loopt het reservoir met percolaatwater leeg ten gevolge van toepassing van onderdrainage en nadien bovenafdichtingen en zijn kleinere potentiaalverschillen over de keileem te verwachten.
 2. Uit een ruwe benadering van de vrijkomende berging als restterm van de waterbalans (zie paragraaf 5.4.11) is, op basis van een jaarlijkse daling van de waterstand in het stortlichaam met ca. 0,4 m/jr over de periode 1998-2006, voor het jaar 1998 een ca. 3,6 m hogere waterstand in het stort afgeleid dan in 2006. Het potentiaalverschil tussen stortwater en watervoerende pakket zou dan ca. 4,1 m over de keileem bedragen. Voorafgaand aan 1998 kwamen naar verwachting hogere waterstanden voor en daarmee grotere potentiaalverschillen ten opzichte van het watervoerende pakket. In deze periode waren nog niet alle stortvakken voorzien van bovenafdichtingen en kon dus meer voeding van nuttige neerslag bovenin het stort plaatsvinden.

Op basis van bovenstaande 2 benaderingen is voor berekening van percolaatflux richting watervoerend pakket via de keileem uitgegaan van een maximaal potentiaalverschil van 4,0 m.

- **Weerstand slecht doorlatende laag.** Onderscheid is gemaakt in verschillende weerstandswaarden voor de ongestoorde keileem en voor de pingo's en vorstwiggen. Hierbij is een minimale, gemiddelde en maximale weerstandswaarde gehanteerd (zie ook tabel 7).
- **Bijdragend oppervlak percolaatdebiet.** Het oppervlak dat bijdraagt aan percolaatdebiet is sinds 1967 toegenomen met het in gebruik nemen van nieuwe stortvakken (zie ook tabel 3). Ten slotte is, op basis van de geologische kaart (GeoDelft, 2004b) waarop de aanwezigheid van pingo's en depressies zijn gekarteerd, het totale oppervlak aan pingo's en depressies onder de afvalberging geschat op ca. 7,5 ha. Dit betekent dat ca. 75 ha aan oppervlak onder de afvalberging ongestoorde keileem betreft (tabel 7).

Tabel 7: Geschatte weerstandswaarden en oppervlakten keileem, pingo's en vorstwiggen in Formatie van Drenthe onder afvalberging VAM.

	(ongestoorde) keileem	Pingo's en vorstwiggen
Oppervlakte (totaal stortopp. 82.6 ha)	75.1 ha	7.5 ha
% van totaal stortoppervlak	91 %	9 %
Maximale weerstand C_{max}	2.000 dagen	750 dagen
Meest waarschijnlijke weerstand C_{avg}	1.500 dagen ¹⁾	500 dagen ¹⁾
Minimale weerstand C_{min}	1.000 dagen	250 dagen

¹⁾ GeoDelft (2002)

Ter illustratie van bovenstaande formuleringen in vgl.(7) en vgl.(8) is voor een viertal potentiaalverschillen tussen de gemiddelde grondwaterstand in het stort en stijghoogte in het wvp1A en bij variërende weerstanden van de keileemlaag de flux aan wegzijging berekend van stortwater dat via de slecht doorlatende keileem het wvp1A bereikt. Als range van de potentiaalverschillen is gekozen voor 0,5 m, 1 m, 2 m en 4 m.

In onderstaande tabellen 8 en 9 zijn de resultaten van de geschatte flux aan wegzijging samengevat. De vermelde weerstandswaarden betreffen gewogen gemiddelden naar rato van het bijdragend oppervlak aan pingo's en vorstwiggen (9 %) en ongestoorde keileem (91 %). In eerste aanleg is uitgegaan van een volledig stortoppervlak van 80.2 ha (=82.6-2.4 ha) dat bijdraagt aan de wegzijging naar het watervoerende pakket (tabel 8). Dit is de resultante van het totaal stortoppervlak van 82,6 ha minus het stortoppervlak van stortvak 1C van 2,4 ha. Stortvak 1C heeft immers een vloeistofdichte onderafdichting die wegzijging naar het watervoerend pakket voorkomt. In tweede instantie is uitgegaan van een optimaal functioneren van de onderdrainage in de stortvakken 1(2), 2B(2) en 3(2), (zie ook tabel 3), en daarmee het volledig tegengaan van wegzijging van percolaatwater richting watervoerend pakket. Het hierdoor overgebleven stortoppervlak dat wel bijdraagt aan wegzijging richting watervoerend pakket bedraagt dan 66.1 ha (tabel 9).

Tabel 8: Geschatte percolaatfluxen via de keileemlaag naar het wvp1A overstortoppervlak zonder onderafdichting (80.2 ha).

$Q_{wegzijg}$ [m^3/jr]	$\Delta h=0,5$ m	$\Delta h=1$ m	$\Delta h=2$ m	$\Delta h=4$ m
$C=1.890$ dagen	77.500 m^3/jr	155.000 m^3/jr	310.000 m^3/jr	620.000 m^3/jr
$C=1.410$ dagen	103.750 m^3/jr	207.500 m^3/jr	415.000 m^3/jr	830.000 m^3/jr
$C=930$ dagen	157.500 m^3/jr	315.000 m^3/jr	630.000 m^3/jr	1.260.000 m^3/jr

Tabel 9: Geschatte percolaatfluxen via keileemlaag naar het wvp1A over stortoppervlak zonder onderafdichting en zonder onderdrainage (60.1 ha).

$Q_{wegzijg}$ [m^3/jr]	$\Delta h=0,5$ m	$\Delta h=1$ m	$\Delta h=2$ m	$\Delta h=4$ m
$C=1.890$ dagen	62.500 m^3/jr	125.000 m^3/jr	250.000 m^3/jr	500.000 m^3/jr
$C=1.410$ dagen	85.000 m^3/jr	170.000 m^3/jr	340.000 m^3/jr	680.000 m^3/jr
$C=930$ dagen	130.000 m^3/jr	260.000 m^3/jr	520.000 m^3/jr	1.040.000 m^3/jr

Bovenstaande resultaten laten een grote spreiding zien van percolaatflux naar het watervoerende pakket tussen 62.500 m³/jr en 1.260.000 m³/jr. De laatstgenoemde flux lijkt niet erg realistisch wanneer in beschouwing wordt genomen dat hiervoor een jaarlijkse daling van de gemiddelde waterstand in het stort van ca. 3,4 m nodig is. Daarnaast is de geschatte maximale flux een veelvoud van de gemiddelde (gemeten) ringdrainage over de periode 1998-2006: 160.000 m³/jr. Aan de ondergrens van de geschatte percolaatfluxen naar het watervoerende pakket met een aangenomen potentiaalverschil van 0,5 m en 1 m over de keileem, lijken de fluxen realistischer in vergelijking met de gemiddelde afvoer door de ringdrainage over de periode 1998-2006.

Bovenstaande schattingen maken duidelijk dat de onzekerheid met betrekking tot de percolaatflux richting watervoerende pakket groot is. Uitgaande van een redelijke benadering van de weerstandswaarden van de keileemlaag vormen de grootte van de potentiaalverschillen over de keileem en het bijdragend stortoppervlak aan wegzijging de grootste onzekerheden. Voor een realistische benadering van het potentiaalverschil over de keileem zijn metingen van de grondwaterstand in het stort en van de stijghoogte in het watervoerende pakket wvp1A aan te bevelen. Ten slotte is onduidelijk in hoeverre de stortvakken voorzien van onderdrainage gedeeltelijk of volledig bijdragen aan het percolaat dat wegzijgt richting watervoerend pakket.

Door meerdere grondwaterstandsmetingen en stijghoogtemetingen in de tijd uit te voeren wordt het verloop van een (verwachte) daling van het stortwater inzichtelijk gemaakt. Op basis hiervan en van de metingen aan de ringdrainage kan de relatieve bijdrage van afstromend percolaatdebiet naar het watervoerende pakket beter worden benaderd.

Ter vergelijking van de resultaten van vorige berekeningen van het infiltratiedebiet over de slecht doorlatende laag SLD1 is in bijlage 6 een overzicht opgenomen van de gemeten en berekende waarden van diverse parameters en van de aannames, die hieraan ten grondslag hebben gelegen.

5.6 Conclusies waterbalans

Uit het voorgaande kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- De huidige waterhuishouding van de afvalberging VAM kan niet los worden gezien van het historisch verloop van wijze van inrichting, toegepaste maatregelen, etc.
- Sinds de eerste stortfase in 1967 is een sterk wisselend patroon ontstaan van infiltratiecondities voor nuttige neerslag, die zowel in de tijd als over het perceel van de afvalberging sterk hebben gevarieerd.
- De bergingsterm in de algemene waterbalans weerspiegelt het dynamische proces van de afvalberging. In het beginstadium met maximale infiltratiecondities, zonder bovenafdichtingen en onderdrainage, vond berging van geïnfiltreerde neerslag plaats. Met de aanleg van de eerste bovenafdichtingen in de jaren '90 nam de nuttige neerslag sterk af en kwam geborgen stortwater vrij onder gunstige drainagecondities.
- Het leeglopen van het reservoir van de afvalberging wordt bevestigd door de sterke afname van de ringdrainage in de periode vanaf 1998.

- Het percolaatdebiet naar het eerste watervoerende pakket WVP1A is alleen betrouwbaar te schatten indien de berging van het stort nader bepaald is. Bij percolaatbepaling via de algemene waterbalans zit de berging als onbekende variabele in een restterm opgesloten.
- Bij directe schatting van het wegzijgend percolaatdebiet op basis van potentiaalverschillen over de keileem, weerstandswaarden en bijdragend stortoppervlak zijn de grootste onzekerheden opgesloten in de grootte van de potentiaalverschillen en in de grootte van de stortvakken die meedoen in de wegzijging naar het watervoerende pakket. Metingen van de grondwaterstand in het stort en stijghoogtemeting in het watervoerende pakket worden derhalve sterk aanbevolen.
- De berekende fluxen van het wegzijgende percolaatdebiet via de slecht doorlatende laag naar het watervoerende pakket WVP1A, is een eerste handreiking om de belasting van verontreinigende stoffen aan het watervoerende pakket vanuit het stort te kwantificeren. Anno 2006, en mede op basis van recente debietmetingen¹¹ aan de gasgangdrains en de percolaatdrains van de stortlocaties 1, 2 en 3, wordt de verwachting uitgesproken dat de leegloop van de stort in een eindsituatie is aangekomen en dat om die reden de waterstand in de stort nog maar van geringe hoogte is.

5.7 Stofbalans stort

De gemiddelde chlorideconcentratie in het stortwater dat naar de ondergrond infiltreert wordt sterk bepaald door het type afval dat in diverse stortvakken is gestort en welke stortvakken al dan niet voorzien zijn van een onderdrainage.

GeoDelft (2003) vermeldt algemene chlorideconcentraties tussen 3000-5000 mg/l in het percolaat. Ter plaatse van de stortvakken 3(2) en 1(2) waar in het verleden boorgruis is gestort, worden gemiddelde chlorideconcentraties van 10.000 mg/l voor stortvak 1(2) en 20.000 mg/l voor stortvak 3(2) aangehouden. Volgens GeoDelft (2003) komen deze waarden goed overeen met gemeten gehalten in het percolaat. Beide stortvakken met boorgruis zijn voorzien van een onderdrainage. In principe zal deze drainage (een deel van) het percolerend stortwater afvangen.

Voor schatting van de gemiddelde concentratie in het watervoerende pakket als gevolg van infiltrerend stortwater is gebruik gemaakt van een gemiddelde chlorideconcentratie in het percolaat en een maximale achtergrondconcentratie in het watervoerende pakket. Als worst case benadering is uitgegaan van een situatie waarin 10 % van het stortoppervlak met boorgruis (totaal opp. Stortvakken 3(2) en 1(2) 27.3 ha) lekt als gevolg van disfunctionerende onderdrainage. Van de overige stortvakken (82.6-27.3 ha=55.3 ha) is in totaal 5 ha eveneens voorzien van een onderdrainage (stortvakken 1C en 1B(2)). Hiervan is verondersteld dat al het percolerend stortwater wordt afgevangen en dat geen stortwater beneden het drainageniveau naar de ondergrond migreert.

¹¹ In week 33 van 2007 zijn door Esent een dertigtal putten geïnspecteerd rondom de stort. Hieruit kwam naar voren dat de percolaatdrains slechts druppelgewijs water afvoeren en dat alleen de hoger gelegen gasgangdrains water afvoeren in de orde grootte van 200 tot 400 liter/uur (bron: EMW, mail van 13 augustus 2007). Dit is gelijk aan een debiet van 1.752 tot 3.504 m³/jaar. Dit zou betekenen dat nog infiltrerend regenwater door de aanwezige bovenafsluiting (maximaal 20 mm/jaar) rechtstreeks wordt afgevoerd door de gasgangdrains en dat er nauwelijks water wordt afgevoerd naar het eerste watervoerende pakket.

De gemiddelde chlorideconcentratie van het percolaat in de stort, gewogen over alle stortvakken, bedraagt dan ca. 4.500 mg/l.

Voordat het uit de stort tredende percolaat met een gemiddelde concentratie van 4.500 mg/l de onderzijde van de keileemlaag kan bereiken, heeft eerst nog verticaal transport plaatsgevonden door het WVP0 en de keileemlaag zelf. Tijdens dit verticaal transport zullen nog veranderingen optreden ten aanzien van de chloride concentraties, die uiteindelijk aan de bovenzijde van het WVP1A infiltreren. Dit aspect komt aan de orde in paragraaf 6.4 (dichtheidsstroming en hoofdstuk 8, waar het verspreidingsconcept wordt toegelicht.

6 DICHTHEIDSSTROMING CHLORIDE

6.1 Inleiding

Wat betreft de verspreiding van verontreinigende stoffen vanuit de stortplaats ligt het accent in de eerste plaats op de macrochemie en dan vooral op de stoffen chloride, ammonium en barium. Een belangrijk aspect hierbij vormt de invloed van dichtheidsstroming¹² op het verspreidingsgedrag van chloride. Dichtheidsstroming van chloride gaat pas een rol spelen bij concentraties hoger dan 1500-2000 mg/l. Voor het verspreidingsconcept is het van belang na te gaan of nu of in het verleden sprake is geweest van chloride concentraties die deze grens structureel overschrijden.

6.2 Concentraties in het grondwater

In tabel 10 is per watervoerend pakket en per bodemlaag een overzicht gegeven van de jaarlijkse maximaal gemeten chloride concentraties over alle peilbuizen in die betreffende bodemlaag.

Uit tabel 10 kan worden afgeleid dat alleen in de bodemlaag van 55-70 m-mv eenmalig in 2003 en alleen in peilbuis 905 een chloride concentratie is gemeten (3000 mg/l), waarboven dichtheidsstroming niet kan worden uitgesloten. Ook de historische metingen van vóór 2000 (zie tabel 1 en figuur 2 in hoofdstuk 3) laten geen chloride concentraties boven de 1500-2000 mg/l zien (maximale concentratie van 990 mg/l in boring 524 met peilfilter onder de stort).

¹² Er is sprake van dichtheidsstroming als het soortelijk gewicht van een verontreiniging (product) of van een in grondwater opgeloste verontreiniging groter is dan dat van water en daardoor uitzakt (zaklaag) naar diepere bodemlagen. Deze verontreinigingen neigen tot snel verticaal transport door goed doorlatende bodemlagen en vervolgens horizontale uitstroming over een minder goed doorlatende laag. Chloride concentraties waarboven dichtheidsstroming een rol gaat spelen liggen tussen 1500-2000 mg/l.

Tabel 10 Concentratieniveaus chloride in de bodemlagen op basis van maximaal gemeten waarden

Bodemlaag		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
WVP	Diepte -mv							
0	0-3							
1A	8-13		(1)	(1)				
	13-18							
	18-25		(1)	(1)		(1)	(1)	(1)
1B	25-35							
	35-45							
	45-55							
	55-70				(3)	(4)	(4)	(4)
	70-80							
	80-85				(2)			
2	>90							

-  Geen meetwaarden
-  < 300 mg/l (beschermingsniveau)
-  301 – 1500 mg/l
-  1501 - 2000 mg/l (grens waarboven dichtheidsstroming een rol gaat spelen)
-  > 2000 mg/l (dichtheidsstroming kan niet worden uitgesloten)

- (1) alleen ter plaatse van de stroomopwaartse waterbassins
- (2) eenmalige meting van 310 mg/l in alleen peilbuis 525
- (3) eenmalige meting van 3000 mg/l in alleen peilbuis 905
- (4) metingen in peilbuis 905 van 1700 mg/l in 2004, 1600 mg/l in 2005 en 700 mg/l in 2006

Daarnaast kan uit tabel 10 worden afgeleid, dat in het onderste deel van het WVP1B in de bodemlaag van 70-85 m-mv nooit chloride concentraties > 1500 mg/l zijn gemeten. Op grond hiervan kan worden geconcludeerd dat er stroomafwaarts van de stort geen sprake is geweest van uitzakking (zaklaag) van chloride naar deze bodemlagen om zich vervolgens over de minder doorlatende scheidende bodemlaag van 85-90 m-mv horizontaal uit te spreiden. Verticaal transport van een chloride zaklaag (dichtheidsstroming) verloopt relatief snel en zou zich gezien de potentiële start van emissie van chloride naar het grondwater vanuit de voormalige compostering in 1930 (exploitatieperiode 1930-1985) en vanuit de stortplaats in 1967 (exploitatieperiode 1967-1999) hebben moeten manifesteren. Tot aan de inwerkingtreding van het GBS in 1999 heeft een mogelijke zaklaag zich immers ongestoord kunnen verspreiden over een periode van minimaal 32 tot maximaal 69 jaar. Ook in boring 524 met filters onder de stort, zijn tussen 1989 en 1994 geen concentraties > 2000 mg/l gemeten (zie tabel 1 in hoofdstuk 3).

6.3 Concentraties in het opgepompte grondwater

Met uitzondering van de historische gegevens van de filters van boring 524, zijn er geen meetgegevens van chloride concentraties beschikbaar onder de stortplaats. Uit de concentraties van het opgepompte grondwater kan een gemiddelde chloride concentratie van het grondwater onder de stortplaats worden afgeleid. De gemeten concentraties in het opgepompte grondwater zijn weergegeven in tabel 11. De ligging van de pomputten is opgenomen in tekening 3.

Tabel 11 Onttrokken concentraties chloride per pompput in mg/l

Cluster	Pomp nr	1999	2000	2001	2002***	2003***	2004	2005**
1	Pomp 1	670	587	521	-	-	400	360
	Pomp 2	490	370	-	-	-	340	360
	Pomp 3	470	380	470	-	-	270	360
	Pomp 4	890	855	664	-	-	480	360
2	Pomp 1	500	320	310	-	-	300	290
	Pomp 2	670	577	460	-	-	270	720
	Pomp 3	410	524	667	-	-	340	820
3	Pomp 1	365	430	410	-	-	470	400
	Pomp 2	440	410	380	-	-	390	400
	Pomp 3	420	440	360	-	-	320	370
4	Pomp 1	325	240	200	-	-	150	430
	Pomp 2	725	240	500	-	-	420	230
5	Pomp 1	260	390	512	-	-	460	590
	Pomp 2	450	480	555	-	-	694	600
6	Pomp 1	345	250	340	-	-	531	530
	Pomp 2	275	270	270	-	-	360	530
7	Pomp 1	-	290	370	-	-	566	540
8	Pomp 1	-	-	-	-	-	-	1100
9	Pomp 1	455	729	695	-	-	440	640
	Pomp 2	1010	1350	1430	-	-	1230	660
	Pomp 3	910	1280	1250	-	-	855	880
	Pomp 4	1013	1190	-	-	-	606	850
	Pomp 5	780	460	430	-	-	300	-
	Pomp 6	500	679	-	-	-	430	610

- geen analysegegevens beschikbaar per put.

*: pompput 8 is sinds september 2005 in werking

** metingen in 2005 zijn uitgevoerd in november 2005, 2 maanden na de start van pompput 8

Over de volledige pompperiode laat de tabel maximale chloride concentraties zien van 1430 mg/l in het GBS-ondiep (pompput 9-2 in 2001) en van 1100 mg/l in het GBS-diep (pompput 8-1 in 2005). Ook deze concentraties onderschrijden de grens van 1500-2000 mg/l waarboven dichtheidsstroming niet kan worden uitgesloten.

De herkomst van het opgepompte water per pompput bestaat deels uit sterk verontreinigd grondwater onder de stort en deels uit niet of minder verontreinigd grondwater uit de omgeving van de stort. De bijdrage van beide watertypen aan het gemiddelde chloride gehalte is per pompput verschillend en hangt, naast de diepte van de pompput, sterk af van de ligging van de pompput ten opzichte van de aanwezigheid van boven- en benedenstrooms verontreinigd grondwater.

De pompclusters kunnen worden ingedeeld in twee categorieën wat betreft de verontreinigingsgraad van het grondwater uit de omgeving van de stort:

1. pompclusters 7, 8 en 9, die gezien de grondwaterstromingsrichting voor het grootste deel worden gevoed door verontreinigd grondwater vanonder de stortplaats.
2. de overige pompclusters 1, 2, 3, 4, 5 en 6 waar ook relatief veel niet of minder verontreinigd grondwater wordt onttrokken.

Op grond van bovenstaande is een conservatieve inschatting gemaakt wat de potentiële maximale chloride concentraties in het verontreinigd grondwater onder de stort kan zijn. Tabel 12 laat zien dat de berekende maximale concentraties in het grondwater onder de stort tussen de grens van 1500-2000 mg/l liggen.

Tabel 12: Inschatting maximale chloride concentraties in het grondwater onder de stort

pompcluster	Maximaal onttrokken concentratie in mg/l periode 1999-2005	Bijdrage uit verontreinigd grondwater	Bijdrage uit niet verontreinigd grondwater	Berekende maximale concentratie in grondwater onder stort in mg/l
1	880	50%	50%	1780
2	820	50%	50%	1640
3	470	50%	50%	940
4	500	50%	50%	1000
5	694	50%	50%	1388
6	531	50%	50%	1062
7	566	80%	20%	708
8	1100	80%	20%	1375
9	1430	80%	20%	1785

6.4 Conclusies en aanbevelingen

Bovenstaande feiten geven aan dat er, met uitzondering van een eenmalige meting in peilbuis 905 in 2003, geen chloride concentraties zijn gemeten, die de grens waarboven dichtheidsstroming kan optreden, overschrijden. Gezien het grote aantal metingen in plaats én tijd, is dit een sterke indicatie dat er geen sprake is van significante dichtheidsstroming in de vorm van een aaneengesloten zaklaag in het eerste watervoerend pakket.

Direct onder de stortplaats kunnen concentraties voorkomen groter dan 1500 mg/l. Op basis van deze feiten is de volgende hypothese opgesteld: Vanuit de stortplaats komen "chloridewolkjes" met concentraties groter dan 1500 - 2000 mg/l. Deze chloridewolkjes zullen verticaal naar beneden uitzakken en grotendeels horizontaal uitstromen in het WVP0 over de bovenzijde van de minder goed doorlatende keileemlaag en zich verder verdunnen met het grondwater van het WVP0 tot concentraties kleiner dan 1500 mg/l. Dit met chloride verontreinigde grondwater zal onder invloed van het verschil in grondwaterstijghoogte tussen het WVP0 en het WVP1A (potentiaalverschil) door de keileemlaag heen infiltreren naar het onderliggende watervoerend pakket. Tijdens dit verticale transport treedt dan nog verdere verdunning en uitvlakking op van de chloride concentraties.

Slechts een beperkt deel van de chloridewolkjes zullen hun weg vinden naar het watervoerend pakket door de in de keileemlaag aanwezige meer doorlatende ijswiggen en pingo's. Vanaf daar zakken deze chloride wolkjes dan verticaal naar beneden met gelijktijdige horizontale verspreiding in stroomafwaartse richting onder invloed van de horizontale grondwaterstroming.

Het feit dat in peilbuis 905 eenmalig een concentratie > 2000 mg/l is aangetroffen, kan worden verklaard door het langsstromen van zo'n chloridewolkje op het moment van bemonsteren. Het feit dat deze hoge concentratie slechts eenmaal is gemeten binnen het grote aantal metingen in plaats en tijd, is een sterke indicatie dat het om relatief zeer weinig chloridewolkjes gaat.

Wij bevelen aan om bovenstaande hypothese al dan niet te bevestigen door het plaatsen van een aantal boringen door de stortplaats met filters in het onderliggend watervoerend pakket en het grondwater in de filters te bemonsteren en te analyseren op chloride en andere verontreinigende stoffen. Metingen van grondwaterstijghoogten in deze filters geven tegelijkertijd uitsluitel over het potentiaalverschil over de keileemlaag en daarmee meer zekerheid over de hoeveelheid infiltrerend water en de kwaliteit ervan naar het watervoerend pakket onder de keileemlaag (zie ook hoofdstuk 9 onder de kopjes 'waterbalans' en 'aanbevelingen').

Vooralsnog wordt uitgegaan van bovenstaande hypothese, wat inhoudt dat er voldoende aanwijzingen zijn om in het verspreidingsconcept binnen de watervoerende pakketten WVP1A en WVP1B geen rekening te houden met dichtheidsstroming van chloride.

7 NA-NULSITUATIE

7.1 Inleiding en doelstelling

Natural Attenuation (NA) is de verzamelterm voor natuurlijke processen zowel in de stort als in de bodem buiten de stort. NA is in staat om verontreinigende stoffen te neutraliseren tot toelaatbare concentraties en emissies. De drie dominante processen zijn:

- Microbiologische afbraak van organische microverontreinigingen;
- Chemische vastlegging van zware metalen;
- Aanhechting (sorptie) van organische microverontreinigingen en zware metalen aan organisch stof en kleideeltjes (kationenuitwisseling (CEC)) van bijvoorbeeld ammonium tegen calcium).

Uit recente ontwikkelingen komt naar voren dat NA zorgt voor minder emissie uit het stortlichaam dan aanvankelijk werd gedacht. Tevens kunnen omstandigheden in de bodem een positieve bijdrage hebben op NA (bufferend effect). Onderzoek naar de NA-potentie van de stortplaats en zijn omgeving geeft inzicht in:

- de beïnvloeding van de stortplaats op de omgeving (op basis van watertypen);
- het bufferend vermogen van de stortplaats en de bodem (op basis van redox en pH).

Voor meer achtergrondinformatie over de werking en invloed van NA op het (verspreidings)gedrag van verontreinigende stoffen wordt verwezen naar bijlage 1 van het onderzoeksprogramma (lit. 1).

Doel van het NA-nulsituatieonderzoek is inzicht te geven in de NA-potentie in en onder de stortplaats in relatie tot de op de locatie aangetroffen microverontreinigingen (zware metalen) en een verspreidingshypothese voor de macroparameters chloride en ammonium. Op basis van de NA-potentie kan een beoordeling worden gegeven van de actuele en toekomstige verspreidingsrisico's van de microverontreinigingen.

7.2 Veldwerk en chemische analyses

Voor het vaststellen van de NA-nulsituatie zijn in juni 2006 veldwerkzaamheden uitgevoerd door de Meetdienst van Royal Haskoning conform en onder certificaat van de BRL SIKB 2000 'Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek'. Royal Haskoning is geen eigenaar van het terrein waarop het veldwerk betrekking heeft. De werkzaamheden bestonden uit:

- het nemen van grondwatermonsters uit 28 peilbuizen (66 filters);
- het bepalen van zuurstofconcentratie, zuurgraad (pH), geleidbaarheid (EC) en temperatuur van de watermonsters.

De filters en filterstelling die voor deze NA-nulsituatie analyse zijn bemonsterd, zijn weergegeven in tabel 13. In deze tabel staat tevens in welke bodemlaag de filters aanwezig zijn. De locatie van de peilbuizen is opgenomen in tekening 1.

Tabel 13: Filterdiepte en bodemlaag per filter

filter	diepte	bodemlaag	filter	diepte	bodemlaag
508-2-1	5.5-6.5	WVP 0	802-2-1	9-10	WVP 1A
516-1-1	14.3-15.3	WVP 1A	810-3-1 en 2	14-15	WVP 1A
516-2-1	32.2-33.2	WVP 1B	812-4-1	19-20	WVP 1A
516-3-1	49.2-50.2	WVP 1B	813-4-1	23-24	WVP 1A
516-4-1	59.1-60.1	WVP 1B	814-1-1	10.5-11.5	WVP 1A
516-6-1	92-93	WVP 2	815-1-1	10.7-11.7	WVP 1A
522-1-1	14.5-15.5	WVP 1A	816-1-1	10-11	WVP 1A
522-2-1	34-35	WVP 1B	901-1-1	13-14	WVP 1A
522-3-1	49.8-50.8	WVP 1B	901-2-1	29-30	WVP 1B
522-4-1	58.8-59.8	WVP 1B	901-3-1	39-40	WVP 1B
522-7-1	87-88	WVP 2	901-4-1	49-50	WVP 1B
523-2-1	14-15	WVP 1A	901-7-1	84-85	WVP 1B
523-3-1	29-30	WVP 1B	902-2-1	9-10	WVP 1A
523-4-1	44-45	WVP 1B	902-3-1	19-20	WVP 1A
523-5-1	59-60	WVP 1B	902-4-1	29-30	WVP 1B
523-6-1	74-75	WVP 1B	904-1-1	10-11	WVP 1A
525-12-1	77-78	WVP 1B	904-3-1	30-31	WVP 1B
525-13-1	85.5-86.5	WVP 1B	904-4-1	40-41	WVP 1B
525-17-1	143-144	WVP 2	904-5-1	50-51	WVP 1B
525-2-1	15.5-16.5	WVP 1A	904-8-1	82.5-83.5	WVP 1B
525-3-1	21-22	WVP 1A	905-1-1	10-11	WVP 1A
525-5-1	32-33	WVP 1B	905-3-1	30-31	WVP 1B

filter	diepte	bodemlaag	filter	diepte	bodemlaag
525-8-1	50-51	WVP 1B	905-4-1	40-41	WVP 1B
525-9-1	59-60	WVP 1B	905-5-1	50-51	WVP 1B
526-1-1	9,5-10,5	WVP 1A	905-6-1	60-61	WVP 1B
530-1-1	9,5-10,5	WVP 1A	905-8-1	85-86	WVP 1B
531-1-1	9,5-10,5	WVP 1A	906-1-2	11-12	WVP 1A
533-1-1	9,5-10,5	WVP 1A	906-2-1	20-21	WVP 1A
601-2-1	9-10	WVP 1A	906-3-1	30-31	WVP 1B
602-2-1	9-10	WVP 1A	906-5-1	50-51	WVP 1B
701-3-1	11-12	WVP 1A	906-7-1	75-76	WVP 1B
702-3-1	10,7-11,7	WVP 1A	UPH1-1-1	9-10	WVP 1A
703-3-1	11-12	WVP 1A	UPH2-1-1	10-11	WVP 1A

Alle watermonsters zijn geanalyseerd op het standaard NA-pakket: aluminium, barium, calcium, kalium, magnesium, natrium, ijzer, ammonium, sulfide (vrij), fosfaat (tot.), bicarbonaat, fenolindex, chloride, nitraat, sulfaat, T.O.C. (Organische koolstof totaal) en C.Z.V. (chemisch zuurstof verbruik) en de parameters zoals opgenomen in het monitoringsplan ten behoeve van de reguliere monitoring.

De laboratoriumanalyses zijn uitgevoerd door Alcontrol BV die geaccrediteerd is conform de ISO/IEC 17025.

De analyseresultaten zijn getoetst aan de Streef- en Interventiewaarden uit de Circulaire van februari 2000 en aan de daartussen liggende Tussenwaarde $((S+I)/2)$. De resultaten van de veldmetingen, laboratoriumanalyses en toetsing ($S = >$ Streefwaarde, $T = >$ Tussenwaarde, $I = >$ Interventiewaarde) zijn opgenomen in bijlage 3. De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 4.

7.3 Verontreinigingssituatie anno 2006

7.3.1 Microverontreinigingen

De huidige verontreinigingssituatie met microverontreinigingen op basis van de meetresultaten van de laatste meetronde in juni 2006 is weergegeven in tabel 14.

Tabel 14 – Microverontreinigingen aangetroffen boven de T- en I-waarde

peilbuis	Diepte	>T en <I (2006)	>I (2006)	Aangetroffen boven de I-waarde in 2005?	Ligging t.o.v. stort
701-3	11-12	Cadmium, nikkel		niet gemeten	Bovenstrooms
702-3	10,7-11,7		Kobalt, nikkel	niet gemeten	Bovenstrooms
703-3	11-12		Kobalt, nikkel	niet gemeten	Benedenstrooms, buiten bereik stort
525-3	21-22		Cadmium, kobalt, nikkel, zink	niet gemeten	Benedenstrooms, 600 m van rand van stort
813-4	23-24	Arseen, zink	kobalt, nikkel	Ja	Benedenstrooms tpv waterbassin, 725 m van rand van stort
815-1	10,7-11,7	nikkel		Ja	Zijdelings van stort, buiten geohydrologisch bereik van stort ¹³
816-1	10-11	nikkel		Nee	Zijdelings van stort, buiten geohydrologisch bereik van stort ¹⁴
530-1	9,5-10,5		nikkel	Ja	Bovenstrooms, aan zuidoost rand stort
526-1	9,5-10,5	cadmium	nikkel	Ja	Benedenstrooms, 600 m van rand van stort
810-3	14-15	nikkel		Ja	Benedenstrooms, 250 m van rand van stort
516-3	49,2-50,2	barium		Ja	Benedenstrooms, 200 m van rand van stort

Uit de monitoring van 2006 valt op dat de zware metalen cadmium, nikkel, arseen, zink en kobalt boven de tussenwaarde en interventiewaarde worden aangetroffen. Deze verontreinigingen bevinden zich allemaal in ondieper grondwater, namelijk in het watervoerend pakket 1A. Alleen barium wordt op grotere diepte aangetroffen in peilbuis 516, ongeveer halverwege in het watervoerend pakket 1B.

Een overzicht van de microverontreinigingen met een concentratie groter dan de tussenwaarde in 2005 is eveneens weergegeven in tabel 14 (bron: lit. 1, bladzijde 16).

¹³ Heeft gestaan direct naast de oude concentraatvijver

¹⁴ Hier lag vroeger de concentraatvijver.

Vergelijking met deze resultaten geeft aan dat in de peilbuis 816 in 2006 verontreinigingen worden aangetroffen die er in 2005 nog niet was. De in 2005 aangetroffen verontreiniging met nikkel (beneden interventiewaarde) in peilfilter 812 wordt nu in 2006 niet meer aangetroffen.

Vijf filters, namelijk 525-3, 815-1, 526-1, 810-3 en 516-3, bevinden zich zodanig ten opzichte van de stortplaats, dat de aangetroffen zware metalen (cadmium, kobalt, nikkel, zink en barium) qua migratiegedrag mogelijk zijn toe te schrijven aan de stortplaats (tabel 14).

De volgende argumenten tonen aan dat, met uitzondering van barium, de zware metalen niet afkomstig zijn van de stort:

- Zowel boven- als benedenstrooms worden de metalen kobalt, nikkel, cadmium en zink in vergelijkbare verhoogde concentraties aangetroffen.
- In paragraaf 7.5 hierna is bepaald welke peilbuizen al dan niet worden beïnvloed door de stortplaats. Met uitzondering van peilbuis 516-3 (barium) zijn de peilbuizen gesitueerd in natuurlijk niet door de stortplaats beïnvloed grondwater.
- Peilbuis 516-3 met verhoogde barium concentratie bevindt zich in matig tot sterk beïnvloed grondwater; barium is een kenmerkende parameter voor stort gerelateerd water en komt voor in boorgruis, dat in het verleden op de stortplaats is gestort.

De **conclusie** kan worden getrokken dat alleen de aangetroffen verhoogde barium concentratie afkomstig is van de stort en de verhoogde concentraties van de overige zware metalen niet stortgerelateerd zijn.

7.3.2 Ammonium

De huidige verontreinigingssituatie met ammoniumconcentraties boven het beschermingsniveau van 10 mg/l op basis van de meetresultaten van de meetronde in juni 2006 is weergegeven in tabel 15.

Tabel 15. Filters met concentratie ammonium >10mg/l

filter	filterdiepte (m-mv)	Bodemlaag
812-4-1	19-20	WVP 1A
523-5-1	59-60	WVP 1B
901-1-1	13-14	WVP 1A

Er zijn drie filters waarin het beschermingsniveau voor ammonium wordt overschreden. Filter 812-4-1 bevindt zich bij de waterbassins en filter 523-5-1 en 901-1-1 bevinden zich ten westen van de stortplaats.

7.3.3 Chloride

De huidige verontreinigingssituatie met chloride concentraties boven het beschermingsniveau van 300 mg/l op basis van de meetresultaten van de meetronde in juni 2006 is weergegeven in tabel 16.

Tabel 16. Filters met concentratie chloride >300 mg/l

filter	filterdiepte	bodemlaag	filter	Filterdiepte	bodemlaag
516-2-1	32,2-32,2	WVP 1B	523-5-1	59-60	WVP 1B
516-3-1	49,2-50,2	WVP 1B	813-4-1	23-24	WVP 1A
516-4-1	59,1-60,1	WVP 1B	815-1-1	10,7-11,7	WVP 1A
522-2-1	34-35	WVP 1B	904-1-1	10-11	WVP 1A
522-4-1	58,8-59,8	WVP 1B	905-6-1	60-61	WVP 1B
523-4-1	44-45	WVP 1B	906-5-1	50-51	WVP 1B

Al deze filters bevinden zich langs de westrand van de stort, met uitzondering van de filters 813-4-1 en 815-1-1 in de nabijheid van de waterbassins.

7.4 Kwaliteitscontrole data

Voordat met de NA-interpretatie is begonnen zijn de data gecontroleerd op betrouwbaarheid.

Het gehalte nitraat en ijzer is aan elkaar gekoppeld. In zuurstofrijke omstandigheden is nitraat hoger dan 1 mg/l en is ijzer(totaal) lager dan 2 mg/l. Het is chemisch onwaarschijnlijk dat de concentratie nitraat hoger is dan 1 mg/l en tegelijkertijd de concentratie ijzer hoger is dan 2 mg/l in hetzelfde filter. Wanneer dit wel het geval is, dan is er mogelijk een fout opgetreden tijdens de monsternamen of analyse. Deze anomalie is ontstaan in één filter 516-1-1.

Een volgende stap in de kwaliteitscontrole van de data is het controleren van de elektronenneutraliteit.

Een afwijking tot 15% wordt geaccepteerd. Uit deze analyse blijkt dat alleen voor de filters 815-1-1 en 802-2-1 een afwijking van meer dan 15% optreedt.

De laatste stap in de kwaliteitscontrole is het kwantificeren van uitbijters in de analyseresultaten (een uitbijter vertoont een afwijking van meer dan 1,5 keer de waarde van het 25 en 75 percentiel van de data). De aanwezigheid van een uitbijter op zich heeft geen gevolgen voor de kwaliteit van de data. De monsters die uitbijters hebben, zijn meegenomen in de clusteranalyse, tenzij er sprake was van een afwezige elektronenneutraliteit of een nitraat-ijzer anomalie.

Conclusie

De filters met een nitraat-ijzer anomalie of een afwijking in elektronenneutraliteit vertonen zijn niet meegenomen in de clusteranalyse. In tabel 17 is een overzicht gegeven van de watermonsters die naar voren komen uit de nitraat-ijzer anomalie en de elektronenneutraliteit kwaliteitscontrole.

Tabel 17 - Inventarisatie kwaliteitscontrole watermonsters

monster	nitraal-ijzer anomalie	afwijkende elektronenneutraliteit	Aantal uitbijters
516-1-1	X		0
815-1-1		X	2
802-2-1		X	0

7.5 NA-nulsituatie

De nulsituatie wordt vastgesteld om de eventuele verschillen in waterkwaliteit met betrekking tot de NA-potentie vast te stellen. Hiervoor wordt eerst een clustering uitgevoerd om verschillende watertypen vast te stellen. Daarna wordt voor ieder watertype de redoxconditie bepaald.

7.5.1 Clusteranalyse

Door middel van een cluster analyse (K-means clustering in MATLAB © 1994-2007, The MathWorks, Inc.) worden de watermonsters in clusters verdeeld. Het aantal clusters is aan het begin van de analyse onbekend. K-means is een berekeningsmethode die data onafhankelijk indeelt in clusters. De indeling is uitsluitend gebaseerd op de analyseresultaten en niet op de positie van de peilbuizen ten opzichte van de stortplaats of de filterdiepte. De kenmerken van deze clusters zijn aan het begin van de berekening nog niet bekend. Hierbij moet extra aandacht worden geschonken aan watermonsters die door de kwaliteitscontrole als minder betrouwbaar is aangemerkt.

In tabel 18 is voor elk watermonster aangegeven in welk cluster zij worden geclassificeerd. Aanvullend wordt de silhouetwaarde gegeven. Deze waarde geeft aan of een watermonster goed bij het cluster past. Als deze waarde negatief is, is de deename aan het cluster minder betrouwbaar (zie tabel 18). Het is niet mogelijk een clustering te maken waarbij alle watermonsters een positieve silhouettewaarde hebben. De beste clustering vindt plaats als er zes clusters worden gevormd. Met dit aantal clusters heeft het kleinste aantal watermonsters een negatieve silhouettewaarde.

Tabel 18 – Toekenning cluster aan watermonsters en silhouetwaarde

monster	diepte	laag	cluster	silhouette	monster	diepte	laag	cluster	silhouette
508-2-1	5.5-6.5	WVP 1A	2	0.37	906-3-1	30-31	WVP 1B	2	-0.04
601-2-1	9-10	WVP 1A	2	0.28	905-3-1	30-31	WVP 1B	4	0.55
602-2-1	9-10	WVP 1A	2	0.24	904-3-1	30-31	WVP 1B	6	-0.40
UPH1-1-1	9-10	WVP 1A	2	0.30	516-2-1	32.2-33.2	WVP 1B	6	0.15
902-2-1	9-10	WVP 1A	4	-0.24	525-5-1	32-33	WVP 1B	2	0.24
526-1-1	9.5-10.5	WVP 1A	2	0.34	522-2-1	34-35	WVP 1B	1	0.30
530-1-1	9.5-10.5	WVP 1A	2	0.18	901-3-1	39-40	WVP 1B	4	0.56
531-1-1	9.5-10.5	WVP 1A	2	0.32	905-4-1	40-41	WVP 1B	4	0.49
533-1-1	9.5-10.5	WVP 1A	6	-0.27	904-4-1	40-41	WVP 1B	6	0.02
904-1-1	10-11	WVP 1A	1	-0.41	523-4-1	44-45	WVP 1B	1	0.17
905-1-1	10-11	WVP 1A	2	0.14	516-3-1	49.2-50.2	WVP 1B	1	0.01
UPH2-1-1	10-11	WVP 1A	2	0.19	522-3-1	49.8-50.8	WVP 1B	6	0.39
816-1-1	10-11	WVP 1A	6	-0.16	901-4-1	49-50	WVP 1B	4	0.58
701-3-1	11-12	WVP 1A	2	0.27	904-5-1	50-51	WVP 1B	4	0.52
703-3-1	11-12	WVP 1A	2	0.29	905-5-1	50-51	WVP 1B	4	0.52
906-1-2	11-12	WVP 1A	2	-0.18	525-8-1	50-51	WVP 1B	6	0.06
814-1-1	10.5-11.5	WVP 1A	2	0.13	906-5-1	50-51	WVP 1B	6	0.37
702-3-1	10.7-11.7	WVP 1A	2	0.28	522-4-1	58.8-59.8	WVP 1B	1	0.13
901-1-1	13-14	WVP 1A	4	-0.24	516-4-1	59.1-60.1	WVP 1B	1	0.37
522-1-1	14.5-15.5	WVP 1A	6	-0.47	523-5-1	59-60	WVP 1B	1	0.28
523-2-1	14-15	WVP 1A	2	0.38	525-9-1	59-60	WVP 1B	6	0.28
810-3-2	14-15	WVP 1A	2	0.12	905-6-1	60-61	WVP 1B	1	0.04
525-2-1	15.5-16.5	WVP 1A	2	0.24	523-6-1	74-75	WVP 1B	6	0.24
812-4-1	19-20	WVP 1A	5	1.00	906-7-1	75-76	WVP 1B	4	0.48
902-3-1	19-20	WVP 1A	6	0.23	525-12-1	77-78	WVP 1B	6	0.24
906-2-1	20-21	WVP 1A	2	0.23	904-8-1	82.5-83.5	WVP 1B	4	0.53
525-3-1	21-22	WVP 1A	2	0.17	901-7-1	84-85	WVP 1B	4	0.57
813-4-1	23-24	WVP 1A	3	1.00	525-13-1	85.5-86.5	WVP 1B	6	0.29
901-2-1	29-30	WVP 1B	4	0.58	905-8-1	85-86	WVP 1B	4	0.50
902-4-1	29-30	WVP 1B	6	0.38	522-7-1	87-88	WVP 2	4	0.50
523-3-1	29-30	WVP 1B	6	-0.43	516-6-1	92-93	WVP 2	4	0.24
					525-17-1	143-144	WVP 2	4	0.45

Er zijn 10 watermonsters met een negatieve silhouetwaarde. Een verklaring hiervoor kan zijn dat het watermonster een 'overgangswatertype' heeft en daardoor minder goed in het cluster past. Het is wel zo dat de watermonsters zijn ingedeeld bij het cluster waar ze het beste in passen.

Ieder cluster representeert een bepaald watertype. De gemiddelde concentratie voor alle parameters is per watertype weergegeven in tabel 19.

Tabel 19 - Gemiddelde concentraties clusters

Parameters*	Eenheid	cluster					
		1	2	3	4	5	6
T.O.C.	mg/l	63.1	14.8	42.0	9.1	89.0	21.8
aluminium	mg/l	0.0	0.6	0.5	0.0	0.0	0.0
barium	mg/l	0.2	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
calcium	mg/l	170.1	22.5	95.0	68.6	103.0	121.6
kalium	mg/l	13.9	10.1	41.0	4.8	250.0	9.3
magnesium	mg/l	24.1	12.9	65.0	8.6	43.0	19.8
mangaan	mg/l	0.7	0.4	2.1	0.3	1.9	0.6
natrium	mg/l	221.3	36.8	460.0	28.3	300.0	87.3
ijzer	mg/l	25.3	8.1	20.0	9.8	3.0	19.0
ammonium	mg/l	5.6	0.9	5.2	2.3	72.0	1.7
fosfaat	mg/l	0.2	0.1	0.0	0.2	0.0	0.2
bicarbonaat	mg/l	527.5	26.4	60.0	235.6	1100.0	309.5
fenol(index)	µg/l	3.5	3.7	3.5	3.5	3.5	3.5
chloride	mg/l	425.0	55.3	1100.0	63.0	270.0	195.3
CZV	mg/l	163.6	33.2	114.0	23.9	175.0	56.7
nitraat	mg/l	0.2	24.0	0.7	0.2	0.1	0.2
sulfaat	mg/l	29.6	124.0	120.0	14.4	340.0	72.1
Totaal aantal filters		8	21	1	16	1	16

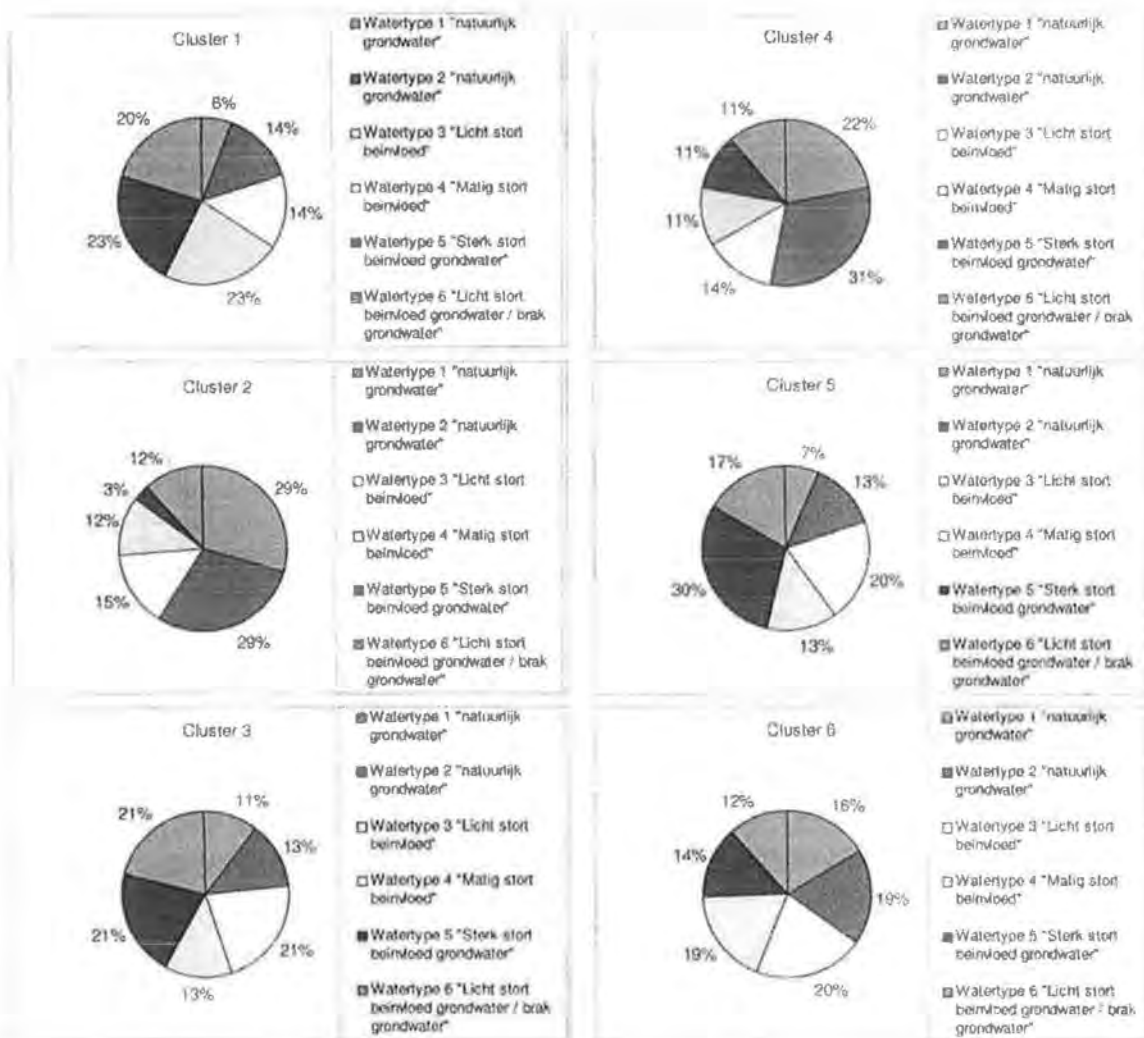
Uit tabel 19 blijkt dat chloride boven het beschermingsniveau van 300 mg/l wordt aangetroffen in cluster 1 en cluster 3. Voor ammonium wordt het beschermingsniveau van 10 mg/l overschreden in cluster 5.

7.5.2 Vergelijking met landelijke watertypen

Op basis van de chemische samenstelling van de clusters in tabel 19 kan een indeling worden gemaakt in welke mate de watermonsters in dat cluster beïnvloed zijn door de stort. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de databank die is opgesteld tijdens het landelijke NA-onderzoek¹⁵.

In deze databank staan macrochemische analyses van 80 stortplaatsen. Uit dit landelijk NA-onderzoek is tabel 20 opgesteld, waarin per stof de range wordt aangegeven waarbinnen de gemeten concentraties behoren te liggen. Voor de stortplaats Wijster wordt per parameter beoordeeld in welk watertype uit tabel 20 dit gehalte kan voorkomen. Vervolgens wordt beoordeeld hoeveel parameters in een bepaald watertype voorkomen. Het watertype waarin de meeste parameters vallen is het watertype dat wordt toegekend aan het cluster en dus aan alle watermonsters in dat cluster. Het gaat hier niet om de nummering van het watertype maar de classificatie (bijv. sterk stort beïnvloed of natuurlijk grondwater). De resultaten hiervan zijn weergegeven in onderstaande taartdiagrammen (figuur 5).

¹⁵ Natural Attenuation en voormalige stortplaatsen, NA-toetsingsmethodiek en set van kenmerkende NA-parameters, integraal hoofdrapport, eindrapportage, Royal Haskoning, rapportnummer 3368480, IPO publicatienummer 141, 25 juni 2002.



Figuur 5 Vergelijking clusters met landelijke watertypen. Cluster 1 tot en met 6 zijn de clusters die zijn gevormd op basis van de data van de VAM. De watertypen in de legenda verwijzen naar de landelijke watertypen (zie ook tabel 20).

Tabel 20: Signaalwaarden watertypen (bron: Natural Attenuation en voormalige stortplaatsen, NA-toetsingsmethodiek en set van kenmerkende NA-Parameters, 3368480, IPO publicatienr. 141, 25 juni 2002)

Parameter	Watertype 1 natuurlijk grondwater		Watertype 2 natuurlijk grondwater		Watertype 3 licht stort beïnvloed		Watertype 4 matig stort beïnvloed		Watertype 5 sterk stort beïnvloed		Watertype 6 licht stort beïnvloed (brak)	
Percentiel	10	90	10	90	10	90	10	90	10	90	10	90
Ammonium (mgN/l)	0.005	2.6	0.03	4.25	1.2	38.74	9.89	128.7	5.18	402.5	3.25	50.85
Barium (µg/l)	11	120	13.1	121	36	200	93.6	697	63.6	783	41.5	690
Calcium (mg/l)	6.84	142	18.4	190	76.7	293	110	367	90	425	130	500
Chloride (mg/l)	8.02	97.6	9.99	101	22.7	341	28.3	942	52.5	1980	240	10000
TOC (mg/l)	1.5	19	3.55	28.1	9.87	49.6	14.3	75.4	41.1	313	8.05	45
IJzer (tot) (mg/l)	0.015	1.38	0.227	14.1	0.401	30.3	4.65	74.3	1.113	113	0.15	43.5
Kalium (mg/l)	1.36	124	1.76	50.6	18	59.5	33	170	110.5	520	25	76
Magnesium (mg/l)	1.24	20.2	4.34	30.1	15.7	68.6	16.3	82.8	27.6	173	70	560
Natrium (mg/l)	7.32	95.4	6.66	53.5	36.5	185	26	710	84	690	200	710
Nitraat (mgN/l)	0.796	32	0.02	1.313	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.02	0.09
Sulfaat (mg/l)	22.4	154	1.48	292	7.63	882	0.143	72.2	0.245	122	9.05	1500
Alkaliteit (meq/l)	0.1	6.16	1.5	8.65	5.42	16.3	9.73	33.7	16.7	83.9	7.5	34
AVS (mg/kgds)*	2.5	26.8	2.5	162	2.5	47	2.5	1500	25	1100	2.5	462

* AVS = acid volatile sulfide = maat voor het vermogen van het materiaal om zware metalen vast te leggen.

Na de classificatie van de watertypen worden de redoxcondities per watertype vastgesteld. Op basis van de redoxcondities wordt met behulp van het emissierisicomodel vastgesteld wat de verspreidingsrisico's zijn voor de microverontreinigingen.

7.5.3 Redoxcondities watertypen

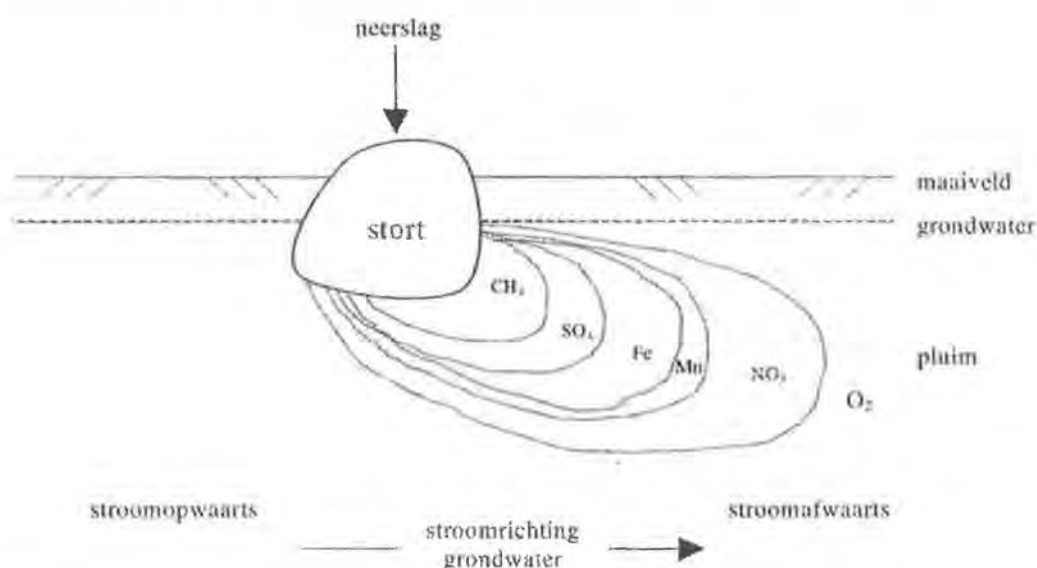
Het risicomodel is gebaseerd op de fase, waarin de stort zich bevindt. Tijdens het optreden van NA worden diverse opeenvolgende fasen van redoxcondities onderscheiden. Deze zijn:

- aërobe fase;
- nitraatreducerende fase;
- mangaanreducerende fase;
- ijzerreducerende fase;
- sulfaatreducerende fase;
- methaanreducerende fase.

Deze fasen zijn afhankelijk van in de tijd voortschrijdende "rottingsprocessen" in de stort (afbraak van organisch materiaal). Uit onderzoek blijkt bijvoorbeeld dat het merendeel van de 3800 voormalige stortplaatsen in Nederland zich bevinden in de sulfaatreducerende tot methaanreducerende fase.

Wanneer een stortlichaam de methaanreducerende fase heeft bereikt is het stortlichaam stabiel, de karakteristieken van het stortlichaam zullen in de toekomst niet meer veranderen. Recente stortplaatsen zullen zich echter in het begin bevinden in de aërobe fase.

Door het recent storten bevindt zich mogelijk nog zuurstof in het stortlichaam. Na verloop van de tijd zullen de karakteristieken langzaam verschuiven naar sulfaatreducerende en uiteindelijk de methaanreducerende fase (figuur 6).

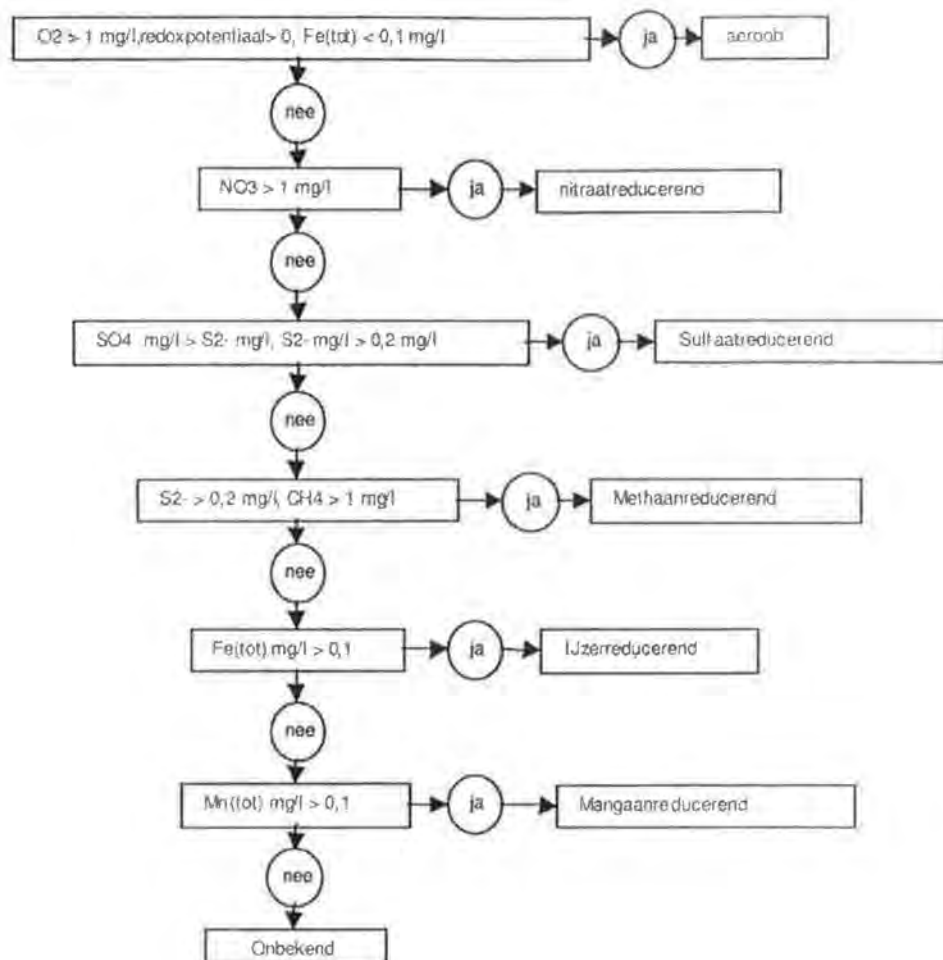


Figuur 6 Redoxmilieus in en om een stabiele stort in aëroob grondwater veroorzaakt door biologische afbraak: CH₄ = methaanreducerend; SO₄ = sulfaatreducerend; Fe = ijzerreducerend; Mn = mangaanreducerend; NO₃ = nitraatreducerend; O₂ = aëroob. Het stortlichaam zelf is methaanreducerend. Het grondwater stroomopwaarts is aëroob.

De redoxcondities per cluster zijn vastgesteld op basis van de geanalyseerde macroparameters (zie tabel 21) volgens het stroomschema in figuur 7.

Tabel 21 Redoxcondities per cluster

Cluster VAM-data	Redox
1	Fe reducerend
2	NO ₃ reducerend
3	Fe reducerend
4	Fe reducerend
5	Fe reducerend
6	Fe reducerend



Figuur 7: Stroomschema bepaling redoxcondities

7.5.4 Omschrijving clusters VAM-data

De mate waarin de clusters zijn beïnvloed door de stort is bepaald aan de hand van tabel 20. De redoxcondities van de clusters zijn vastgesteld met behulp van tabel 19 en figuur 7. Hiermee zijn de watertypen voor stortplaats Wijster gekarakteriseerd. De nummering van de watertypen voor stortplaats Wijster is niet gelijk aan de nummering van de watertypen in tabel 20. De nummering van de watertypen die vanaf nu gebruikt wordt is gelijk aan de nummering van de clusters en is dus specifiek voor stortplaats Wijster. Bij de stortplaats Wijster zijn de watertypen als volgt gekarakteriseerd:

Watertype 1

Dit watertype is geclassificeerd als matig tot sterk stort beïnvloed ijzerreducerend grondwater. In het watervoerend pakket WVP1A wordt dit watertype maar in 1 filter aangetroffen, namelijk in peilbuis 904 ten noorden van stortfase 2a. In het watervoerend pakket WVP1B wordt dit watertype veel vaker aangetroffen, vooral aan de westkant van stortfase 2b.

Watertype 2

Dit watertype is geclassificeerd als natuurlijk nitraatreducerend grondwater. In het watervoerend pakket WVP1A wordt dit watertype regelmatig aangetroffen vooral aan de west- en oostzijde van de locatie op de rand van de inrichtingsgrens. In het watervoerend pakket WVP1B wordt dit watertype tweemaal aangetroffen aan de westkant op de rand van de inrichtingsgrens.

Watertype 3

Dit watertype is geclassificeerd als licht stort beïnvloed ijzerreducerend grondwater. In het watervoerend pakket WVP1A wordt dit watertype maar in 1 filter aangetroffen, namelijk in peilbuis 813 langs de westrand van de waterbassins. In het watervoerend pakket WVP1B en in het watervoerend pakket WVP2 wordt dit watertype niet aangetroffen.

Watertype 4

Dit watertype is geclassificeerd natuurlijk ijzerreducerend grondwater. In het watervoerend pakket WVP1A wordt dit watertype tweemaal aangetroffen, namelijk in peilbuis 901 en 902 respectievelijk ten westen en noorden van de stortfasen 2B en 2A. In het watervoerend pakket WVP1B wordt dit watertype regelmatig aangetroffen in bijvoorbeeld peilbuis 901 (5x), 905 (4x) en 904 (2x). Op grote diepte in het watervoerend pakket WVP 2 wordt dit watertype in beide bemonsterde peilbuizen 516 en 525 aangetroffen.

Watertype 5

Dit watertype is geclassificeerd als sterk stort beïnvloed ijzerreducerend grondwater. Het wordt maar één keer aangetroffen in peilbuis 812 in het watervoerend pakket WVP1A aan de zuidwestzijde van de waterbassins.

Watertype 6

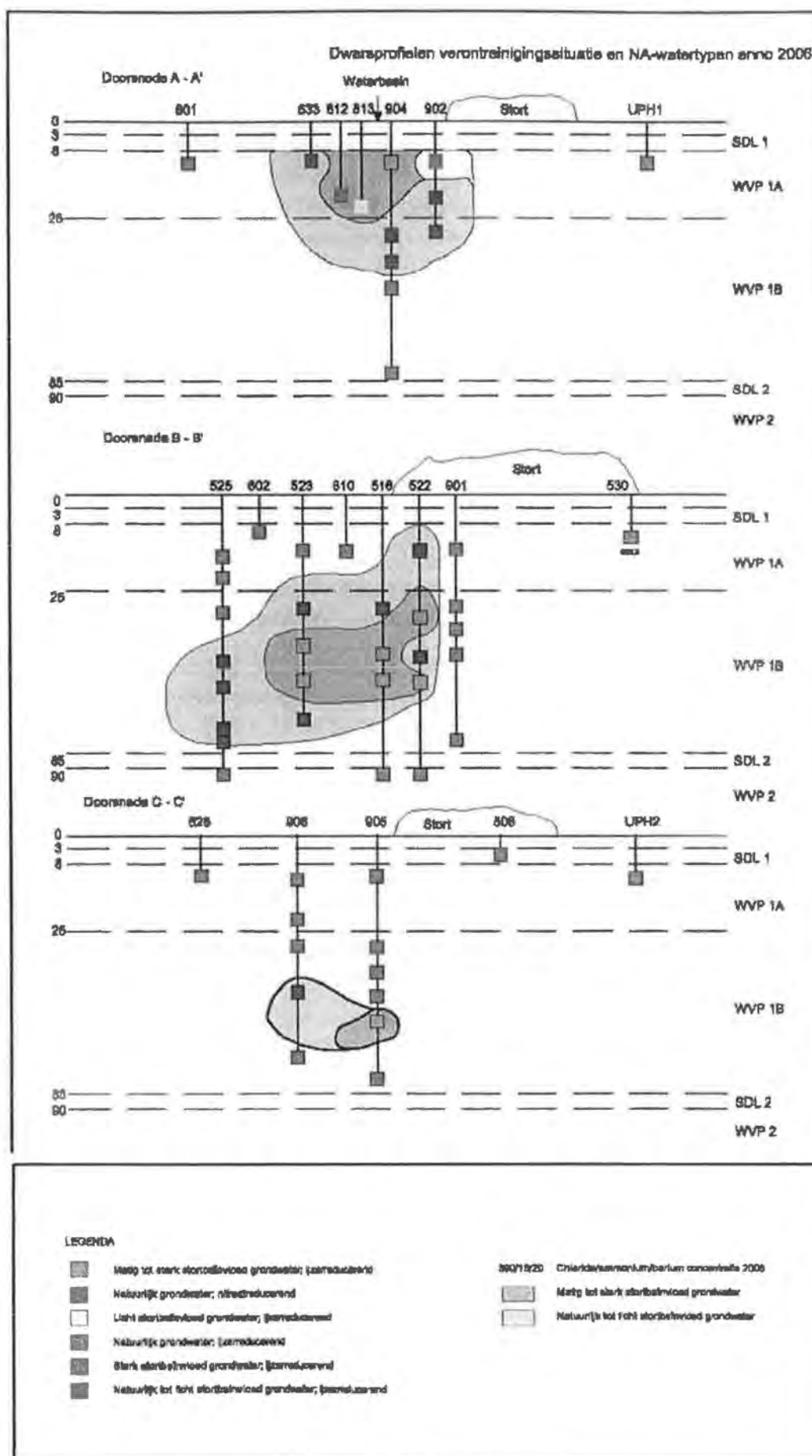
Dit watertype is geclassificeerd als natuurlijk tot licht stort beïnvloed ijzerreducerend grondwater. In het watervoerend pakket WVP1A wordt dit watertype in 2 filters aangetroffen aan de west- en noordzijde van het terrein. In het watervoerend pakket WVP1B wordt dit watertype veel vaker (11x) aangetroffen. Het betreft hier ook filters aan de west- en noordzijde van het terrein.

7.5.5 Ruimtelijke verdeling van de watertypen en redoxcondities

De ruimtelijke verdeling van de watertypen is weergegeven in drie dwarsprofielen in figuur 8. De ligging van de dwarsprofielen is weergegeven in tekening 2. Hieruit kan het volgende worden afgeleid.

- Het natuurlijk grondwater in het watervoerend pakket WVP 1A is nitraatreducerend (watertype 2) en in het watervoerend pakket 1B ijzerreducerend (watertype 4).
- De watertype 1, 3, en 5 zijn ijzerreducerend en in meer of mindere mate beïnvloed door de stort. In de dwarsprofielen is goed te zien dat deze stortbeïnvloede watertypen een aangesloten pluim vormen (donkergrijs gearceerd). Aangezien deze stortbeïnvloede watertypen ook voorkomen in het van nature nitraatreducerende WVP 1A, kan worden geconcludeerd dat het uit de stort tredende percolaat minstens ijzerreducerend moet zijn, waarschijnlijk sulfaatreducerend.

- Watertype 6 kan worden beschouwd als een overgangstype tussen stortbeïnvloede en natuurlijk grondwater. Uit de dwarsprofielen blijkt deze pluim (lichtgrijs gearceerd) min of meer voor te komen als een schil rondom het duidelijk stortbeïnvloede grondwater. Rondom deze pluim is steeds sprake van een natuurlijk grondwatertype.
- Watertype 3 en 5 wordt alleen aangetroffen in de peilbuizen 812 en 813 in het WVP1A aan de noordwestzijde van het terrein bij de waterbassins (zie doorsnede A-A'). Hierbij moet worden opgemerkt dat deze peilbuizen geen diepere filters hebben en dus over het diepere grondwater geen gegevens bekend zijn. Deze peilbuizen liggen in de directe nabijheid van de waterbassins en enkele honderden meters ten noordwesten van de stortplaats. Gezien de westelijk gerichte grondwaterstroming en de afstand tot de stort is het niet waarschijnlijk dat deze verontreiniging afkomstig is van de stortplaats. De 'afwijkende' indeling wordt verklaard door het feit dat tot circa 1992 verontreinigd concentraat in één van de vijvers werd opgeslagen. Dit wordt nog eens bevestigd door de veel lagere concentraties in de peilbuizen 533 en 902, die op vergelijkbare afstand ten westen (benedenstrooms) van de stort liggen en het feit dat de watertypen 3 en 5 uniek zijn voor de peilbuizen 812 en 813.
- Doorsnede B-B' en doorsnede C-C' laten een duidelijke verontreinigingspluim zien in het watervoerend pakket WVP 1B, die is "losgeraakt" van bovenliggend verontreinigd grondwater in WVP 1A. Dit is het gevolg van de ondiepe grondwateronttrekking bovenin WVP 1A (GBS-ondiep). Het grondwater in het WVP1A wordt onder invloed van de GBS-ondiep 'schoon', terwijl dieper en buiten het bereik van dit GBS-ondiep nog een pluim aanwezig is.
- Onder de tweede scheidende laag (SDL2) wordt in de twee bemonsterde peilbuizen alleen natuurlijk ijzerreducerend grondwater aangetroffen.



Figuur 8 – Ruimtelijke verdeling watertypen in dwarsprofielen

7.6 Emissierisicomodel (ERM)

In tabel 21 is het emissie risicomodel opgenomen voor de microparameters. In dit ERM zijn alle parameters opgenomen die tijdens de laatste meetronde in juni 2006 (bijlage 3) de streefwaarde overschreden. Dit zijn alleen zware metalen. Het emissierisicomodel is gebaseerd op precipitatie (chemische neerslag). Voor de macroparameter chloride geldt dat deze niet adsorbeert of precipiteert en niet wordt afgebroken in de bodem. Chloride verspreidt zich hierdoor met de snelheid van water. Ammonium bindt zich aan organische stof en kleideeltjes aanwezig in de onderliggende bodem, waardoor een zekere vertraging in verspreidingsnelheid optreedt.

Tabel 21 Emissie risicomodel uitgaande van een pH circa 7

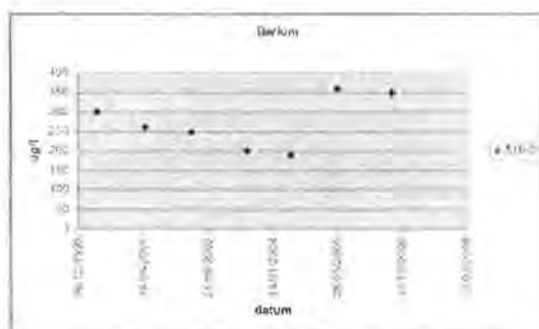
	Toekomst		Actuele situatie	
	In de stortplaats		Buiten de stortplaats	
	niet gemeten		gemeten	
redox	Methanogeen	sulfaatreducerend	Nitraatreducerend	IJzerreducerend
Arseen	++	+	+	-
Barium	?	?	+	+
Cadmium	++	++	+	-
Chroom	++	+	-	-
Kobalt	+	++	+	+
Kwik	++	++	-	+
Koper	++	++	+	+
Nikkel	++	++	+	-
Zink	++	++	+	+

- ++ : zeer gunstig
- +
- +/- : minder gunstig
- : niet gunstig
- ? : niet bekend

Op basis van het emissierisicomodel in tabel 21 kan geconcludeerd worden dat, onder de huidige omstandigheden, waarin het ondiepe grondwater (WVP1A) nitraatreducerend is, de condities voor vastlegging van zware metalen gunstig zijn voor arseen, barium, cadmium, kobalt, koper, nikkel en zink. Voor chroom en kwik zijn de NA-condities in het WVP1A potentieel niet gunstig, echter deze metalen zijn niet in verhoogde concentraties (> tussenwaarde) aangetroffen.

Zoals in paragraaf 7.5.3 is aangegeven, is de kans groot dat het percolaat in de stort sulfaatreducerend is. Dat betekent dat genoemde zware metalen daar wel chemisch worden vastgelegd en dus niet in verhoogde concentraties kunnen uittreden naar het grondwater. Dit is een verklaring waarom er de stortbeïnvloede peilbuizen geen verhoogde concentraties aan zware metalen wordt aangetroffen. Daar waar wel verhoogde concentraties aan zware metalen worden aangetroffen, is in paragraaf 7.3.1 geconcludeerd dat deze niet afkomstig kunnen zijn van de stort, omdat het om niet stortbeïnvloede grondwater gaat.

Een uitzondering hierop vormt barium, die wel boven de tussenwaarde wordt aangetroffen in de stroomafwaartse peilbuis 516-3 (zie ook de tijdconcentratie lijn in figuur 9).



Figuur 9. Trendlijn barium

Het gedrag van barium ten aanzien van vastlegging in de stort is niet (duidelijk) bekend, zodat er vooralsnog vanuit wordt gegaan dat barium vrij uit de stort kan uit treden. Op zich zijn de omstandigheden voor vastlegging van barium in het grondwater gunstig.

Het feit dat er toch relatief hoge concentratie in het grondwater worden gemeten, kan worden verklaard door de grote hoeveelheid barium aanwezig in de stort (boorgruis) in relatie tot de matige vastleggingscapaciteit in het grondwater. Hierdoor krijgt barium de kans zich relatief ver te verspreiden in de vorm van een pluim met afnemende concentraties.

In de toekomst, indien het grondwater sulfaatreducerend en/of methanogeen wordt, is er sprake van een gunstiger vastleggingscapaciteit van de zware metalen, waardoor het verspreidingsrisico verder afneemt. Of deze sulfaatreducerende en/of methanogene fase ook daadwerkelijk op zal treden is op dit moment niet duidelijk.

7.7 Vergelijking verontreinigingssituatie en watertypen

In bijlage 5 zijn in de drie NA-dwarsprofielen per peilbuis tevens de concentraties weergegeven van respectievelijk chloride en ammonium. Hieruit kan worden afgeleid dat in de peilbuizen met stortbeïnvloed grondwater juist ook de verhoogde concentraties chloride en/of ammonium zijn gemeten. Omgekeerd geldt hetzelfde voor de peilbuizen met natuurlijk niet stortbeïnvloed grondwater, waar juist lage concentraties voor chloride en ammonium zijn gemeten (achtergrondconcentraties). Om te verifiëren of deze goede match juist wordt veroorzaakt door een dominante aanwezigheid van chloride en ammonium, zijn de watertypen ook vastgesteld zonder chloride en ammonium (zie taartdiagrammen in bijlage 8). Hieruit blijkt dat dezelfde typering wordt weergegeven en de clustering dus niet alleen is gebaseerd op chloride en ammonium.

In het overgangswatertype 6 (natuurlijk tot licht stortbeïnvloede grondwater) zijn chloride en/of ammonium concentraties gemeten, die hoger liggen dan de achtergrondwaarde, maar gelijk of lager dan het beschermingsniveau van 300 mg/l. Ook dit is met elkaar in overeenstemming. Om die reden wordt het watertype 6 vooralsnog beschouwd als overwegend licht stortbeïnvloed.

Op grond van bovenstaande kan worden geconcludeerd dat de aangetroffen verontreinigingssituatie goed past op vastgestelde watertypen en vice versa en kan worden gesproken van een wederzijdse validatie, die tot een betrouwbaar en realistisch beeld leidt van de verontreinigings- en verspreidingssituatie.

7.8 Conclusies

Watertypen en redoxcondities

Interpretatie van de NA-macroparameters heeft geleid tot 2 natuurlijke watertypen en 4 stortbeïnvloede watertypen en 2 typen redoxcondities, die als volgt zijn getypeerd:

1. Matig tot licht stortbeïnvloed grondwater, ijzerreducerend.
 2. Natuurlijk grondwater, nitraatreducerend.
 3. Licht stortbeïnvloede grondwater, ijzerreducerend.
 4. Natuurlijk grondwater, ijzerreducerend.
 5. Sterk stortbeïnvloede grondwater, ijzerreducerend.
 6. natuurlijk tot licht stortbeïnvloede grondwater, ijzerreducerend (het is een overgangswaertype, dat op grond van concentratieniveaus van chloride en/of ammonium voornamelijk als licht stortbeïnvloede wordt beschouwd).
- Het natuurlijke ondiepe grondwater (WVP1A) heeft nitraatreducerende condities. Het natuurlijke diepe grondwater (WVP1B en WVP2) heeft ijzerreducerende condities.
 - Het stortbeïnvloede grondwater heeft overal ijzerreducerende, ook de pluim in het van nature nitraatreducerende grondwater.
 - In de stortplaats wordt uitgegaan van sulfaatreducerende redoxcondities, die zeer gunstig zijn voor de vastlegging van zware metalen.

Watertypen en verontreinigingssituatie

- De aangetroffen verontreinigingssituatie komt goed overeen met de vastgestelde watertypen en vice versa. Deze wederzijdse validatie leidt tot een betrouwbaar en realistisch beeld van de verontreinigings- en verspreidingssituatie.

Verontreiniging met zware metalen

- Met uitzondering van barium, zijn de gemeten verhoogde concentraties (> tussenwaarde) niet afkomstig van de stort, maar wijzen op verhoogde achtergrondconcentraties in het WVP1a (zie paragraaf 7.3.1).
- De afwezigheid van verhoogde concentraties anno 2006 in het wel door de stort beïnvloede grondwater, is in lijn met de verwachte sulfaatreducerende redoxcondities in de stortplaats; metalen worden chemisch vastgelegd in de stortplaats, zodat geen emissie van ontoelaatbare concentraties naar het grondwater plaatsvindt.
- Gezien de zeer geringe migratiesnelheid van zware metalen in het grondwater en de vangnetfunctie van de nitraatreducerende redoxcondities in het ondiepe natuurlijk grondwater (gunstig voor de vastlegging van metalen), kan worden geconcludeerd dat de kans op toekomstige verspreiding van zware metalen zeer gering is.
- Een uitzondering hierop vormt barium, een voor stortplaatsen kenmerkende stof die wel boven de tussenwaarde aan de stroomafwaartse rand van de stort op diepte is aangetroffen. Het gedrag van barium ten aanzien van vastlegging is niet duidelijk bekend.

- De aangetroffen verontreinigingspluim is duidelijk losgekomen van de bovenliggende verontreiniging als gevolg van de ondiepe onttrekking uit het WVP 1A (GBS-ondiep sinds 1999 in werking). Het grondwater in het WVP1A wordt onder invloed van de GBS-ondiep 'schoner', terwijl dieper en buiten het bereik van dit GBS-ondiep nog een pluim aanwezig is¹⁵. Inmiddels is sinds eind 2005 ook een diepe grondwateronttrekking in werking (GBS-diep met filters op een diepte van 35 – 60 m –mv).

8 VERSPREIDINGSCONCEPT

8.1 Inleiding

Onderhavig hoofdstuk beschrijft het eindproduct van fase C, zijnde het vereenvoudigd verspreidingsconcept. Dit concept maakt inzichtelijk hoe en onder welke condities verontreinigende stoffen zich vanuit de stortplaats naar en in de onderliggende watervoerende pakketten (hebben) kunnen verspreiden. Het verspreidingsconcept is vooral gericht op de verspreiding van chloride als meest mobiele stof. Het verspreidingsconcept is opgeknipt in de volgende drie onderdelen:

- Het uittredend percolaat uit de stortvoet;
- De verspreiding van het uittredend percolaat van de stortvoet naar de onderzijde van de keileemlaag (transport door het WVP0 en de keileemlaag);
- De verspreiding van de verontreinigingen in de watervoerende pakketten WVP1A en WVP1B vanaf de onderkant van de keileemlaag.

In de voorgaande hoofdstukken zijn de elementen beschreven, die de bouwstenen vormen voor het verspreidingsconcept. De hieruit afgeleide conclusies vormen de basisuitgangspunten voor het verspreidingsconcept. Deze basisuitgangspunten worden hierna in de beschrijving van de drie bovengenoemde onderdelen waar relevant nog eens samenvattend herhaald.

De gemeten chloride concentraties in plaats en tijd zijn een belangrijke leidraad geweest bij het opstellen van het verspreidingsconcept. Dit zijn uiteindelijk de werkelijke feiten. Dit heeft steeds geholpen om de onvermijdelijke aannames te vertalen naar de werkelijkheid op basis van steekhoudende argumenten, zonder daarbij de basisbegrippen van geohydrologie, stoftransport en bodemchemisch gedrag geweld aan te doen.

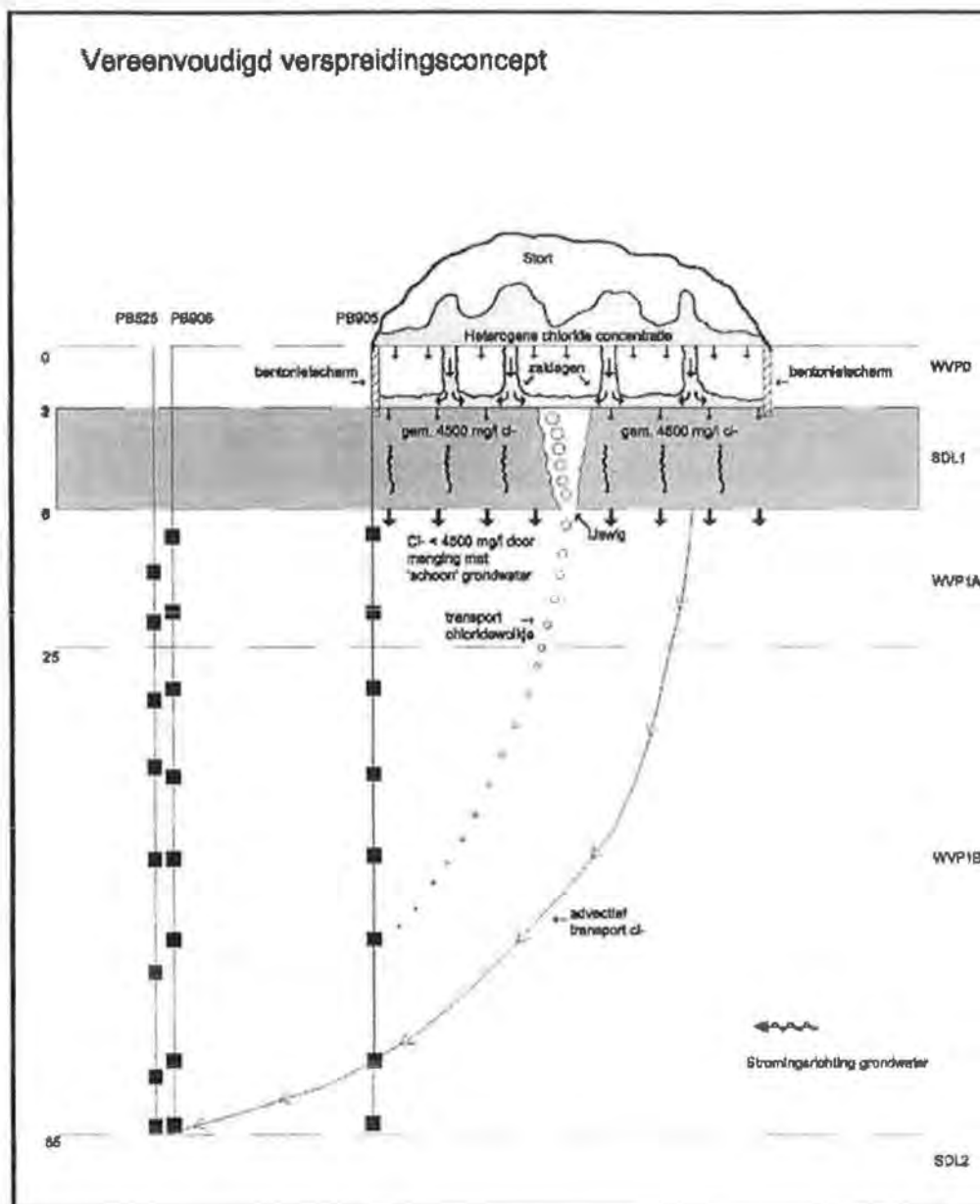
Het totale verspreidingsconcept is vereenvoudigd weergegeven in figuur 10. Als onderdeel daarvan is het advectieve transport van een chloridedeeltje in de watervoerende pakketten gedetailleerder geïllustreerd door middel van de stroombanen en reistijden in de figuren 12 en 13.

¹⁵ Uit het evaluatierapport van het GBS periode 2003-2005 (lit. 2), blijkt dat de verticale invloed van het GBS-ondiep zich uitstrekt maximaal 40 m-mv. Verontreinigd water dieper dan 40 m-mv valt dus buiten het bereik van het GBS-ondiep en heeft zich tot aan de inwerkingtrekking van het GBS-diep dus onder natuurlijke omstandigheden kunnen verspreiden onder invloed van verdunning met "schoon" grondwater.

8.2 Uittredend stortpercolaat

In de stortplaats zelf is sprake van een zeer heterogene verdeling van chloride concentraties in het percolaat met pieken van 10.000 mg/l en 20.000 mg/l in respectievelijk de stortvakken 1(2) en 3(2), waar boorgruis is gestort (zie paragraaf 5.7). Uitgaande van gewogen gemiddelden is een gemiddelde chloride concentratie in het percolaat aangehouden van 4500 mg/l.

Onder een aantal stortvakken zijn onderdrainages (maar geen onderafdichting) aangebracht die (een groot deel van) het uittredend percolaat van die stortvakken afvangen. Hieronder vallen ook de stortvakken 1(2) en 3(2) met de hoogste chloride concentraties. Ervan uitgaande dat uit deze stortvakken toch nog 10% weglekt naar het WVP0 (worstcase), is de over alle stortvakken een gewogen gemiddelde chloride concentratie berekend van 4.500 mg/l, die kan uittreden naar het WVP0.



Figuur 10 Vereenvoudigd verspreidingsconcept (tot inwerkingtreding GBS)

8.3 Transport door WVP0 en keileemlaag

Het stortpercolaat zal met verschillende chloride concentraties vanaf de stortvoet in het WVP0 infiltreren. Gezien de plaatselijk hoge chloride concentraties kan het niet anders dan dat hierbij dichtheidsstroming optreedt. Er zal dus sprake zijn van meerdere zaklagen, die zich relatief snel in verticale richting verspreiden tot op de bovenzijde van de keileemlaag. Daar aangekomen zal horizontale uitstroming plaatsvinden over de minder goed doorlatende keileemlaag, waardoor verdere homogenisering en uitvlakking van de chloride concentratie plaatsvindt.

Door de aanwezigheid van het verticale scherm rondom de stort en ervan uitgaande dat deze niet lekken, zal de totale vracht aan chloride gelijk blijven.

Onder invloed van het stijghoogteverschil tussen het WVP1A en het waterpeil in de stort, zal het gehomogeniseerde percolaat zich verder verticaal verspreiden door de keileemlaag. Dit stijghoogteverschil is niet constant in de tijd. Na het bereiken van een maximum hoogte onder invloed van infiltrerend regenwater en recirculatie van percolaat, neemt het waterpeil in de stort weer af met de aanleg van de eerste bovenafdichtingen. Afhankelijk van stijghoogteverschil bedraagt de reistijd door de keileemlaag ongeveer 3 jaar (maximaal stijghoogteverschil) tot 8 jaar (minimaal stijghoogteverschil in het jaar 2018).

Tijdens dit transport door de keileemlaag treedt nog verdere uitvlakking op als gevolg van diffusie en dispersie en mag worden verwacht dat er aan de onderzijde van de keileemlaag sprake is van homogene chloride concentratie van maximaal 4.500 mg/l.

Een deel van het chloridehoudend percolaat zal een snellere weg vinden naar het WVP1A door de meer doorlatende pingo's en ijswiggen in de keileemlaag. Aan de onderzijde van deze ijswiggen en pingo's infiltreert dan chloridehoudend percolaat in het WVP1A in de vorm van zogenaamde "chloridewolkjes". De reistijd door deze meer doorlatende ijswiggen en pingo's ligt in de ordegrootte van enkele jaren.

Voor het transport vanaf onderkant stort tot bovenzijde WVP1A, moet gerekend worden met een in de tijd toenemende reistijd van met ± 5 jaar in 1984 tot ± 10 jaar in 2018.

8.4 Verspreiding in de watervoerende pakketten 1A en 1B

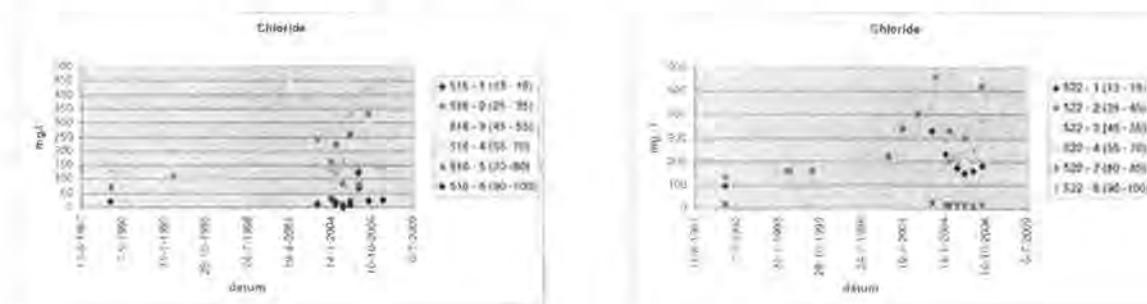
8.4.1 Feiten en uitgangspunten

Aan de onderzijde van de keileemlaag infiltreert met chloride verontreinigd percolaat met een concentratie van maximaal 4500 mg/l. Deze concentraties zijn in het watervoerend pakket echter nooit aangetroffen in de meetreeksen van de bemonsterde peilfilters. De hoogst gemeten concentraties liggen nog beneden de grens van 1500-2000 mg/l, waarboven met dichtheidsstroming rekening moet worden gehouden. Dit geldt zowel voor de peilfilters onder de stort (peilbuis 524) als voor de peilfilters aan de stroomafwaartse rand van de stort (516, 522), waar een water- en dus chloridendeeltje qua reistijd al heeft kunnen aankomen sinds de exploitatiestart van de stortplaats in 1967.

Dit betekent dat in de bovenste lagen in het WVP1A al snel verdunning van de chloride concentraties optreedt door menging met "schoon" grondwater en er dus geen sprake is van een significante dichtheidsstroming in de vorm van aaneengesloten zaklagen in de watervoerende pakketten. Eerder moet worden gedacht aan de verspreiding van meerdere "chloridewolkjes" met concentraties groter dan 1500-2000 mg/l, die naarmate ze zich verder verspreiden ook zullen gaan mengen met "schoon" grondwater tot concentraties lager dan de dichtheidsstromingsgrens. Dit is in figuur 10 geïllustreerd met de steeds kleiner worden bolletjes van de chloridewolkjes.

Dit beeld wordt bevestigd door tijd-concentratie lijnen van peilbuis 516 en 522 (gelegen op de stroomafwaartse rand van de stort). Tot aan de inwerkingtreding van het GBS-ondiep in 1999 heeft de chloride verontreiniging zich onder natuurlijke omstandigheden kunnen verspreiden.

Dit wordt zichtbaar door een oplopend concentratieverloop tot aan de inwerkingtreding van het GBS-ondiep in 1999 en een stabiele c.q. afnemend concentratieverloop na inwerkingtreding van het GBS-ondiep (peilfilters 516-3 en 522-2). De hoogst gemeten concentratie bedraagt 550 mg/l.



Figuur 11 Tijd-concentratiepunten peilbuis 516 en 522

Uit de figuren 12 en 13 met stroombanen en reistijden in het watervoerend pakket (zie paragraaf 8.4.2) blijkt ook dat een met chloride verontreinigd waterdeeltje qua reistijd de stortrand ook heeft kunnen bereiken. Uitgaande van een gemiddeld stijghoogteverschil over de keileemlaag van 2,1 m (figuur 13), is binnen het watervoerend pakket 1A en 1B een reistijd van 20 tot 30 jaar nodig geweest om de stortrand te kunnen bereiken sinds de exploitatiestart van de stort in 1967. M.a.w. chlorideconcentraties vanuit de stort zouden derhalve vanaf 1987-1997 in bijvoorbeeld de peilbuizen 522 of 905 meetbaar zijn.

Op grond van bovenstaande is het realistisch om de verspreiding van de chlorideverontreiniging in de watervoerende pakketten 1A en 1B te baseren op enkel advectief transport en niet op dichtheidsstroming.

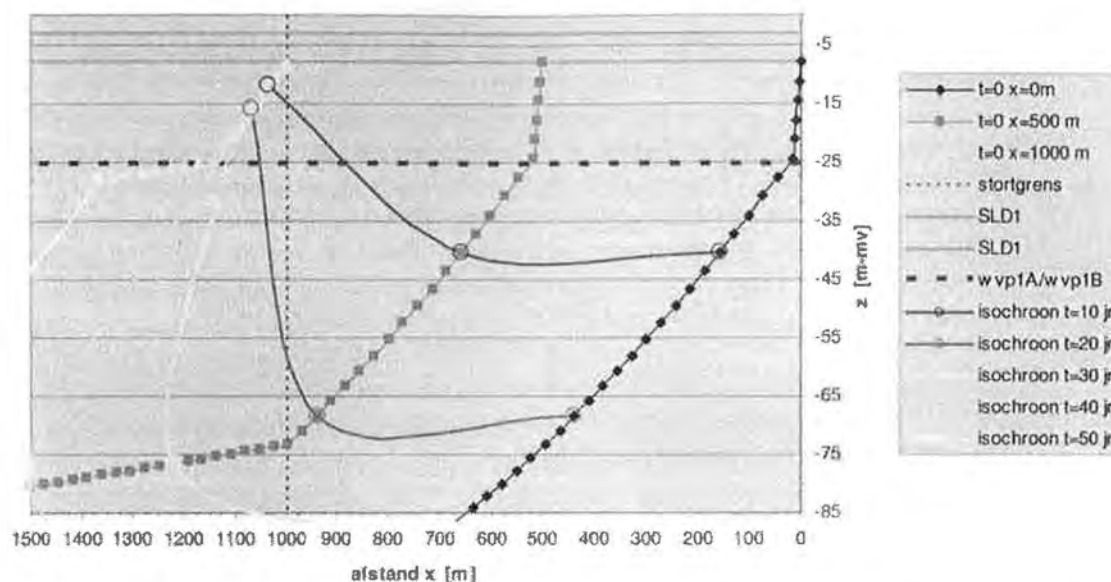
8.4.2 Advectief transport

In twee figuren (12 en 13) is het advectief transport van chloride weergegeven in de vorm van stroombanen en reistijden vanaf onderzijde van de keileemlaag tot over een afstand van 1500 m vanaf de stroomopwaartse stortrand binnen het eerste watervoerende pakket WVP1A en WVP1B. De stroombanen zijn berekend vanaf:

- de positie $x = 0$ m (stroomopwaartse stortgrens);
- de positie $x = 500$ m (halverwege stort);
- de positie $x = 1000$ m (stroomafwaartse stortgrens);
- de positie $x = 1500$ m, die correspondeert met stroomafwaartse peilbuizen langs de denkbeeldige lijn tussen de peilbuizen 525 en 604.

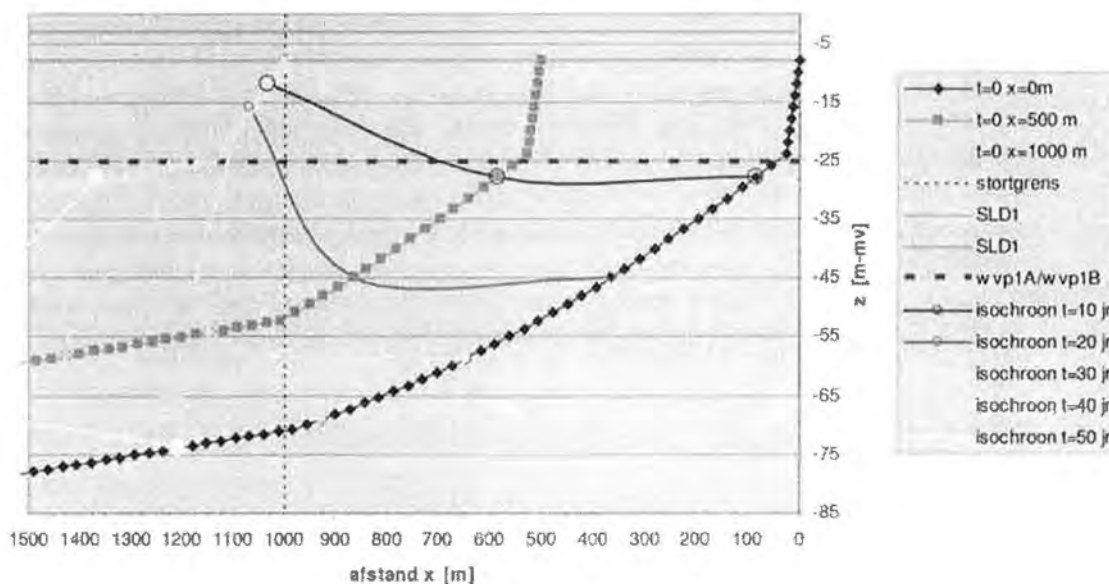
De stroombanen vormen de resultante van de jaarlijkse verticale en horizontale verplaatsing van een met chloride verontreinigd waterdeeltje. Tijdstappen van 1 jaar zijn langs de stroombanen als labels weergegeven. De waterdeeltjes volgen de natuurlijke grondwaterstroming onder de stort. Effecten van het GBS (ondiep en diep) zijn niet in de berekeningen meegenomen.

Afvalberging VAM
Berekend transport Cl⁻ in wvp1 bij delta h=3.5 m



Figuur 12 Stroombanen en verblijftijden stijghoogteverschil 3,5 m

Afvalberging VAM
Berekend transport Cl⁻ in wvp1 bij delta h=2.1 m



Figuur 13 Stroombanen en verblijftijden stijghoogteverschil 2,1 m

8.4.3 Verticaal transport

Buiten de stort wordt de wegzijging naar het watervoerende pakket bepaald door een stijghoogteverschil van 0,5 m over de slecht doorlatende keileemlaag SLD1. Daarentegen is ter plaatse van de afvalberging de wegzijging naar het watervoerende pakket aan allerlei veranderingen onderhevig. De figuren 12 en 13 illustreren het berekende transport bij een initieel maximaal stijghoogteverschil over de keileemlaag van 3,5 m en 2,1 m. De initiële stijghoogteverschillen representeren de beginperioden van de afvalberging zonder bovenafdichtingen, dus met optimale infiltratiecondities voor de opbouw van maximale grondwaterstand binnen het stortlichaam. Met de aanleg van diverse afdichtingen over de verschillende stortvakken is de voeding van nuttige neerslag nadien sterk afgenomen met een dalende waterstand in het stort tot gevolg en daarmee een afnemend potentiaalverschil over de keileem. De hierdoor veroorzaakte kleiner wordende wegzijging naar het watervoerende pakket is als ingangsignaal toegepast in de transportberekeningen.

Zolang het met chloride verontreinigd waterdeeltje zich onder het stortlichaam bevindt, is de jaarlijks verticale verplaatsing groter dan buiten het stort vanwege grotere stijghoogteverschillen ($> 0,4$ m/jaar). Buiten het stort heerst een constant potentiaalverschil van 0,5 m over de keileem SLD1, waarmee de jaarlijks verticale verplaatsing van het waterdeeltje in het watervoerende pakket berekend is op 0,4 m/jaar.

8.4.4 Horizontaal transport

De horizontale verplaatsing van een met chloride verontreinigd waterdeeltje binnen het watervoerende pakket wordt gedomineerd door de stijghoogtegradiënt en de doorlatendheid van het betreffende sediment. Binnen het eerste watervoerende pakket zijn drie verschillende geologische formaties te onderscheiden, met elk eigen specifieke watervoerende eigenschappen. Het bovenste traject WVP1A (8-25 m-mv) wordt gevormd door de fijn zandige Formatie van Eindhoven/Peel met een gemiddelde doorlatendheid $k=8$ m/dag. Hieronder bevinden zich grove grindhoudende zanden van de Formatie van Urk (25-65 m-mv) met een geschatte doorlatendheid van $k=66$ m/dag. Het onderste traject van WVP1B (65-85 m-mv) wordt gevormd door grove fluviale afzettingen met een geschatte doorlatendheid van eveneens $k=66$ m/d (GeoDelft, 2002). Uitgaande van een gemiddelde stijghoogtegradiënt $i=3.5 \cdot 10^{-4}$ m/m is de horizontale verplaatsing binnen het bovenste WVP1A berekend op 3,4 m/jaar en binnen het daaronder gelegen WVP1B op 28,1 m/jaar.

8.4.5 Berekende stroombanen met stijghoogteverschil van 3,5 m (figuur 12)

In dit scenario laten de berekende stroombanen duidelijk een pluimontwikkeling zien, die zich over de gehele dikte van het watervoerend pakket verspreidt. Als gevolg van de grote verticale flux vanuit de keileem is de horizontale verplaatsing van een met chloride verontreinigd waterdeeltje van onder de stortplaats relatief beperkt. Na ongeveer 5 jaar na uittreden vanuit onderzijde keileem (SLD1) bereikt het overgrote deel van de chlorideverontreiniging de overgang WVP1A naar WVP1B.

Nog een relatief groot deel van de chloridepluim vanuit het stort verspreidt zich onder de afvalberging binnen de sedimenten van WVP1B. De onderzijde van het watervoerend pakket WVP1B wordt in dit scenario bereikt na circa 25 jaar. Op 500 m stroomafwaarts van de afvalberging bereikt de chloridepluim een dikte van circa 50 m.

8.4.6 Berekenende stroombanen met stijghoogteverschil van 2,1 m (figuur 13)

Ook in dit scenario laten de berekenende stroombanen duidelijk een pluimontwikkeling zien, die zich tot diep in het WVP1B heeft verspreidt. Als gevolg van de minder grote verticale flux vanuit de keileem is de horizontale verplaatsing van een met chloride verontreinigd waterdeeltje van onder de stortplaats groter. Binnen 10 jaar na uitreden vanuit onderzijde keileem (SLD1) bereikt het overgrote deel van de chlorideverontreiniging de overgang WVP1A naar WVP1B.

Nog een relatief groot deel van de chloridepluim vanuit het stort verspreidt zich onder de afvalberging binnen de sedimenten van WVP1B. De onderzijde van het watervoerend pakket WVP1B wordt in dit scenario onder de afvalberging niet bereikt. Op 500 m stroomafwaarts van de afvalberging bereikt de chloridepluim ook hier een dikte van circa 50 m.

8.5 Losgeraakte pluimen

Infiltrerend met chloride verontreinigd percolaat heeft zich onder advectioneel transport verspreid in de watervoerende pakketten WVP1A en WVP1B. Tot aan de in werking tredende GBS-ondiep in 1999 heeft deze verspreiding onder natuurlijke omstandigheden plaatsgevonden.

Dit heeft geresulteerd in een tot dat moment aaneengesloten chloridepluim tot buiten de stroomafwaartse rand van de stortplaats en tot onder in het watervoerend pakket WVP1B (zie ook de ruimtelijke verdeling van watertypen in figuur 8).

Door de inwerkingtreding van het GBS-ondiep in 1999 is er, afhankelijk van de ligging van de verschillende pompputten, een waterscheiding ontstaan tussen circa 30-45 m-mv, waarboven het met chloride verontreinigd grondwater wordt opgepompt (zie rapport fase B, paragraaf 5.2, bladzijde 11 en rapport GeoDelft, CO-405150/17 van oktober 2002¹⁷). Het met chloride verontreinigd grondwater onder deze waterscheiding heeft zich verder kunnen verspreiden onder natuurlijke verspreidingsomstandigheden in de periode van 1999 tot 2005, zonder verdere toevoer van verontreinigingen van bovenaf. Hierdoor is een chloridepluim ontstaan die is losgeraakt van de bovenliggende verontreiniging die nog wel binnen het bereik van het GBS-ondiep ligt. Dit beeld wordt bevestigd door de aangetroffen verontreinigingssituatie zoals weergegeven in de doorsneden B-B' en C-C' van figuur 8.

Het tweede effect is dat de concentraties aan verontreinigende stoffen in de losgeraakte pluim stabiliseren c.q. afnemen wegens gebrek aan toevoer van bovenaf en natuurlijk ook door verdere verdunning. Dit beeld wordt bevestigd door het concentratieverloop in de periode 1999 tot 2005 in de peilbuizen 516 en 522 van figuur 11.

¹⁷ Het betreft een berekende waterscheiding op basis van werkelijke debieten in de periode 1999-2002.

Eind 2005 is een extra diepe pompput geplaatst ter plaatse van de peilbuis 905 voor de verwijdering van de diepe chloridepluim. Gezien de relatief korte pomptijd is het nog niet mogelijk op dit moment een duidelijke structurele trend vast te stellen ten aanzien van het concentratieverloop in peilbuis 905.

Bovenstaand concept van de "losgeraakte pluim" is nog eens geschematiseerd weergegeven in figuur 14.



Figuur 14 Schematische weergave effect GBS ter plaatse van pompput 8

8.6 Toekomstige verspreiding

In hoofdstuk 5 (waterbalans) zijn op basis van de huidige beschikbare gegevens en metingen schattingen gemaakt van de hoeveelheid infiltrerend percolaat vanuit de stort naar het watervoerend pakket WVP1A. Hieruit blijkt dat vanaf de periode 1984 (start aanleg van de eerste bovenafdichtingen) tot 1998 (volledige bovenafdichting van de stort) sprake is van leegloop van het percolaat uit de stort. Deze leegloop is anno 2007 al vergevorderd.

Het tijdstip dat volledige leegloop zal worden bereikt, is met de huidige beschikbare gegevens niet op betrouwbare wijze vast te stellen. Los van het inwerking zijnde GBS-ondiep, zal op het moment van volledige leegloop de chloridepluim zijn maximale omvang met maximale concentraties hebben bereikt (geen groeiende pluim) en is er sprake van een stabiele pluim. Naarmate de tijd verstrijkt zal deze pluim "krimpen", wat een gestage afname van concentraties en pluimomvang betekent. In feite treedt dan hetzelfde effect op als voor de nu reeds aangetroffen diepe "losgeraakte" pluim.

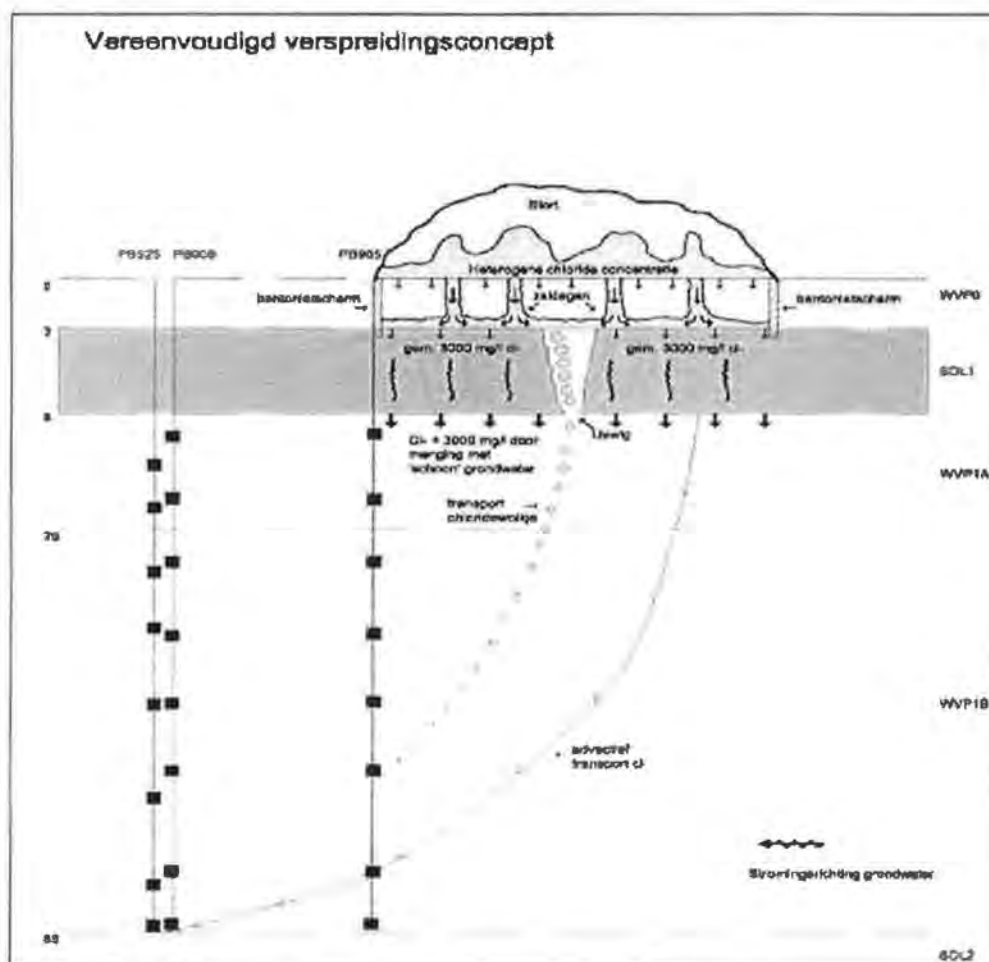
Dit betekent dat de toevoer van verontreiniging uit de stort zal afnemen en uiteindelijk zal stoppen, omdat het waterpeil tot onder de stortvoet zal zijn gezakt. Dit effect zou zich dan moeten manifesteren in afnemende chloride concentraties in het grondwater en in het opgepompte grondwater van het GBS.

Het GBS-ondiep zal op deze situatie moeten worden afgestemd ten aanzien van het rendement en de effectiviteit van het pompregime in relatie tot beschermingsniveaus en handhavinglijnen. De uitvoering hiervan is het doel van de volgende fase D van dit project.

SAMENVATTING, CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Het doel en resultaat van onderhavige fase C van het onderzoek "Evaluatie en optimalisatie grondwaterbeheerssysteem stortplaats Essent Milieu te Wijster" bestaat uit het opgestelde vereenvoudigde verspreidingsconcept zoals hierna nog eens samenvattend beschreven. Dit verspreidingsconcept is gebaseerd op de volgende bouwstenen:

- Interpretatie van historische data;
- Milieuhygiënische risicoanalyse;
- Water- en stofbalans van de stort;
- Dichtheidsstroming van chloride;
- NA-nulsituatie en watertypen.



Verspreidingsconcept

Bovenstaande bouwstenen hebben geleid tot het verspreidingsconcept zoals hierboven is afgebeeld. Per bodemlaag wordt een korte beschrijving gegeven van het chloride transport.

1. **Stortlichaam:** In de stort is sprake van percolaat met hoge chloridegehalten, die zeer heterogeen zijn verspreid over de verschillende stortcompartimenten. Sinds 2006 is het deel van de stortplaats dat geen onderafdichting heeft geheel voorzien van een bovenafdichting, waardoor er sprake van leegloop van het in de stort aanwezige percolaat. Op het moment dat volledige leegloop heeft plaatsgevonden, zal de emissie van chlorideverontreiniging vanuit de stort stoppen.
2. **Transport in WVP0:** Vanuit de onderkant van de stortplaats komt chloride in het grondwater. Daar waar sprake is van zeer hoge chloridegehalten, treedt verticale verspreiding op in de vorm van zaklagen (dichtheidsstroming). Onderin het WVP0 vindt laterale uitstroming plaats op de bovenzijde van de minder doorlatende keileemlaag en is sprake van een gemiddelde chlorideconcentratie van 4500 mg/l.
3. **Transport in de keileemlaag (SDL1):** In de scheidende laag bevinden zich pingo's en ijswiggen, op deze plekken is de scheidende laag meer doorlatend en kan de verontreiniging zich sneller verticaal verspreiden. Verondersteld is dat de chloride zich in de vorm van afzonderlijke "wolkjes" verspreiden.
4. **Transport WVP1A:** In de goed doorlatende laag vermengen de 'chloridewolkjes' zich met het 'schone' grondwater en worden kleiner. Ook de chloride concentraties worden hierdoor zodanig lager dat geen sprake meer is van dichtheidstroming. Chlorideconcentraties boven de dichtheidsgrens zijn dan ook niet gemeten in de filters van het watervoerend pakket.
5. **Transport WVP1B:** vergelijkbaar van "transport WVP1A", maar het grondwater stroomt sneller in horizontale richting.

Tot aan de inwerkingtreding van het GBS-ondiep in het WVP1A in 1999 heeft deze verspreiding onder natuurlijke omstandigheden plaatsgevonden. Door het GBS-ondiep is een waterscheiding ontstaan die heeft geresulteerd in een losgeraakte chloridepluim in het WVP1B, die zich buiten het bereik van het GBS-ondiep verder verspreidt. Deze losgeraakte chloridepluim wordt niet meer gevoed met chloride van bovenaf en zou zich in de loop der tijd hebben verdund door vermenging met natuurlijk grondwater. Dit beeld wordt bevestigd door het concentratieverloop in relevante peilbuizen de periode 1999-2005. In 2005 is een GBS-diep in het WVP1B aangelegd ter beheersing en verwijdering van deze diepe en losgeraakte chloridepluim.

Historische data en dichtheidsstroming

- De tot nu toe gemeten chlorideconcentraties onderschrijden overal en altijd de concentratiegrens waarboven dichtheidstroming van chloride voor kan komen. In de watervoerende pakketten onder de keileemlaag hoeft daarom geen rekening te worden gehouden met de effecten van dichtheidsstroming.
- De afwezigheid van dichtheidsstroming in het WVP1A en WVP1B wordt mede bevestigd door de berekende chloridegehalten in het opgepompte grondwater van onder het stortlichaam. Direct onder de keileemlaag kan dichtheidsstroming in de vorm van 'chloridewolkjes' niet worden uitgesloten.
- In de periode vóór 1997 wordt de chlorideconcentratie van 300 mg/l in slechts enkele peilbuizen overschreden. Na 1997 stijgen de concentraties in meerdere peilbuizen tot boven het beschermingsniveau.

Milieuhygiënische risicoanalyse

- Geconcludeerd kan worden dat de Kaderrichtlijn Water niet van toepassing is op het geval van de stortplaats EMW. De stortplaats wordt gezien als een historische puntverontreiniging, waarvoor passende maatregelen moeten worden genomen binnen het kader van het nationaal bodemsaneringsprogramma.
- Het beschermingsniveau van 300 mg/l aan chloride wordt buiten een afstand van 500 m van de stortplaats niet overschreden. Deze afstand komt overeen met de inrichtingsgrens van EMW.
- Mede gezien het verspreidingsverloop van de chloride verontreiniging kan een andere monitoringslijn met een ander beschermingsniveau tussen de stortplaats en de spoorlijn Assen-Hoogeveen in overweging worden genomen.

Waterbalans

Het doel van het opstellen van een waterbalans is gericht op een zo betrouwbaar mogelijke vaststelling van de hoeveelheid verontreinigd percolaat dat in de loop der tijd vanuit de stort nog kan infiltreren naar het watervoerend pakket WVP1A. Hiertoe zijn twee benaderingen gehanteerd, de methode van het opstellen van een waterbalans van de stort en de directe methode op basis van het stijghoogteverschil tussen WVP1A en de waterstand in de stort en de weerstand van de keileemlaag. De conclusies die hieruit zijn getrokken luiden als volgt:

- Beide methoden leiden tot verschillende en onbetrouwbare uitkomsten als gevolg van het ontbreken van voldoende meetgegevens. Teveel onbekenden leiden uiteindelijk tot onoplosbare vergelijkingen, waarbij worstcase en bestcase benaderingen van de onbekende parameters leiden tot onwerkbaar bandbreedtes van de hoeveelheid infiltrerend percolaat. De grootste onzekerheden betreffen de berging van water in het stortlichaam, de waterstand in het stortlichaam en de weerstand van de keileemlaag. Deze onzekerheden kunnen worden opgelost door het uitvoeren van boringen door de stort.
- Leegloop van het percolaat in de stort is volop aan de gang. Het tempo waarin en het tijdstip waarop volledige leegloop een feit is, is met de huidige beschikbare gegevens niet vast te stellen.

NA-nulsituatie en verontreinigingssituatie

- Een selectie van de peilfilters is bemonsterd en geanalyseerd op een uitgebreid macrochemisch pakket. De resultaten van deze analyses zijn gebruikt om vast te stellen welke peilbuizen worden beïnvloed door de stortplaats. De peilbuizen zijn ingedeeld in 6 watertypen, die variëren van natuurlijk tot sterk stortplaats beïnvloed grondwater. Het stort beïnvloede grondwater vertoont een aangesloten pluim.
- De aangetroffen verontreinigingssituatie komt goed overeen met de vastgestelde watertypen en vice versa. Verhoogde gehalten aan chloride, ammonium en barium worden uitsluitend aangetroffen in peilbuizen met stortbeïnvloed grondwater.
- Met uitzondering van barium zijn de aangetroffen verhoogde concentraties aan zware metalen niet afkomstig van de stort.
- De afwezigheid van verhoogde concentraties aan zware metalen anno 2006 in het wel stortbeïnvloede grondwater (m.u.v. barium) is in lijn met de verwachte vastleggingscondities in het stortlichaam. Mede gezien de gunstige NA-condities in het ondiepe natuurlijke grondwater is de kans op toekomstige verspreiding van zware metalen verwaarloosbaar.
- Barium, als kenmerkende stof voor het gestorte boorgruis, moet wel worden beschouwd als een van de stort afkomstige verontreinigde stof.

Aanbevelingen

In fase D van het project wordt naar aanleiding van de voorgaande onderzoeken diverse scenario's doorgerekend om te komen tot een optimaal grondwater beheerssysteem en een strategisch beheersplan. Deze scenario's dienen te voldoen aan afspraken over te actualiseren beschermingsniveaus en monitoringslijn. De definitief vast te stellen afstand voor de optimale monitoringslijn en het daarbij vast te stellen beschermingsniveau zullen in overleg met opdrachtgever en bevoegd gezag moeten worden vastgesteld. In deze afspraken kunnen dan tevens signaal- en toetsingswaarden worden afgesproken. Hiertoe kunnen de richtlijnen zoals gedefinieerd in het Stortbesluit bodembescherming als leidraad dienen. Een voorstel hiertoe zal worden gedaan tijdens de uitvoering van fase D van het plan van aanpak.

Tijdens fase C zijn diverse aannamen (best guess) gemaakt met betrekking tot concentraties chloride in en onder de stortplaats, de grondwaterstand in de stortplaats en de doorlatendheid van met name de keileemlaag. Deze elementen spelen een cruciale rol in de verspreidingsprognose van met name chloride als de meest mobiele verontreiniging. Met de nu bekende gegevens kunnen deze elementen met voldoende nauwkeurigheid worden vastgesteld, indien een nauwkeurige en absolute voorspelling met behulp van stoftransportmodellen van chlorideconcentraties in plaats en tijd is gewenst. De enige manier om de benodigde nauwkeurigheid te verkrijgen is het plaatsen van een representatief aantal boringen door de stort (vanuit statistisch oogpunt bezien minimaal drie), voorzien van peilbuizen in en onder het stortlichaam. Deze boringen leveren de volgende informatie op:

- chloride concentraties van het percolaat in de stort en in het grondwater onder de stort. Hieruit kan worden afgeleid of de concentratiegrens voor dichtheidsstroming al dan niet wordt overschreden. De nieuw geplaatste peilbuizen kunnen worden opgenomen in het reguliere monitoringsprogramma.
- doorlatendheid van met name van de keileemlaag. De doorlatendheid kan worden bepaald door middel van doorlatendheidstesten op opgeboord ongeroerd monstermateriaal van de keileemlaag. Deze informatie draagt bij aan een betere inschatting van de hoeveelheid water dat door de keileemlaag infiltreert in de watervoerende pakketten.
- grondwaterstand in de stortplaats. Deze grondwaterstand is de drijvende kracht achter het leeglopen van de stortplaats en de snelheid waarmee dit gebeurt. Indien met meer zekerheid de einddatum van het leeglopen van de stortplaats is vastgesteld, kunnen hierop de beheersmaatregelen en de daarbij behorende kosten (onderhoud, monitoring, zuivering) worden afgestemd.

1. "Evaluatie en optimalisatie grondwaterbeheerssysteem stortplaats Essent Milieu te Wijster", definitief onderzoeksplan (fase A), Royal Haskoning, rapport 9R4204, 28 november 2006.
2. Evaluatie werking grondwaterbeheerssysteem stortplaats Essent Milieu te Wijster, periode 2003-2005", definitief rapport (fase B), Royal Haskoning, rapport 9R4202, 22 februari 2007.

Hoofdstuk 10

Grondwaterbeheeronttrekking

Bijlage 10.3

**Evaluatie grondwaterbeheersysteem stortplaats Wijster
deelrapport D vereenvoudigd verspreidingsconcept deel 1
en deel 2**

**Evaluatie en optimalisatie
grondwaterbeheerssysteem stortplaats Essent
Milieu te Wijster**
Fase D: Strategisch beheersplan

Essent Milieu Wijster

13 mei 2008
Definitief rapport
9S8229



ROYAL HASKONING

thinking in
all dimensions

Boschveldweg 21
Postbus 525
5201 AM 's-Hertogenbosch
+31 (0)73 687 41 11 Telefoon
+31(0)73 614 78 35 Fax
info@den-bosch.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel Evaluatie en optimalisatie
grondwaterbeheerssysteem stortplaats
Essent Milieu te Wijster
Fase D: Strategisch beheersplan
Verkorte documenttitel Strategisch beheersplan GBS
Status Definitief rapport
Datum 13 mei 2008
Projectnummer 9S8229
Opdrachtgever Essent Milieu Wijster
Referentie 9S8229/R00002/500080/DenB

Auteur(s) Ir. W.J. van Vossen & drs. F.J. Olie
Collegiale toets drs. F.J. Olie
Datum/paraaf 13/5/08
Vrijgegeven door Ir. W.J. van Vossen
Datum/paraaf 13/5/08



INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1 INLEIDING EN DOELSTELLING	1
2 LEESWIJZER	1
3 ALGEMENE AANPAK EN UITGANGSPUNTEN	2
4 MODELLERING OPZET EN CALIBRATIE GRONDWATERMODEL	5
4.1 Modelkeuze	5
4.2 Uitgangspunten	5
4.2.1 Geohydrologische setting	5
4.2.2 Verontreinigingssituatie	7
4.3 Modelcalibratie	10
4.3.1 Hydrologische berekeningen	10
4.3.2 Stoftransportberekeningen	12
5 NULSCENARIO BIJ HUIDIG POMPDEBIET	14
5.1 Uitgangspunten	14
5.2 Chloridevracht	14
5.3 Concentratieprofielen	15
5.4 Relatief concentratieverloop	16
6 ALTERNATIEVE GBS-SCENARIO'S	16
6.1 Scenario 1: Reductie pompdebiet tot 67%	16
6.1.1 Uitgangspunten	16
6.1.2 Chloridevracht	16
6.1.3 Relatief concentratieverloop	17
6.2 Scenario 2: Reductie pompdebiet tot 0%	17
6.2.1 Uitgangspunten	17
6.2.2 Chloridevracht	17
6.2.3 Relatief concentratieverloop	18
6.3 Scenario 3: Reductie pompdebiet tot 50 %	18
6.3.1 Uitgangspunten	18
6.3.2 Chloridevracht	19
6.3.3 Relatief concentratieverloop	20
6.4 Scenario 4: Reductie pompdebiet tot 50 % met worstcase van 6.000 mg/l	20
6.4.1 Uitgangspunten	20
6.4.2 Chloridevracht	20
6.4.3 Relatief concentratieverloop	21
7 CONCLUSIES	21

8	STRATEGISCH BEHEERSPLAN	22
8.1	Welke stoffen	22
8.2	Standstill beginsel	22
8.3	Optimaal pompregime	24
8.4	Risiconormen en monitoringslijn	26
8.5	Monitoring en performance indicators	26
9	LITERATUUR	28

Figuren:

1. Situering onttrekkingsputten GBS
2. Ligging peilbuizen meetprogramma strategisch beheersplan

Bijlagen:

1. Beschrijving grondwatermodel ModFlow/MT3D
2. Berekend versus gemeten vrachttotaal Cl⁻ 2006
3. Berekend vrachttotaal Cl⁻ onttrokken door GBS
4. Concentratieprofielen diverse peilbuizen
5. Relatief concentratieverloop diverse peilbuizen
6. Aanvullende beschouwingen

1 INLEIDING EN DOELSTELLING

Essent Milieu Wijster heeft Royal Haskoning opdracht verleend (fax met ordernummer 118083, d.d. 16 november 2007) voor het opstellen van een strategisch beheersplan voor het grondwaterbeheerssysteem, zijnde fase D van het projectplan "Evaluatie en optimalisatie grondwaterbeheerssysteem stortplaats Essent Milieu te Wijster". Het strategisch beheersplan is opgesteld conform het voorstel van Royal Haskoning met kenmerk 9S8229/L00001/500080/DenB d.d. 14 augustus 2007.

Onderhavig rapport is tot stand gekomen in samenwerking met GeoDelft. De inhoudelijke samenwerking heeft plaatsgevonden op basis van gelijkwaardigheid, waardoor de kennis en expertise van partijen optimaal tot hun recht komen. Dit is concreet gewaarborgd door collegiale toetsing. De bevindingen van GeoDelft zijn neergelegd in hun brief met kenmerk 423200-0009/bvk van 19 december 2007.

Voor dit project is een projectplan¹ opgesteld dat is goedgekeurd door het bevoegd gezag, de provincie Drenthe. Onderhavig document bevat de rapportage van fase D van genoemd projectplan. Volgens het stroomschema op bladzijde 18 van genoemd projectplan zijn dit de volgende onderwerpen:

- Opstellen alternatieve GBS-scenario's²;
- Doorrekenen alternatieve GBS-scenario's;
- Milieurendement GBS-scenario's;
- Opstellen strategisch beheersplan GBS.

2 LEESWIJZER

Het eindproduct van onderhavig rapport bestaat uit het opstellen en beschrijven van het strategisch beheersplan van het GBS. Dit eindproduct is dan ook te vinden in het laatste hoofdstuk 8.

Hieraan voorafgaand worden in aparte hoofdstukken de elementen beschreven, die de bouwstenen vormen voor het uiteindelijk strategisch beheersplan (hoofdstuk 8). Dit zijn achtereenvolgens:

- Opzetten en calibratie van het grondwatermodel ModFlow/MT3D;
- Doorrekenen nulscenario bij huidig pompdebiet;
- Opstellen en doorrekenen van alternatieve GBS-scenario's met de stoftransportmodule in het gecalibreerde grondwatermodel ModFlow/MT3D;
- Interpretatie resultaten en afweging doorgerekende GBS-scenario's.

Algemene achtergrondinformatie over de locatie en de inwerking zijnde beheersmaatregel is in dit rapport achterwege gelaten. Hiervoor wordt verwezen naar de eerder verschenen rapporten van fase A, B en C (lit. 1, 2 en 3).

¹ Evaluatie en optimalisatie grondwaterbeheerssysteem stortplaats Essent Milieu te Wijster, definitief onderzoeksplan (Fase A), Rapportnummer 9R4204, Royal Haskoning, 28 november 2006.

² GBS = GrondwaterBeheersSysteem

Naar aanleiding van de bespreking van de conceptrapportage van onderhavige fase D zijn op verzoek van de provincie Drenthe een aantal onderdelen uit met name de voorgaande fase C nogmaals tegen het licht gehouden en nader beschouwd. Verwerking en integratie van deze beschouwingen in de tekst van onderhavige fase D zou de leesbaarheid van fase D niet ten goede komen. Er is dan ook voor gekozen om deze beschouwingen in een aparte bijlage 6 op te nemen, waarvan akte. Wel is in de hoofdttekst naar (onderdelen) van deze bijlage 6 verwezen.

3 ALGEMENE AANPAK EN UITGANGSPUNTEN

Voor het realiseren van de doelstelling van fase D van het project, zijnde een strategisch beheersplan, staan het grondwatermodel en de daarmee uit te voeren berekeningen centraal. Cruciaal hierbij is de opzet en calibratie van het grondwatermodel. Alleen met een goed gecalibreerd grondwatermodel kunnen alternatieve scenario's wat betreft verschillende pompregimes op een betrouwbare wijze worden doorgerekend en onderling met elkaar worden vergeleken. Het is dus belangrijk om het proces daartoe goed in beeld te brengen en daarmee de berekeningsresultaten zo reproduceerbaar, transparant en begrijpelijk mogelijk te kunnen communiceren.

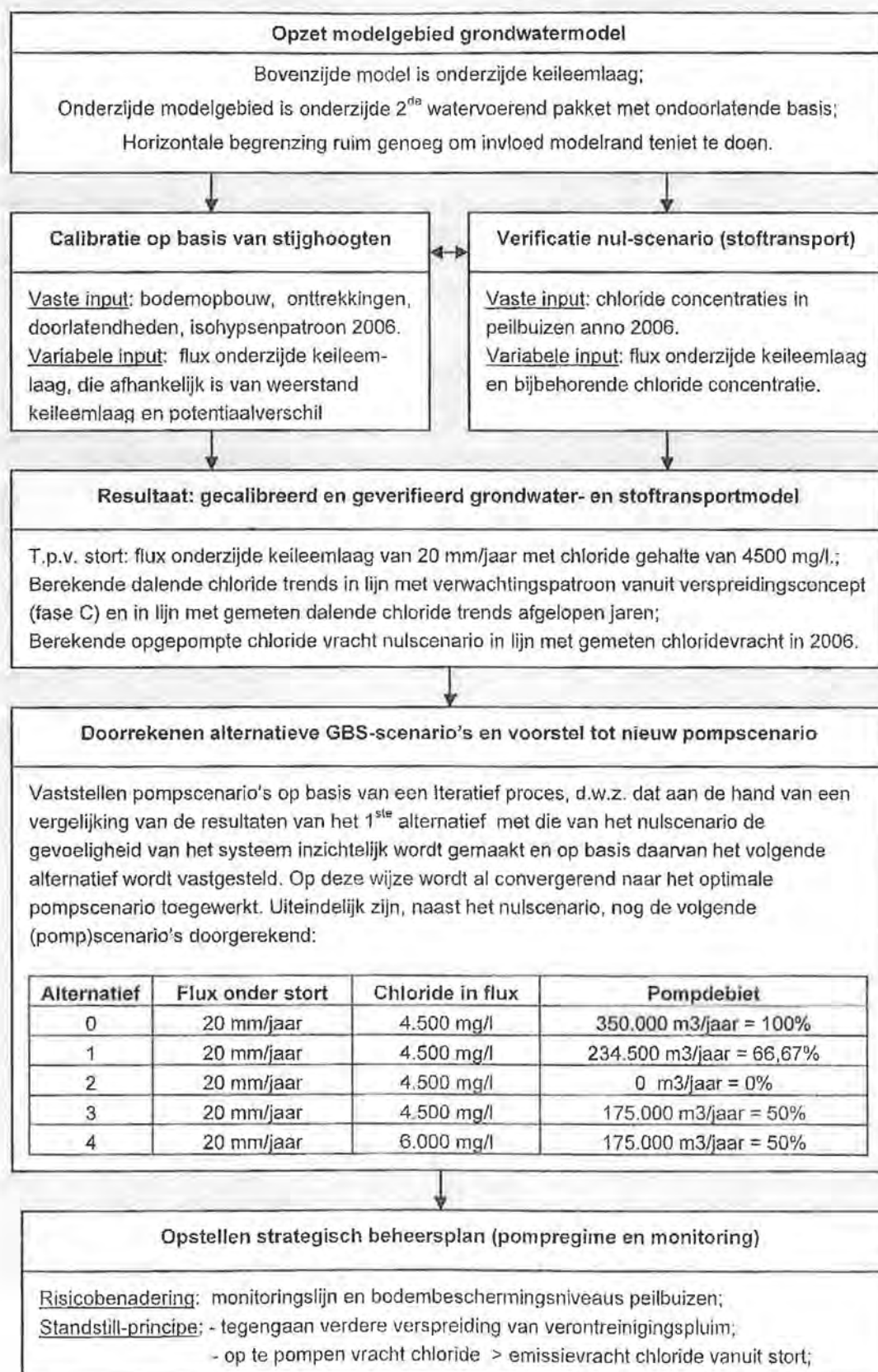
In figuur 1 is de gevolgde werkwijze door middel van een stroomschema stapsgewijs weergegeven. Elke stap is vervolgens in afzonderlijke hoofdstukken uitgebreid toegelicht en beschreven.

Voor de uitvoering van deze aanpak zijn de volgende uitgangspunten in acht genomen:

1. De bestaande configuratie van de onttrekkingsputten van het huidige GBS is aangehouden. De optimalisatie van het GBS heeft zich alleen toegespitst op het pompregime.
2. Voor de grondwaterkwaliteit is uitgegaan van de meetresultaten van 2006 als nulsituatie voor de modelberekeningen. Het betreft de gemeten chloride concentraties in de peilbuizen en de afzonderlijke pompputten.
3. De voeding aan de bovenzijde van het model (flux en chlorideconcentratie aan de onderkant van de keileemlaag) onder de stortplaats is gebaseerd op indirecte gemeten waarden. Wat betreft de flux hebben recente metingen aangetoond dat de percolaatdrains nog slechts druppelsgewijs water geven. Nagenoeg al het in de stort nog infiltrerende water wordt afgevangen door de hoger gelegen gasgangdrains (gemeten is 200-400 liter/uur). Dit betekent dat de stort vrijwel geheel is leeggelopen. Om die reden is uitgegaan van een maximale flux door de keileemlaag van 20 mm/jaar (theoretische doorlatendheidseis van een enkelvoudige bovenafdicthting). Praktisch gezien is dit een worstcase benadering. De chloride concentratie in bovengenoemde flux is gebaseerd op metingen van de percolaatkwaliteit. Hieruit is een gemiddelde afgeleid van 4.500 mg/l over het gehele oppervlak van de stort.
4. De berekeningen zijn uitgevoerd met het relatief eenvoudige model ModFlow/MT3D. Dit model is een standaardcombinatie van een grondwatermodel en een stoftransportmodel, die veelvuldig wordt toegepast voor verspreidingsberekeningen. Meer informatie over het model komt aan de orde in hoofdstuk 4 (modellering) en is te vinden op de website www.erns-i.com (zie ook bijlage 1).

- In het grondwater*
5. Verspreidingsgedrag door dichtheidsstroming van chloride maakt geen onderdeel uit van de berekeningen. Dichtheidsstroming speelt pas een rol vanaf chloride concentraties boven de 1500 mg/l. Zoals ook aangegeven in fase C van dit project (lit. 3), is deze concentratie/in alle meetresultaten tot nu toe, op één enkele uitzondering na, nooit in plaats en tijd overschreden.
 6. Het grondwatermodel is in kwantitatieve zin gecalibreerd op basis van vergelijking van berekende grondwaterstijghoogten met gemeten grondwaterstijghoogten anno 2006 en niet op concentraties van chloride in plaats en tijd.
 7. Wat betreft het verspreidingsgedrag van chloride geeft de stoftransportmodule informatie over chloride trends in de peilbuizen in termen van dalende, stabiele of stijgende trendlijnen. Het model heeft dus niet de pretentie een chloride concentratie in plaats en tijd in absolute zin te voorspellen en mag dus ook niet als zodanig worden gebruikt.
 8. Mede op grond van de punten 6 en 7 is het model gebruikt als middel om uitsluitend de relatieve verschillen tussen verschillende scenario's in beeld te brengen en op basis daarvan de effecten van de alternatieve GBS-scenario's te kunnen afwegen.
 9. De alternatieve GBS-scenario's 1 tot en met 3 zijn niet op voorhand opgesteld, maar werkende weg op basis van de resultaten van een voorgaand scenario's vastgesteld. Via een iteratief proces is dus al convergerend naar het optimale scenario toegewerkt. Scenario 4 is berekend als een soort worstcase scenario om het effect van een hogere infiltrerende chloridevracht in beeld te brengen.

Figuur 1: Stroomschema werkwijze



4 MODELLERING OPZET EN CALIBRATIE GRONDWATERMODEL

4.1 Modelkeuze

Ter ondersteuning van de keuze voor een optimaal GBS-scenario is de inzet van een gecombineerd grondwatermodel en stoftransportmodel onontbeerlijk. Het doel hiervan is om de effecten van geselecteerde GBS-varianten op grondwaterstroming en stoftransport inzichtelijk te maken om uiteindelijk op basis van onderlinge verschillen de meest optimale GBS-variant te selecteren.

Gekozen is voor het geavanceerde numerieke pakket GMS^3 dat de processen van grondwaterstroming en stoftransport integreert en de simulatie daarvan vereenvoudigt door de toepassing van diverse rekenmodules waaronder Modflow (grondwatermodel) en MT3D (stoftransport). Voor een meer gedetailleerde beschrijving van GMS en de mogelijkheden hiervan wordt verwezen naar bijlage 1.

4.2 Uitgangspunten

Belangrijke randvoorwaarden voor het te bouwen model zijn een geschematiseerde weergave van de ondergrond van voldoende omvang, waarin de geohydrologische situatie en de verontreinigingssituatie van het jaar 2006 representatief kunnen worden gesimuleerd, en waarbij ook de effecten van verschillende GBS-scenario's inzichtelijk kunnen worden gemaakt.

Omdat de modellering een benadering is van de werkelijke situatie zijn vooraf duidelijke uitgangspunten vastgesteld op basis waarvan de grondwaterstroming en stoftransport door het model zijn gesimuleerd. Hieronder zijn de uitgangspunten benoemd welke verdeeld zijn naar geohydrologische setting en verontreinigingssituatie.

4.2.1 Geohydrologische setting

- Het grondwatermodel is gebouwd binnen het gebiedsoppervlak tussen de coördinaten $x=229.500-232.500$ en $y=532.500-535.000$ (zie figuur 4.1).
- Over dit oppervlak is een rekennetwerk gelegd met een celgrootte van 25×25 m.
- Voor schematisatie van de ondergrond met bijbehorende grondparameters is gebruik gemaakt van de indeling en waarden zoals gedefinieerd door GeoDelft (2002, 2003) en eveneens vermeld in tabel 4.2 van fase B van dit project (lit. 4). Ten behoeve van de simulatie van de verontreinigingssituatie is deze laagindeling van GeoDelft verder verfijnd. De discretisatie van de ondergrond tot in totaal 12 modellagen komt nu overeen met de laagindeling zoals is vermeld in het peilbuisoverzicht van bijlage 4 in het Plan van Aanpak, fase A (lit. 3).
- In verticale richting strekt het model zich uit vanaf onderzijde keileem (vanaf 8 m-mv) tot aan de geohydrologische basis op ca. 145 m-mv (=basis wvp2);
- Als vaste randvoorwaarde is op de modelgrenzen een stijghoogtegradient opgelegd die overeenkomt met GeoDelft (lit. 2). Aan de bovenzijde van het model vindt voeding plaats in de vorm van wegzijging via de keileem naar wvp1A. Bepalend voor deze neerwaartse flux is het potentiaalverschil over de keileem en de hydraulische weerstand van de keileem zelf. Over het gehele model is als gemiddelde weerstandswaarde voor de keileem $c=1500$ dagen gehanteerd.

³ GMS =Groundwater Modeling System

- Buiten het stort bedraagt het potentiaalverschil 0.5 m, ter plaatse van het stort wordt het potentiaalverschil mede bepaald door de onbekende grondwaterstand in het stortlichaam, zowel tijdens de nultoestand van 2006 als in toekomstige situaties.
- De grondwateronttrekkingen van het GBS (tekening 1) zijn door het model gesimuleerd door verdeling van de pompfilters over de modellagen. Met filterdiepten van minder dan 18 m-mv (zie tabel 4.1) zijn de meeste pompfilters toegekend aan de eerste twee modellagen (modellaag L1 vertegenwoordigt het dieptetraject 8-13 m-mv, modellaag L2 het dieptetraject 13-18 m-mv). Het model verdeelt het ingevoerde pompdebiet naar rato over de modellagen waarin het pompfilter staat. Pompput 8 betreft een diepe grondwateronttrekking die verdeeld is over de modellagen L5-L7. Pompcluster 7 betreft de horizontale drain in de zuidwesthoek van het GBS die in modellaag L1 als een veelvoud van kleine onttrekkingen over de volle drainlengte is gemodelleerd.
- Voor het nulscenario zijn de onttrekkingsdebieten van 2006 in het model ingevoerd. Tabel 4.1 geeft een overzicht van de ingevoerde pompdebieten (bron: EMW, augustus 2007). Gedurende de rekenperiode van het model blijven de onttrekkingsdebieten bij elk door te rekenen scenario ongewijzigd;
- Voor elk modelscenario is een rekenperiode van 30 jaar aangehouden vanaf de nultoestand in het jaar 2006.

Tabel 4.1: Gemeten onttrekkingsdebieten 2006 (bron: EMW, augustus 2007) en voorgestelde onttrekkingsdebieten 1^o alternatief scenario GBS.

Cluster	Pomp-nr	Filter-Diepte ¹⁾ [m-mv]	2006 nul- scenario [m ³ /jr]	1 ^o scenario [m ³ /jr]	Cluster	Pomp-nr	Filter- diepte [m-mv]	2006 nul- scenario [m ³ /jr]	1 ^o scenario [m ³ /jaar]
1	Pomp 1	11.0-14.8	2.753	1.300	5	Pomp 1	11.0-17.7	15.203	12.000
	Pomp 2	10.0-13.8	1.804	1.300		Pomp 2	10.0-16.7	14.634	12.000
	Pomp 3	7.0-11.6	9.679	1.300	6	Pomp 1	10.0-16.7	14.248	13.000
	Pomp 4	8.3-13.0	10.565	1.300		Pomp 2	13.4-17.0	18.336	13.000
2	Pomp 1	8.0-13.7	10.357	2.200	7	Pomp 1	9.9	7.730 ²⁾	35.000
	Pomp 2	8.2-13.9	6.907	2.200	8	Pomp 1	35.0-65.0	88.280	39.000
	Pomp 3	10.6-17.3	14.383	2.200	9	Pomp 1	9.0-15.7	15.374	14.000
3	Pomp 1	9.5-16.2	15.684	3.300		Pomp 2	10.0-16.7	13.515	14.000
	Pomp 2	10.0-16.7	16.057	3.300		Pomp 3	10.0-17.5	4.594	14.000
	Pomp 3	11.0-17.7	16.462	3.300		Pomp 4	11.0-16.7	16.119	14.000
						Pomp 5	14.4-19.1	10.148	14.000
4	Pomp 1	10.4-15.0	14.965	2.400		Pomp 6	7.5-12.3	4.284	14.000
	Pomp 2	10.0-16.7	8.020	2.400	Totaal			350.000	234.500

- 1) Alle pompfilters zijn ingericht in WVP1A, met uitzondering van diepe pompcluster 8 (WVP1B).
 2) De watermeters van pompcluster 7 hebben in 2006 onregelmatig gefunctioneerd met een totaaldebiet van 7.730 m³/jr, in voorgaande periode 2003-2005 werd gemiddeld 29.000 m³/jr aan grondwater onttrokken.

4.2.2 Verontreinigingssituatie⁴

- De verontreinigingssituatie van 2006 is de nultoestand van waaruit het transportmodel toekomstige concentratieveranderingen voor de betreffende parameter doorrekent;
- Gekozen is voor transportberekeningen met chloride als meest mobiele stof in de verspreiding van grondwaterverontreinigingen vanuit de afvalberging door het eerste watervoerende pakket. Overige stoffen zijn minder mobiel en vertonen derhalve een geringer verspreidingspatroon;

⁴ Voor de aanwezigheid en omvang van diepe verontreinigingen van chloride in het eerste watervoerende pakket wordt ook verwezen naar de verontreinigingssituatie van 2002-2003 zoals die door GeoDelft (2004) op basis van aanvullende Ec-metingen is gekarteerd. Deze verontreinigingssituatie is beschreven in hoofdstuk 3 van bijlage 6 en geïllustreerd aan de hand van figuren 2 t/m 5 in bijlage 6.

- Als referente verontreinigingssituatie van 2006 zijn de gemiddelde chlorideconcentraties in de peilbuizen en pompputten gebruikt. Tabel 4.2 geeft een overzicht van het historisch concentratieverloop voor chloride zoals gemeten in de pompputten voor de periode 1999-2007.
- Ten behoeve van de modelinvoer van chlorideconcentraties heeft een interpolatie plaatsgevonden waarbij de gemeten concentraties vanuit punten omgezet zijn naar concentratievlakken. Als achtergrondconcentratie is 40 mg/l chloride aangenomen. Verder zijn bij de interpolatie de volgende concentratieklassen gehanteerd:
 - 40-100 mg/l
 - 100-200 mg/l
 - 200-300 mg/l
 - 300-400 mg/l
 - 400-500 mg/l
 - 500-750 mg/l
 - 750-1000 mg/l
 - >1000 mg/l

Binnen deze klassen is de chlorideconcentratie als constant verondersteld. De geïnterpoleerde concentraties zijn ingevoerd als beginconcentraties in het watervoerende pakket.

- Aan de (instromende) randen van het model is de achtergrondconcentratie van 40 mg/l voor chloride toegekend. Aan de bovenzijde van het model (=onderzijde keileem) is eveneens een chloridegehalte van 40 mg/l opgelegd voor het inzijgende grondwater vanuit de keileem. Onder de afvalberging liggen de chlorideconcentraties in het inzijgende grondwater vele malen hoger en komen overeen met gemeten concentraties van het percolaat in de percolaatdrains (zie ook paragraaf 4.3.2).
- Het model is geijkt op grondwaterstanden en niet op concentraties. Het betreft dus geen voorspelling van het concentratieverloop, maar wordt toegepast ter afweging van de onderlinge GBS-scenario's.
- Het model beschouwt geen dichtheidstroming. De gemeten chlorideconcentraties in het watervoerende pakket geven geen aanleiding voor het optreden van dichtheidstroming (zie ook bevindingen rapportages fase B (lit. 4) en fase C (lit. 5)).

Tabel 4.2 Onttrokken concentraties chloride per pompput in mg/l (bron: tabel 11 rapportage fase C en EMW, augustus 2007).

Cluster	Pomp nr	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005**	2006***	2007****
1	Pomp 1	670	587	521	-	-	400	360	400	390
	Pomp 2	490	370	-	-	-	340	360	370	360
	Pomp 3	470	380	470	-	-	270	360	300	240
	Pomp 4	890	855	664	-	-	480	360	490	360
2	Pomp 1	500	320	310	-	-	300	290	300	240
	Pomp 2	670	577	460	-	-	270	720	400	220
	Pomp 3	410	524	667	-	-	340	820	540	240
3	Pomp 1	365	430	410	-	-	470	400	190	460
	Pomp 2	440	410	380	-	-	390	400	370	310
	Pomp 3	420	440	360	-	-	320	370	440	250
4	Pomp 1	325	240	200	-	-	150	430	130	120
	Pomp 2	725	240	500	-	-	420	230	-	260
5	Pomp 1	260	390	512	-	-	460	590	560	430
	Pomp 2	450	480	555	-	-	694	600	400	590
6	Pomp 1	345	250	340	-	-	531	530	560	580
	Pomp 2	275	270	270	-	-	360	530	390	400
7	Pomp 1	-	290	370	-	-	566	540	280	-
8	Pomp 1	-	-	-	-	-	-	1100	390	560
9	Pomp 1	455	729	695	-	-	440	640	630	560
	Pomp 2	1010	1350	1430	-	-	1230	660	860	1100
	Pomp 3	910	1280	1250	-	-	855	880	540	720
	Pomp 4	1013	1190	-	-	-	606	850	1150	520
	Pomp 5	780	460	430	-	-	300	-	460	210
	Pomp 6	500	679	-	-	-	430	610	900	400

- Geen analysegegevens beschikbaar per put,

* Pompput 8 is sinds september 2005 in werking

** Metingen in 2005 zijn uitgevoerd in november 2005, 2 maanden na de start van pompput 8

*** Bemonstering juni 2006

**** Analyses zijn gemiddelden van 4 bemonsteringsrondes tot voorjaar 2007.

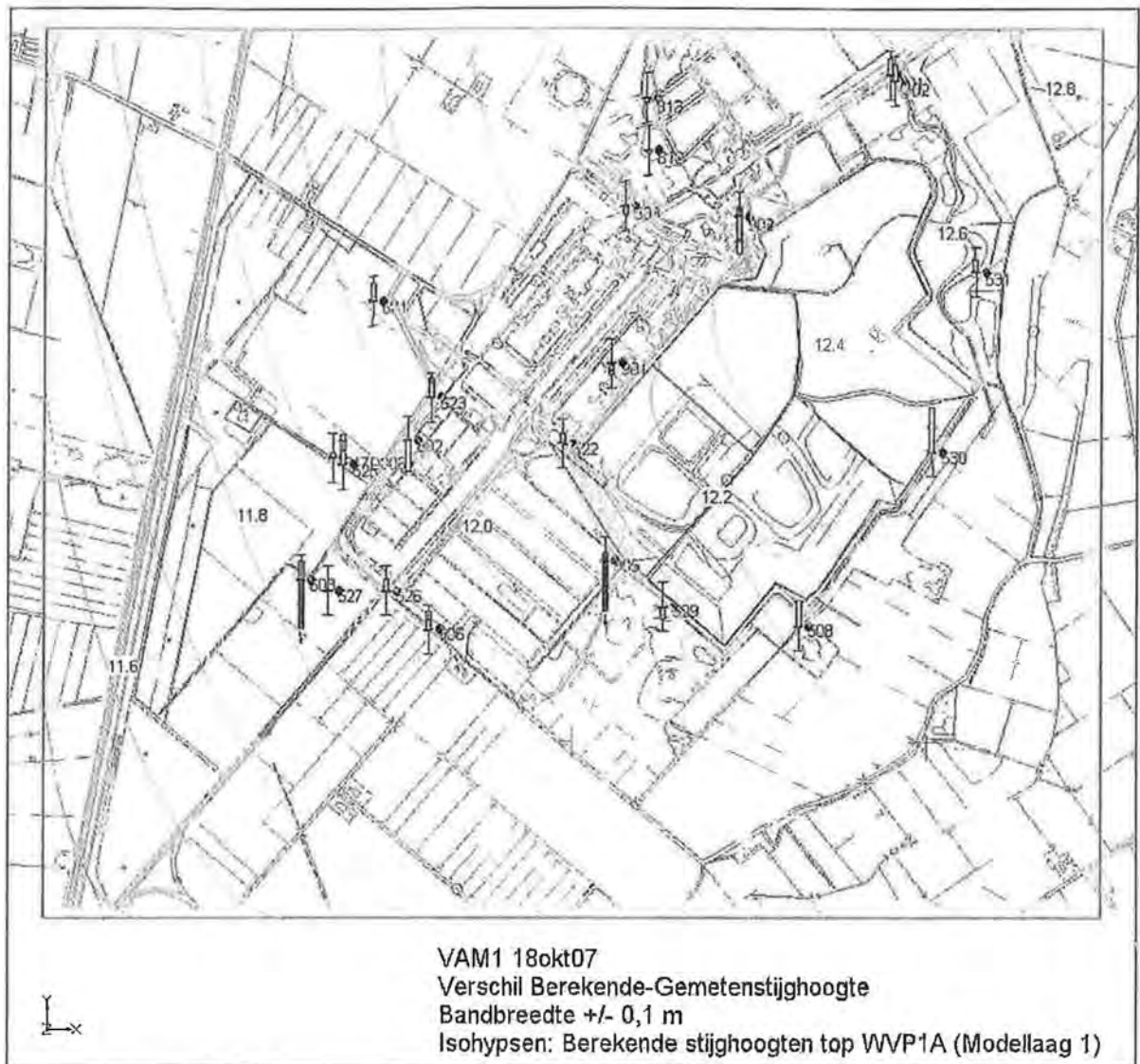
4.3 Modelcalibratie

4.3.1 Hydrologische berekeningen

Na modelbouw en invoer van alle benodigde modelparameters is het nulscenario doorerekend. In eerste aanleg is als onbekende voeding aan wvp1A ter plaatse van de afvalberging een gering potentiaalverschil van 0.5 m over de keileem gehanteerd, overeenkomend met de bestaande potentiaalverschillen over de keileem buiten de afvalberging. Dit is gebaseerd op de constatering van EMW dat in de aanwezige onderdrains slechts druppelsgewijs percolaat uittreedt. Daarmee is het idee bevestigd dat de leegloop van stortwater uit de afvalberging zich reeds in een vergevorderd stadium bevindt. Dit suggereert een lage grondwaterstand in het stortlichaam en derhalve geringe potentiaalverschillen over de keileem. Mogelijk bevindt het grondwater zich om en nabij de drainageniveaus. Gezien de onzekerheid over de hoogte van de grondwaterstand in het stort is een flux van 120 mm/jr aan wvp1A behorende bij een potentiaalverschil van 0.5 m over de keileemlaag, daarom als aannemelijk verondersteld.

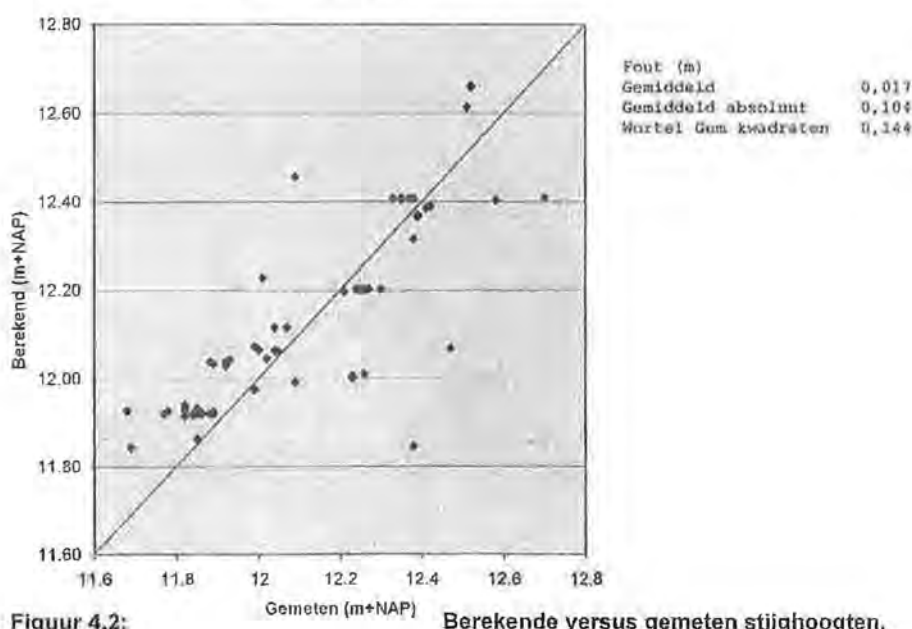
Het berekende isohypsenpatroon dat representatief is voor de referentiesituatie van 2006 is weergegeven in figuur 4.1. In deze figuur zijn eveneens meetpunten opgenomen die gebruikt zijn voor de modelcalibratie op basis van stijghoogtemetingen. Afwijkingen van de berekende stijghoogten ten opzichte van de gemeten waarden zijn weergegeven in de vorm van staafdiagrammen, waarbij de lengte een maat is voor de grootte van de afwijking. De groene staven duiden op een overschatting van de berekende stijghoogten, de rode staven stellen een onderschatting voor. Ter illustratie hiervan zijn de berekende en gemeten stijghoogten in figuur 4.2 tegen elkaar uitgezet. Gebleken is dat de gemiddelde afwijking ca. 0.1 m bedraagt. Tezamen met het beeld dat de positieve en negatieve afwijkingen goed verdeeld zijn over het model zijn de fouten acceptabel te noemen. Voor wat betreft de hydrologische ijking is dit model geschikt voor vervolgberekeningen ter onderbouwing van de alternatieve scenario's.

Opgemerkt wordt dat tijdens de gegevensverzameling en inventarisatie van de stijghoogten een aantal peilputten als verdacht zijn beoordeeld. Het betreft de peilputten 516 en 703, en het derde filter van peilbuis 810-3. Peilput 516 geeft voor alle filters veel lagere gemeten stijghoogten te zien (ca. NAP +9.7 m) dan omliggende putten (ca. NAP +11/12 m). Peilput 703 vertoont veel hogere gemeten stijghoogten (ca. NAP +12.5/12.8 m) dan op grond van het isohypsenpatroon hier wordt verwacht (ca. NAP +11.5 m). De gemiddelde gemeten stijghoogte van ca. NAP +9.7 m in peilfilter 810-3 is niet verklaarbaar ten opzichte van omliggende filters.



Figuur 4.1: Berekend isohypsenpatroon en foutenweergave.

VAM1 - 18 okt 2007



4.3.2 Stoftransportberekeningen

Wat betreft de verontreinigingssituatie van chloride is het model eveneens doorgerekend voor een rekenperiode van 30 jaar met als uitgangsjaar 2006 ($t=0$). Als startwaarde voor de chlorideconcentraties onder alle stortvakken is 4.500 mg/l⁵ gehanteerd. Deze waarde is afgeleid van de door EMW gemeten concentraties in het percolaat van 6 afzonderlijke percolaatdrains met een spreiding van 3.670 – 7.420 mg/l.

De eerste resultaten geven een algemene toename van chlorideconcentraties te zien, met name in de bovenste delen van het eerste watervoerende pakket. Dit is geheel toe te schrijven aan de relatief verhoogde flux vanuit de keileem onder de afvalberging in vergelijking met buiten het stort. De continue voeding van stortwater aan het watervoerende pakket ter grootte van 120 mm/jr met constante chlorideconcentratie 4.500 mg/l, resulteert erin dat de berekende concentraties in de loop der tijd steeds meer de 4.500 mg/l gaan naderen. Na vergelijking met het concentratieverloop in pomputten waarin tot 2007 een min of meer dalende trend of stabiele concentraties te constateren valt (zie tabel 4.2), en toetsing aan de verwachte concentratieniveaus in het grondwater onder het stort (tabel 12, fase C, lit. 5), is het duidelijk dat de toegekende vracht (=flux van 120 mm/jaar x chlorideconcentratie van 4.500 mg/l) van chloride aan wvp1A overschat is.

⁵ Een beschouwing van een heterogene flux met hoge chlorideconcentraties in relatie tot situering zwakke zones in de keileemlaag is opgenomen in hoofdstuk 4 van bijlage 6.

Omdat de vracht aan wvp1A onder het stort wordt bepaald door de flux aan wegzijging over de keileem en de toegekende chlorideconcentraties in dit infiltrerende water, zijn meerdere varianten mogelijk om de vracht te verkleinen. Deze zijn:

1. Aanneمة chlorideconcentraties kleiner dan 4.500 mg/l, en/of
2. Aanneمة kleiner potentiaalverschil dan 0.5 m.

Ad 1. Aanneمة chlorideconcentraties kleiner dan 4.500 mg/l

Waarde van 4.500 mg/l betreft verondersteld gemiddelde concentratieniveau onder gehele stort, dus ook onder stortvakken voorzien van onderdrainage (lit. 5). Volgens EMW is de keuze voor lagere chlorideconcentraties niet aannemelijk gelet op de gemeten chlorideconcentraties van totaal percolaat met ca. 5.000 mg/l (1997 en tussen 3.670 mg/l en 7.420 mg/l in 2007. Dit geldt dan met name voor de stortvakken, waar het meeste boorgruis is gestort (zuidoostzijde van de stort). De andere stortvakken aan de noordwestzijde van de stort hebben waarschijnlijk een veel lagere vuillast dan 4.500 mg/l. Dit is onderbouwd in tabel 12 van fase C (lit. 5). Uit deze tabel is een gemiddelde chlorideconcentratie afgeleid van 1.300 mg/l. Toepassing van 4.500 mg/l wordt aangehouden, waarmee wordt uitgegaan van een conservatieve chlorideconcentratie.

Ad 2: Aanneمة kleiner potentiaalverschil dan 0.5 m.

Hoogte grondwaterstand in stort blijft onbekend bij gebrek aan harde meetgegevens. Aanwijzing met betrekking tot de hoogte van de grondwaterstand is het zwakke debiet (druppelgewijs) uit percolaatdrains. Blijkbaar worden de onderdrains nog maar beperkt gevoed door het stort- en grondwater. Verder is gegeven dat alle stortvakken reeds *geen gelaten* voorzien zijn van enkelvoudige bovenafdichting, zodat maximale voeding aan het stort is afgenomen tot 20 mm/jaar. In een eindstadium van de leegloopcurve van het stort zal de wegzijging door de keileem ruwweg overeenkomen met de waarde van maximaal 20 mm/jaar (doorlatendheidseis van een enkelvoudige bovenafdichting). Bij het eerder veronderstelde potentiaalverschil van 0.5 m over de keileemlaag met een gehanteerde weerstand van $c=1500$ dagen resulteert dit in een wegzijging over de keileem van $v=0.5/1500=0.3$ m/d=122 mm/jaar. Dat is een factor 6 keer zo veel dan bovenin het stort als voeding maximaal wordt aangeleverd.

Gelet op de onzekerheid ten aanzien van het niveau van het stort- en grondwater onder het stort en de verschillen tussen eerder toegepaste wegzijging (ca. 120 mm/jaar) en uiteindelijke wegzijging na volledige leegloop van het stortwater (ca. 20 mm/jaar) is de keuze voor een kleiner potentiaalverschil dan 0.5 m als nieuwe modelinvoer te rechtvaardigen. Mede gezien het feit dat de boven de percolaatdrains gelegen gasgangdrains circa 200-400 liter/uur afvangen, wordt voor de modelinvoer uitgegaan van een inzijging door de keileemlaag van 20 mm/jaar.

5 NULSCENARIO BIJ HUIDIG POMPDEBIET

5.1 Uitgangspunten

Met als belangrijkste uitgangspunten de geringe wegzijging van 20 mm/jaar onder de afvalberging dat met een constant chloridegehalte van 4.500 mg/l aan het eerste watervoerend pakket wordt toegevoegd⁶ is het model voor de referentiesituatie van 2006 doorerekend. Overige belangrijke uitgangspunten zijn:

- Onttrekkingsdebiet GBS $Q=350.000 \text{ m}^3/\text{jaar}$. Per pompcluster bestaat grote debietsvariatie tussen onderlinge pompputten. Voor gehanteerde verdeling GBS binnen 9 pompclusters zie tabel 4.1.
- Constante voeding chloride aan wvp1 onder stort $Cl=4.500 \text{ mg/l}$.
- Flux onder stortlichaam 20 mm/jaar.
- Als beginconcentraties van het watervoerende pakket zijn interpolaties van gemiddelde chlorideconcentraties van het jaar 2006 gebruikt, verdeeld over de diverse meetpunten (peilbuizen en pompputten) en gediscretiseerd naar de verschillende modellagen. De ingevoerde beginconcentraties in het watervoerende pakket zijn verdeeld in concentratieklassen. Binnen elke klasse is de beginconcentratie van chloride overal gelijk.

5.2 Chloridevracht

Ter verificatie van de modelresultaten zijn voor het jaar 2006 berekende vrachten vergeleken met de vrachten afgeleid op basis van gemeten pompdebieten en chlorideconcentraties in elke pompput van het GBS. De onderlinge vergelijking is per pompput weergegeven in bijlage 2. In het algemeen laat de figuur zien dat de berekende vrachten van het model achterblijven ten opzichte van de gemeten vrachten van 2006. Op totaalbasis is een vracht van ca. 140 ton aan chloride berekend dat door de modelputten wordt onttrokken, terwijl de werkelijk gemeten vracht in 2006 ca. 160 ton bedroeg. Met andere woorden, de gemeten chloridevracht in 2006 is door het model met ca. 13 % onderschat.

Verder blijkt uit de figuur dat de onderschatting van de chloridevracht een geografische spreiding vertoont met minimale afwijkingen in de noordwesthoek van het GBS en maximale afwijkingen langs de zuidwestzijde van het GBS. Hieraan ligt ten grondslag dat door de noordwestelijke pompputten grondwater met relatief lage chlorideconcentraties wordt onttrokken bij geringe pompdebieten. Daarentegen wordt aan de zuidzijde van het GBS met relatief grote pompdebieten grondwater onttrokken terwijl ook hier de hoogste gehalten aan chloriden wordt opgepompt. Een te laag berekende chlorideconcentratie door het model geeft aan de zuidzijde van het GBS bij een groot pompdebiet dan al vrij snel een grote afwijking ten opzichte van de gemeten chloridevracht te zien (zie bijvoorbeeld afwijking bij diepe pompput pp8). Daarnaast zijn de onderschatte chloridevrachten ook het gevolg van de wijze waarop de werkelijke verontreinigingssituatie van chloride in het watervoerende pakket is omgezet in een vereenvoudigd modelconcept van concentratiecontouren met daarbinnen geïnterpoleerde chloridegehalten.

⁶ Een beschouwing van een heterogene flux met hoge chlorideconcentraties in relatie tot situering zwakke zones in de keileemlaag is opgenomen in hoofdstuk 4 van bijlage 6.

Het verloop van de berekende chloridevracht dat door het GBS gedurende een periode van 30 jaar onder de huidige condities van het nulscenario wordt opgepompt is weergegeven in bijlage 3. Evident is een continue afnemende chloridevracht met de grootste dalingen gedurende de eerste 5 jaren, waarna de vracht min of meer naar een asymptotische waarde gaat. Na 30 jaar is de jaarlijkse chloridevracht afgenomen tot ca. 65 ton. Rekening houdend met een onderschatting van ca. 13 % betekent dit dan een verwachte vracht van ca. 73 ton aan chloride.

Omdat de onttrekkingsdebieten van het GBS in deze rekenperiode constant zijn gehouden volgt het dalende vrachtverloop direkt de afnemende chlorideconcentraties in de pompputten van het GBS.

5.3 Concentratieprofielen

Voor een aantal representatieve peilbuizen rondom de afvalberging is het verloop van berekende chlorideconcentraties in het eerste watervoerende pakket geïllustreerd door een aantal diepteprofielen. Het concentratieprofiel is doorgerekend voor een rekenperiode van 30 jaar vanaf het referentiejaar 2006. De betreffende peilbuizen zijn no's 516, 522, 523, 525, 901, 904, 905 en 906 waarvan de posities in tekening 2 zijn weergegeven. De concentratie-diepteprofielen van deze peilbuizen zijn geïllustreerd door bijlage 4.

Uit de concentratieprofielen kan het volgende worden opgemaakt:

- Het concentratieprofiel behorende bij tijdstap $t=10$ dagen vertegenwoordigt het concentratieprofiel in de referentiesituatie van 2006. Vanwege de interpolatieslag over de diverse meetpunten vertonen de peilbuizen soms geringe afwijkingen tussen de ingevoerde beginconcentraties en de gemeten chlorideconcentraties van 2006.
- De concentratieprofielen van $t=10$ dagen weerspiegelen het verontreinigingsbeeld van een vuilpluim die vanuit de stortplaats stroomafwaarts naar grotere diepten in het eerste watervoerende pakket is gemigreerd. De peilbuizen dichtbij de stortplaats (no's 901, 904 en 905, zie tekening 2) vertonen maximale chlorideconcentraties bovenin het eerste watervoerende pakket. In de verder gelegen en stroomafwaartse peilbuizen (no's. 525, 516, 523 en 906, zie tekening 2) worden maximale concentraties aangetroffen op grotere diepten in het eerste watervoerende pakket;
- Algemeen wordt vastgesteld dat de pieken aan chloride verdeeld over het watervoerende pakket in de tijd afgevlakt worden als gevolg van verminderende aanvoer van vlekken met hoge chlorideconcentraties. Het concentratieprofiel "smeert" zich uit over het gehele watervoerende pakket zodat een homogener profiel ontstaat.
- De algemene afname van berekende chloridegehalten in de tijd vanaf 2006 passen in het beeld van afnemende chlorideconcentraties zoals gemeten in peilbuizen (en pompputten) rondom het stort tot en met 2006. Als toelichting van deze dalende trends van gemeten chlorideconcentraties in diverse peilbuizen wordt ook verwezen naar bijlage 5 van fase B (Royal Haskoning, februari 2007).

5.4 Relatief concentratieverloop

Naast een concentratieprofiel over het gehele watervoerende pakket is voor de nulvariant ook het berekende relatieve concentratieverloop tegen de tijd uitgezet ten opzichte van de beginconcentraties op $t=10$ dagen (situatie 2006). Het relatieve concentratieverloop per beschouwde peilbuis is in bijlage 5 weergegeven. Hiervan kan het volgende worden opgemerkt:

- Omdat de beschouwde peilbuizen veelal bestaan uit meerdere filters is in deze figuren alleen het filter weergegeven met maximale beginconcentraties aan chloride. De beginconcentraties zijn als horizontale blauwe lijn weergegeven, het bijbehorende concentratieniveau is op de secundaire y-as aangegeven. Op de primaire y-as is de procentuele afwijking ten opzichte van de beginconcentratie van chloride weergegeven. Chloridegehalten boven deze nullijn corresponderen met toegenomen concentraties ten opzichte van de beginconcentraties, evenzo weerspiegelen punten beneden de nullijn chlorideconcentraties kleiner dan de beginconcentratie.
- Voor alle beschouwde peilbuisfilters is berekend dat bij de nulvariant de chlorideconcentraties op den duur afnemen. In een tijdsbestek van 5-10 jaar vinden de grootste afnames plaats, daarna nemen de dalingen snel af en neemt het relatieve concentratieverloop asymptotische vormen aan. De ultieme grens is de ingevoerde achtergrondconcentratie van 40 mg/l. De afnames in chlorideconcentraties kunnen oplopen tot ca. 80 % ten opzichte van de beginconcentraties.

6 ALTERNATIEVE GBS-SCENARIO'S

6.1 Scenario 1: Reductie pompdebiet tot 67%

6.1.1 Uitgangspunten

Bij dit scenario zijn de volgende uitgangspunten van belang:

- Het totale onttrekkingsdebiet van het GBS bedraagt 234.500 m³/jaar. Per pompcluster is gekozen voor een constant onttrekkingsdebiet voor alle individuele onttrekkingsputten. Voor de onderlinge verdeling van het GBS binnen de negen pompclusters wordt verwezen naar tabel 4.1.
- Er treedt onder het stort een constante voeding op van chloride aan het eerste watervoerende pakket ter grootte van 4.500 mg/l.
- De flux aan wegzijging via de keileem naar het eerste watervoerende pakket bedraagt onder het stortlichaam 20 mm/jaar.

6.1.2 Chloridevracht

In bijlage 3 is het berekende verloop weergegeven van de totale vracht aan chloride dat bij een 33 % debietsreductie door het GBS wordt opgepompt. Evident is dat met een afgenomen totaaldebiet minder vracht aan chloride wordt opgepompt in vergelijking met de nulvariant. Wordt bij de nulvariant op tijdstip $t=0$ jaar nog ca. 140 ton aan chloride opgepompt, bij variant 1 is de chloridevracht afgenomen tot ca. 110 ton, met andere woorden een vrachtreductie van ca. 21 %.

De onderlinge verschillen in chloridevracht tussen beide varianten nemen in absolute waarde gedurende de rekenperiode van 30 jaar af, maar blijven in relatief opzicht constant (ca. 21 %).

6.1.3 Relatief concentratieverloop

Voor onderlinge vergelijking van deze variant met de nulvariant zijn ook hier de berekende chlorideconcentraties van variant 1 gerelateerd aan de beginconcentraties voor de beschouwde filters (situatie 2006). Figuren van het relatieve concentratieverloop voor de beschouwde peilbuizen zijn opgenomen in bijlage 5.

De belangrijkste bevindingen van de berekende concentratieverlopen zijn:

- Evenals bij de nulvariant is een bij deze variant een dalende trend aanwezig van chlorideconcentraties in het eerste watervoerende pakket. Met uitzondering van peilfilter 905-f2 (20 m-mv) neemt het chloridegehalte minder snel af in vergelijking met de nulvariant. Met een debietsreductie van 33 % door het GBS en daarmee een afgenomen intrekgebied wordt bij deze variant minder omgevingswater aangetrokken. Gevolg is dat in peilbuizen buiten het GBS dan nog relatief hogere chlorideconcentraties worden verwacht.
- De onderlinge verschillen ten opzichte van de nulvariant zijn gering, zeker voor de stroomafwaartse peilbuizen die buiten het intrekgebied van het GBS liggen en met name de peilbuizen met verblijftijden ten opzichte van het GBS groter dan de rekenperiode van 30 jaar.
- De onderlinge afwijkingen ten opzichte van de nulvariant zijn relatief groter voor peilbuis pb904-f2 (20 m-mv). In absolute zin betreffen het hier nog steeds chlorideconcentraties van ver beneden de gemeten beginconcentraties van 400 mg/l.
- Peilbuis 813 vertoont als enige beschouwde peilbuis in de beginjaren een concentratietoename ten opzichte van de gemeten concentraties van 2006. Deze peilbuis is noordelijk van de afvalberg gelegen en wordt hierdoor niet beïnvloed.

6.2 Scenario 2: Reductie pompdebiet tot 0%

6.2.1 Uitgangspunten

De belangrijkste uitgangspunten bij deze variant zijn:

- Het GBS is in deze variant uitgezet. Er wordt dus geen grondwater uit het eerste watervoerende pakket onttrokken. Het totale onttrekkingsdebiet bedraagt daarmee 0 m³/jaar.
- Er vindt nog wel een constante voeding van chloride aan het eerste watervoerende pakket plaats ter grootte van 4.500 mg/l onder het stort.
- De flux aan wegzijging onder het stortlichaam bedraagt 20 mm/jaar.

6.2.2 Chloridevracht

Omdat in deze variant het GBS geen grondwater uit het eerste watervoerende pakket onttrekt, bedraagt de opgepompte vracht aan chloride 0 mg/l gedurende de gehele rekenperiode. Deze is als constante in de figuur van bijlage 3 weergegeven.

6.2.3 Relatief concentratieverloop

Het berekende verloop van de relatieve chlorideconcentraties in de beschouwde peilbuizen ten opzichte van de uitgangswaarden van 2006 is uitgezet in figuren van bijlage 5. De belangrijkste bevindingen hiervan zijn:

- Wederom zijn algemeen dalende trends in de chloridegehalten te zien ten opzichte van de beginconcentraties.
- De meeste peilbuizen volgen de ingezette trends zoals bij de nulvariant en variant 1.
- Afwijkingen zijn relatief groot ten opzichte van de beginconcentraties, maar in absolute zin klein.
- Peilbuizen die nabij het GBS zijn gelegen geven minder grote dalingen in de chlorideconcentraties te zien (bijvoorbeeld pb905, pb522 en pb901).
- Peilbuis 905 vertoont aan het einde van de rekenperiode hogere concentraties dan gemeten in 2006. Dit heeft te maken met de aanvoer van (aangenomen) hogere chloridegehalten die zich bovenstrooms van het GBS in de ondiepe gedeelten van het eerste watervoerende pakket onder het stort bevinden.

6.3 Scenario 3: Reductie pompdebiet tot 50 %

6.3.1 Uitgangspunten

De belangrijkste uitgangspunten bij deze variant zijn:

- Het GBS onttrekt grondwater uit het eerste watervoerende pakket met een totaaldebiet van 175.000 m³/jaar. De verdeling van het totale onttrekkingsdebiet over de individuele pompputten bij deze variant is naar rato van de afzonderlijke debieten zoals is toegepast bij variant 1 (zie ook paragraaf 6.1.1). De individuele onttrekkingsdebieten zijn vermeld in tabel 6.1. Verder is bij deze variant uitgegaan dat het onttrekkingsdebiet van de individuele pompputten niet beneden het vastgestelde technisch minimum van 0.2 m³/uur kan komen.
- Er vindt nog wel een constante voeding van chloride aan het eerste watervoerende pakket plaats ter grootte van 4.500 mg/l onder het stort;
- De flux aan wegzijging onder het stortlichaam bedraagt 20 mm/jaar.

Tabel 6.1: Onttrekkingsdebieten alternatieve GBS-scenario's 1, 3 en 4.

Cluster	Pomp nr.	Filter-Diepte*) [m-mv]	Scenario 1 [m³/jaar]	Scenario 's 3 en 4 [m³/jaar]	Cluster	Pomp nr.	Filter-Diepte [m-mv]	Scenario 1 [m³/jaar]	Scenario 's 3 en 4 [m³/jaar]
1	Pomp 1	11.0-14.8	1.300	1.750	5	Pomp 1	11.0-17.7	12.000	8.094
	Pomp 2	10.0-13.8	1.300	1.750		Pomp 2	10.0-16.7	12.000	8.094
	Pomp 3	7.0-11.6	1.300	1.750	6	Pomp 1	10.0-16.7	13.000	8.840
	Pomp 4	8.3-13.0	1.300	1.750		Pomp 2	13.4-17.0	13.000	8.840
2	Pomp 1	8.0-13.7	2.200	1.750	7	Pomp 1	9.9	35.000	26.119
	Pomp 2	8.2-13.9	2.200	1.750	8	Pomp 1	35.0-65.0	39.000	29.104
	Pomp 3	10.6-17.3	2.200	1.750	9	Pomp 1	9.0-15.7	14.000	10.448
3	Pomp 1	9.5-16.2	3.300	2.463		Pomp 2	10.0-16.7	14.000	10.448
	Pomp 2	10.0-16.7	3.300	2.463		Pomp 3	10.0-17.5	14.000	10.448
	Pomp 3	11.0-17.7	3.300	2.463		Pomp 4	11.0-16.7	14.000	10.448
4	Pomp 1	10.4-15.0	2.400	1.791		Pomp 5	14.4-19.1	14.000	10.448
	Pomp 2	10.0-16.7	2.400	1.791		Pomp 6	7.5-12.3	14.000	10.448
Totaal								234.500	175.000

*) Alle pompfilters zijn ingericht in WVP1A, met uitzondering van diepe pompcluster 8 (WVP1B).

6.3.2 Chloridevracht

In bijlage 3 is het berekende verloop aan opgepompte chloridevracht door het GBS bij een 50 % debietsreductie weergegeven. Op tijdstap t=0 jaar is een totaalvracht van ca. 80 ton berekend, versus 140 ton chloride in de nulsituatie. De vrachtafname tot ca. 57 % ten opzichte van de nulvariant blijft gedurende de rekenperiode van 30 jaar constant. In absolute zin is berekend dat de chloridevracht afneemt tot een asymptotische waarde van ca. 55 ton.

6.3.3 Relatief concentratieverloop

De afwijkingen van chlorideconcentraties ten opzichte van de uitgangshechten van 2006 zijn voor de beschouwde peilbuizen weergegeven in bijlage 5. Bij deze relatieve concentratieverlopen kan het volgende worden opgemerkt:

- Er is sprake van een dalende trend aan chloridegehalten bij alle peilbuizen;
- De onderlinge verschillen ten opzichte van de nulvariant zijn minimaal;
- De chlorideconcentraties duiken tot ver onder de gemeten beginconcentraties van 2006.

6.4 Scenario 4: Reductie pompdebiet tot 50 % met worstcase van 6.000 mg/l

6.4.1 Uitgangspunten

De belangrijkste uitgangspunten bij deze variant zijn:

- Het GBS onttrekt grondwater uit het eerste watervoerende pakket met een totaaldebit van 175.000 m³/jaar. De verdeling van het totale onttrekkingsdebit over de individuele pompputten bij deze variant is gelijk aan de vorige (scenario 3, zie ook tabel 6.1);
- Er vindt een constante voeding van chloride aan het eerste watervoerende pakket plaats ter grootte van 6.000 mg/l onder het stort (worst case);
- De flux aan wegzijging onder het stortlichaam bedraagt 20 mm/jaar.

6.4.2 Chloridevracht

Het verloop van berekende vrachttotaal aan opgepompte chloride door het GBS bij een 50 % debietsreductie is voor een periode van 30 jaar vanaf 2006 weergegeven in bijlage 3. Omdat de uitgangshechten van chloride voor alle berekende varianten gelijk zijn is bij deze variant op t=0 jaar dezelfde chloridevracht van ca. 80 ton berekend als bij het vorige scenario met een de debietsreductie van 50%.

Binnen 5 jaar is de opgepompte chloridevracht sterk afgenomen tot onder 60 ton. Hierna daalt de chloridevracht steeds minder snel en benadert min of meer een stabiele situatie met een limietwaarde van ca. 52 ton.

In vergelijking met de vorige variant 3 zijn hier hogere vrachten berekend als gevolg van de grotere voeding van chloride aan het eerste watervoerende pakket wvp1A onder het stort ter grootte 6.000 mg/l versus 4.500 mg/l. De onderlinge verschillen tussen deze variant en variant 3 nemen in de loop der tijd langzaam toe omdat bij variant 3 het opgepompte grondwater op termijn nog steeds schoner wordt en daardoor geleidelijk minder chloridevracht wordt opgepompt.

6.4.3 Relatief concentratieverloop

In figuren van bijlage 5 is het berekende verloop van chlorideconcentraties ten opzichte van de uitgangshechten van 2006 voor de beschouwde peilbuizen weergegeven. Hiervan zijn de belangrijkste bevindingen:

- De chlorideconcentraties nemen in de loop der tijd af ten opzichte van de gemeten gehalten van 2006;
- De chlorideconcentraties kunnen binnen de rekenperiode van 30 jaar dalen tot ca. 80 % van de beginconcentraties van 2006;
- De onderlinge verschillen met andere varianten zijn gering. Ten opzichte van variant 3 met eenzelfde debietsreductie van 50 % voor het GBS is het relatieve concentratieverloop binnen de rekenperiode van 30 jaar vrijwel identiek.

7 CONCLUSIES

- De flux aan het eerste watervoerende pakket onder het stort is dominant wat betreft toekomstige chlorideconcentraties. Het effect van een verschillend toegepast chloridegehalte van 4.500 mg/l en 6.000 mg/l als inputconcentratie in het wegzijgende grondwater naar het eerste watervoerende pakket onder de afvalberging is beperkt.
- Bij niet pompen is overal een concentratie-afname te zien als gevolg van een lagere vracht vanuit de stortplaats aan het eerste watervoerende pakket ten opzichte van vroeger. Uitzondering hierop is peilbuis 905 waarin de chlorideconcentratie uiteindelijk toeneemt ten opzichte van de beginconcentratie van 500 mg/l, hetgeen boven het gestelde beschermingsniveau is.
- Er zijn weinig verschillen in concentratieverloop van chloride tussen diverse varianten. De concentraties nemen in alle gevallen af, zelfs in de variant waarbij niet wordt gepompt (met uitzondering van peilbuis 905). Het verschil tussen de varianten bestaat met name uit verschillen in opgepompte vracht, hoe meer wordt gepompt des te hoger de opgepompte vracht.
- Uitgaande van het huidige onttrekkingsdebiets GBS nemen de chlorideconcentraties in de loop der tijd af. Dit is in overeenstemming met het eerder geconstateerde beeld van dalende/stabiele concentratiegehalten zoals tot 2006 is gemeten in peilputten en pompputten.
- Doorgerkende varianten met een 33 % debietsreductie en het geheel uitzetten van het GBS vertonen relatief kleine onderlinge verschillen in hun relatieve concentratieverlopen ten opzichte van de nulvariant (huidige situatie).
- De relatieve afnames in chloridegehalten ten opzichte van de beginconcentraties kunnen oplopen tot ca. 80 %. De chlorideconcentraties duiken tot ver onder de gemeten beginconcentraties van 2006.
- Twee zaken vallen verder op:
 1. peilbuis 905-filter 2: bij niet pompen worden de concentraties na een aanvankelijke afname na circa 20 jaar hoger dan de beginconcentraties. Dit is het gevolg van de aanvoer van grondwater met hogere chlorideconcentraties onder het stort en bovenstrooms van het GBS.
 2. peilbuis 813-filter 4: na een toename van de beginconcentratie over de eerste 5 jaar, neemt de concentratie daarna pas af. Deze peilbuis is noordelijk van de stortplaats gelegen en wordt hierdoor niet beïnvloed.

8 STRATEGISCH BEHEERSPLAN

8.1 Welke stoffen

Het verspreidingsconcept en de daaraan ten grondslag liggende verontreinigingssituatie is uitgebreid aan bod gekomen en beschreven in fase C van onderhavig project (lit. 3). De belangrijkste uitkomsten worden hierna kort samengevat.

De verontreinigingssituatie wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van verhoogde concentraties van de drie stoffen chloride, ammonium en barium, die aan de aanwezigheid van de stort worden toegeschreven. Dit is bevestigd door het NA-nulsituatieonderzoek⁷, waaruit is gebleken dat de verhoogde gehalten van chloride, ammonium en barium uitsluitend in stortbeïnvloede peilbuizen zijn aangetroffen.

Het NA-nulsituatieonderzoek heeft tevens aangetoond dat de afwezigheid van verhoogde concentraties van zware metalen (m.u.v. barium) in het stortbeïnvloede grondwater in lijn is met de aanwezige vastleggingscondities in het stortlichaam. Mede gezien de gunstige vastleggingscondities van zware metalen in het ondiepe natuurlijke grondwater (nitraatreducerend), is de kans op toekomstige verspreiding van zware metalen verwaarloosbaar.

Het strategisch beheersplan richt zich dan ook uitsluitend op de drie stoffen chloride, ammonium en barium. Van deze drie stoffen is chloride de meest mobiele stof en is als zodanig dan ook dominant als het gaat om verspreidingsgedrag en -omvang. Om die reden is het strategisch beheersplan vooral afgestemd op chloride. Uitgangspunt hierbij is dat als de chloridepluim op een goede wijze wordt beheerst, dat automatisch ook geldt voor ammonium en barium.

8.2 Standstill beginsel

Als uitgangspunt wordt gesteld dat het in werking zijnde grondwaterbeheerssysteem (GBS) op de stortplaats minimaal dient te voldoen aan het tegengaan van verdere verspreiding van de aanwezige verontreinigingspluim in het grondwater (de pluim mag dus niet groter worden).

Aan deze minimale voorwaarde wordt voldaan zowel door het nulsce­nario (huidig pompdebiet) als door de drie alternatieve pompscenario's. In alle gevallen is er sprake van een afname van de concentraties chloride in de stroomafwaartse peilbuizen over de rekenperiode van 30 jaar, zelfs in het geval dat er niets wordt opgepompt. Dit is geheel in lijn met en daarmee een voortzetting van de reeds gemeten dalende trends in de stroomafwaartse peilbuizen over de periode 2003-2005, zoals is weergegeven in de dwarsprofielen van de chlorideconcentraties per peilbuis van bijlage 5 van fase B (lit. 5).

⁷ NA is een afkorting van "Natural Attenuation" en is een verzamelterm voor natuurlijke processen zowel in de stort als in de bodem buiten de stort. NA is in staat om verontreinigende stoffen te neutraliseren tot toelaatbare concentraties. De drie dominante processen zijn biologische afbraak, chemische vastlegging en aanhechting aan organisch stof en/of kleideeltjes.

Als additionele voorwaarde kan in dit stadium van de verontreinigingssituatie uit oogpunt van rendement nog worden toegevoegd dat de opgepompte vracht aan verontreiniging voor de korte termijn (gedurende bijvoorbeeld een evaluatieperiode van 3 jaar) groter moet zijn dan de verontreinigingsvracht die door de stortplaats aan het grondwater wordt afgegeven. Wat betreft deze additionele voorwaarde zijn in tabel 7.1 de berekende opgepompte chloridevrachten van alle pompscenario's anno 2006 weergegeven en vergeleken met de chloridevracht van 72 ton/jaar⁶, die vanuit de stort in het grondwater onder de keileemlaag inzijgt. Tabel 7.1 is gebaseerd op de situatie in het eerste pompjaar. Uit de tabel blijkt dat het verschil tussen de gemeten vracht (160 ton) en de berekende vracht (139 ton) voor het nulscenario 21 ton bedraagt, de berekende vracht ligt dus 13% lager dan de gemeten vracht. Dit wordt beschouwd als een acceptabel verschil, en toont tevens de betrouwbaarheid van het grondwatermodel aan.

Tabel 7.1 Opgepompte chloridevracht versus chloridevracht vanuit stort (eerste pompjaar).

Scenario	Pompdebiet m ³ /jaar	Opgepompte chloridevracht (ton)		Chloridevracht uit stort (ton) 2006	Rendement <i>rendement berekening</i>	
		Gemeten 2006	Berekend 2006		ton	%
0	350.000	160	139	72	67	93%
1	234.500	n.v.t.	108	72	36	50%
2	0	n.v.t.	0	72	negatief	
3	175.000	n.v.t.	81	72	9	13%

Uit de grafieken van bijlage 2 blijkt dat de berekende opgepompte chloridevrachten voor alle scenario's afnemen in de tijd. Daarom zijn in tabel 7.2 de rendementen weergegeven over een periode van de eerste drie pompjaren, waarbij overigens de chloridevracht vanuit de stort naar het 1^{ste} watervoerend pakket constant is gehouden. Verondersteld mag worden dat de chloridevracht van 72 ton/jaar uit de stort in de loop der tijd ook zal afnemen. Vanuit dit oogpunt bezien zijn de rendementen in tabel 7.2 onderschat en in werkelijkheid groter. Deze hypothese zal moeten geverifieerd op basis van de metingen gedurende de eerste evaluatieperiode.

Tabel 7.2 Opgepompte chloridevracht versus chloridevracht vanuit stort voor de 1^{ste} 3 pompjaren.

Scenario	Pompdebiet m ³ /jaar	Berekende opgepompte chloridevracht (ton) 2006-2008	Chloridevracht uit stort (ton) 2006-2008	Rendement <i>rendement berekening</i>	
				ton	%
0	350.000	340	216	124	57%
1	234.500	268	216	52	24%
2	0	0	216	negatief	
3	175.000	207	216	-9	-4%

Uiteraard met uitzondering van scenario 2, is er voor alle overige alternatieven sprake van een positief rendement in het eerste pompjaar.

⁶ 20 mm/jaar over een stortoppervlak van 80,2 ha (totaal stortoppervlak van 82,6 ha minus stortlocatie 1c van 2,4 ha) met een gemiddelde chlorideconcentratie van 4.500 mg/l. $= 72 \text{ ton/jaar}$ *72 ton/jaar*

Dit geldt ook voor het totaal van drie pompjaren, met uitzondering van scenario 3 met een licht negatief rendement van -4%. Gezien eerder genoemde onderschatting van de berekende rendementen, zal dit scenario in de werkelijkheid naar verwachting een positief rendement opleveren.

Tenslotte moet worden opgemerkt, dat met de huidige puttenconfiguratie de berekende opgepompte vracht op de lange termijn lager wordt en lager blijft dan de inziigende vracht van 72 ton. Uit de grafiek van bijlage 3 blijkt dat dit in scenario 3 (50% huidige debiet) na circa 15 jaar neerkomt op een berekende op te pompen vracht van 45.000 ton per jaar. Daartegenover staat dat, zoals eerder gezegd, ook mag worden verwacht dat de inziigende vracht van 72 ton in de loop der tijd ook zal afnemen en dat bij de eventuele aanleg van een dubbele bovenafdichting de inziigende flux zal afnemen van 20 mm/jaar naar 5 mm/jaar. In dat geval zal de inziigende flux van 72 ton met een factor 4 afnemen tot 18 ton. Na de evaluatieperiode van 3 jaar zal op basis van metingen meer inzicht zijn verkregen in de werkelijke situatie en kan vanuit die situatie op basis van milieukosteneffectiviteit en milieurendement een betere afweging worden gemaakt ten aanzien van nut en noodzaak van geplande en nog in te zetten maatregelen.

8.3 Optimaal pompregime

In fase C van onderhavig project is geconstateerd, dat de leegloop van percolaat uit de stort nagenoeg heeft plaatsgevonden (lit. 3, pagina 26). Dit betekent dat er vanuit de stort nauwelijks tot geen water met verontreiniging infiltreert tot in het watervoerende pakket onder de keileemlaag. Voor de verontreinigingspluim betekent dit dat deze in de toekomst alleen nog maar kan krimpen, er is immers geen voeding meer van bovenaf.

Toch is in het grondwatermodel uitgegaan van een constante inziiging in het 1^{ste} watervoerend pakket van 72 ton chloride per jaar (zie voetnoot 9 op vorige bladzijde), wat dus als een worst case kan worden beschouwd. Uit de berekeningen blijkt dat zelfs in deze worst case situatie bij het scenario met uitstaand GBS sprake is van dalende trends van chlorideconcentraties in de peilbuizen ten opzichte van het nulscenario (met uitzondering van peilbuis 905, zie bijlage 5). Theoretisch zou het GBS dus kunnen worden uitgezet, echter dit lijkt gezien de op dit moment nog aanwezige onzekerheden ten aanzien van flux en bijbehorende chlorideconcentratie nog niet aanbevelenswaardig. Bovendien wordt hiermee geen recht gedaan aan de eerder voorgestelde additionele voorwaarde wat betreft de op te pompen chloridevracht.

Om die reden kan scenario 3 als meest optimaal worden beschouwd, waarbij het huidige pompdebiet wordt gehalveerd tot 175.000 m³/jaar. In tabel 6.1⁹ van paragraaf 6.3.1 is als voorbeeld weergegeven hoe dit pompdebiet over de aanwezige pompclusters is verdeeld. Leidraad hierbij is geweest of er sprake is van een afname of een stijging van de chlorideconcentraties in het opgepompte debiet per pompput (zie tabel 4.2, in paragraaf 4.2.2).

Een alternatieve debietsverdeling die bij het voorgestelde onttrekkingsdebiet van 175.000 m³ kan worden gehanteerd is die gebaseerd op de individuele relatieve bijdrage aan opgepompte chloridevracht in 2006 per pompput.

⁹ In deze tabel is voor diverse rekenscenario's van het toegepaste grondwatermodel een theoretische debietsverdeling over de 9 pompclusters aangehouden, waarbij geen rekening is gehouden met absolute debietswijzigingen ten gevolge van een nader in te stellen optimaal onttrekkingsdebiet van de diepe pompput 8.

Hierbij wordt verwezen naar figuur 1 van bijlage 6 waarin per individuele pompput de absolute en relatieve chloridevracht is weergegeven versus absolute en relatieve onttrekkingsdebieten in 2006. Uit deze figuur blijkt dat de relatieve bijdragen aan pompdebiet en chloridevracht redelijk met elkaar overeenkomen.

Op basis hiervan is ook het rendement per pompput inzichtelijk gemaakt en kan de keuze voor een gewenst onttrekkingsdebiet per pompput beter onderbouwd worden. Een en ander zal nader worden uitgewerkt bij het opstellen van het integrale monitoringsplan. Op hoofdlijnen is hierover het volgende op te merken.

- Pompclusters 1 tot en met 6 aan de noordwestzijde van de stort liggen parallel aan de stromingsrichting van het grondwater, waardoor in het algemeen relatief veel "schoon" grondwater wordt opgepompt. Bovendien liggen de meest noordwestelijke pompputten aan de stroomopwaartse zijde van de van de stortplaats afkomstige verontreinigingen. Wat opgepompte chloridevracht in 2006 betreft varieerde de relatieve bijdragen van de individuele pompputten van pompclusters 1 t/m 6 aan de totaal onttrokken chloridevracht van minder dan 1 % tot ca. 5 % (figuur 1 in bijlage 6). Theoretisch zouden de pompputten met de geringste vrachtbijdragen kunnen worden uitgezet. Om ze in een later stadium nog als eventueel vangnet te kunnen gebruiken, is het uit oogpunt van onderhoud en beheer noodzakelijk ze op een technisch minimum te laten pompen. Dit technisch minimum debiet bedraagt 0,2 m³/uur per pomp (=1.752 m³/d).
- Pompclusters 7 tot en met 9 liggen aan de stroomafwaartse zijde van de stort en zijn daarom bij uitstek geschikt om ingezet te worden om de doelstellingen van het GBS te realiseren, omdat de uit de stortplaats afkomstige verontreinigingen van nature al naar deze putten toestromen. In het voorgestelde scenario 3 met een gereduceerd totaaldebiet van 175.000 m³/jaar wordt bij hantering van debietsreductie op basis van relatieve vrachtbijdragen door de pompclusters 7 t/m 9 circa 95.000 m³ onttrokken, waarvan ca. 38.000 m³/jaar door de diepe pompput 8¹⁰.

Naast de criteria van dalende chlorideconcentraties in de peilbuizen en de additionele voorwaarde ten aanzien van vrachtverwijdering, heeft de voorgestelde reductie van het pompdebiet tot 50% ook nog andere voordelen, die in de (milieu)rendementsafweging een rol spelen en dat zijn in willekeurige volgorde:

- Er wordt minder "schoon" grondwater opgepompt, omdat het pompdebiet zich meer concentreert op de stroomafwaartse zijde van de stort.
- Het energieverbruik wordt minder.
- Het gebruik van chemicaliën voor de zuivering van het opgepompte water vermindert.
- En niet in de laatste plaats leiden bovenstaande punten ook tot een kostenvermindering van het grondwaterbeheersysteem.

¹⁰ Voor een betere onderbouwing van de keuze voor een debietswijziging van pompput 8 zullen aan de hand van een nog uit te voeren intensief meetprogramma de effecten op elektrische geleidbaarheid en chloride bij in te stellen debietswijzigingen in pompput 8 worden gemonitord. Op basis van de meetresultaten kan mogelijk een optimaal onttrekkingsdebiet voor pompput 8 worden gekozen op basis waarvan het resterende debiet van het totaal van 175.000 m³/jaar wordt verdeeld over de overige pompputten. Mede vanwege aanwezige diepe grondwaterverontreinigingen ter hoogte van pompput 8 kan dit dus ook resulteren in een (tijdelijke) debietsverhoging voor pompput 8. Een en ander zal voor een monitoringsperiode van bijvoorbeeld 3 jaar worden gevolgd.

Vanuit de risicobenadering kan samenvattend kan worden gezegd, dat met het geoptimaliseerde pompdebiet met minder inspanning en kosten het zelfde resultaat wordt bereikt. Uit oogpunt van milieukosteneffectiviteit dus een beter rendement.

8.4 Risiconormen en monitoringslijn

Vanuit de risicobenadering worden gemeten concentraties van verontreinigende stoffen in het grondwater getoetst aan de wettelijke normen (streef-, tussen- en interventiewaarden) zoals vastgelegd in het toetsingskader van de Wet Bodembescherming. Voor barium bedraagt de streef-, tussen- en interventiewaarden respectievelijk 200 (diep grondwater), 338 en 625 µg/l. Voor chloride en ammonium zijn deze waarden niet vastgesteld, maar zijn de risiconormen gebaseerd op het gebruik van grondwater voor veedrenking, waarvoor de grens ligt op 300 mg/l voor chloride en 10 mg/l voor ammonium.

Binnen de inrichtingsgrens van EMW, noch in het gebied tussen de inrichtingsgrens en de stroomafwaarts gelegen spoorlijn, wordt grondwater gebruikt voor veedrenking. Toch wordt voorgesteld deze beschermingsniveaus voor chloride en ammonium te handhaven en die van barium vast te stellen op de tussenwaarde. Samenvattend worden daarom de volgende beschermingsniveaus gehanteerd:

- Chloride: 300 mg/l
- Ammonium: 10 mg/l
- Barium: 338 µg/l

Deze beschermingsniveaus worden buiten een afstand van circa 500 m stroomafwaarts van de stort niet overschreden. Deze afstand valt min of meer samen met de inrichtingsgrens van EMW.

Om een snellere detectie van overschrijding van deze beschermingsniveaus te realiseren en mede gezien het verspreidingsverloop van de verontreinigende stoffen, wordt de inrichtingsgrens van EMW als monitoringslijn voorgesteld, waarbij genoemde beschermingsniveaus als signaal- en toetsingswaarden functioneren. Op deze wijze kan worden gemonitord of er sprake is van terreingrensoverschrijdende verontreiniging.

Daarnaast kunnen deze beschermingsniveaus ook dienen als algemene "terugsaneerwaarden". Dat wil zeggen dat op het moment dat deze beschermingsniveaus overal worden onderschreden en kan worden aangetoond dat er sprake is van een stabiele situatie, ook het moment is aangebroken om het GBS uit te zetten.

8.5 Monitoring en performance indicators

De komende tijd zal de werking van het voorgestelde optimale pompscenario moeten worden gemonitord. M.a.w. worden de berekende dalende concentratietrends in de verschillende peilbuizen al dan niet bevestigd door werkelijk gemeten waarden.

Hiervoor moet een monitoringsprogramma worden opgesteld, waarin wordt aangegeven wat, waar, waarom en met welke frequentie moet worden gemeten, en aan welke performance indicators kan worden getoetst. De exacte invulling van een operationeel monitoringsprogramma zal worden vastgesteld in een hierna volgende fase.

In onderhavig rapport worden de hoofdlijnen en de daaraan ten grondslag liggende argumenten en onderbouwing van dit monitoringsprogramma beschreven en toegelicht. De belangrijkste performance indicators zijn:

1. Komt de berekende dalende trend aan op te pompen vracht aan chloride en ammonium overeen met de gemeten trend aan opgepompte vracht. Hiertoe moet van alle pompputten afzonderlijk het debiet worden gemeten en moet het opgepompte water worden geanalyseerd op chloride en ammonium.
2. Komt de aangenomen immissie van chloride van 72 ton/jaar overeen met de werkelijk gemeten immissie. Hiertoe dient het debiet van het afgevoerde percolaat uit de gasgangdrains en de percolaatdrains periodiek te worden gemeten als ook de concentraties van chloride, ammonium en barium.
3. Komen de berekende dalende trends van de concentraties van chloride in de diverse peilbuizen overeen met de werkelijk gemeten trends. Hiertoe dienen een aantal kritische stroomafwaartse peilbuizen te worden bemonsterd en geanalyseerd op ten minste chloride, ammonium en barium. Voorgesteld wordt alleen de boringen met diepe filters op te nemen in het monitoringsprogramma. Dat zijn de boringen 516, 522, 523, 525, 802, 810, 901, 902, 904, 905 en 906. Van deze boringen worden in elk geval die filters bemonsterd en geanalyseerd, waarvan in het NAnulsituatieonderzoek is aangetoond dat ze in stortbeïnvloed grondwater staan. Daarnaast worden ook een aantal filters geselecteerd, die in natuurlijk grondwater staan, om daarmee de afbakening van de verontreinigingspluim te blijven verifiëren. Dit betekent dat naast chloride, ammonium en barium ook de NAgidsparameters worden geanalyseerd. Uit bovenstaande meetcampagne kan worden afgeleid of er sprake is van een groeiende, stagnerende of krimpende pluim en of er sprake is van een dalende vracht aan verontreiniging in de pluim. Dit laatste geeft een indicatie van het sanerend effect van het GBS.
4. Indien er daadwerkelijk sprake is van gemeten dalende trends in de peilbuizen, wanneer wordt dan een structurele onderschrijding verwacht van de beschermingsniveaus in het gebied tussen de stroomafwaartse rand van de stort en de handhavingslijn, zijnde de inrichtingsgrens. Een prognose hiertoe kan worden bepaald op basis van extrapolatie van de gemeten verontreinigingstrends in de peilbuizen. Deze meetgegevens kunnen ook worden gebruikt voor de validatie van het grondwater- en stoftransportmodel, waarmee genoemde prognose ter ondersteuning kan worden doorgerekend. Hierbij wordt als uitgangspunt genomen dat het GBS kan worden stopgezet als dit punt structureel is bereikt (stabiele situatie).
5. Peilen van de grondwaterstanden in de peilbuizen ter verificatie van het gewenste intrekgebied van de beheersmaatregel.
6. Bijplaatsing van 2 extra peilbuizen met diepe filters stroomafwaarts van het stort. Het betreft boring 907 stroomafwaarts van de pompcluster 7 en boring 908 stroomafwaarts van pompcluster 9 (voor situering zie tekening 2). Beide peilbuizen worden ingericht met filters verdeeld over het gehele eerste watervoerende pakket met als diepste filter tot in de kleibasis op ca. 85/90 m-mv om eventuele zaklagen te signaleren. Hiermee worden eventuele resterende onzekerheden ten aanzien van de aanwezigheid en verspreiding van diepe verontreinigingen weggenomen (zie ook beschouwing diepe grondwaterverontreinigingen in hoofdstuk 3 van bijlage 6). Beide peilbuizen worden opgenomen in het monitoringsprogramma.

Vooralsnog wordt ervan uitgegaan het monitoringsprogramma in deze vorm voor drie jaar uit te voeren (2008 – 2010) en vervolgens te evalueren en te optimaliseren op basis van de geïnterpreteerde resultaten.

Dit monitoringsprogramma op hoofdlijnen zal na overleg met en goedkeuring van het bevoegd gezag worden vertaald naar een concreet operationeel monitoringsplan voor de komende drie jaar. Het is de bedoeling dat dit operationeel monitoringsplan tevens voldoet aan de eisen en voorwaarden die de huidige vergunning oplegt en daarmee het huidige reguliere monitoringsplan vervangt.

9 LITERATUUR

1. "Evaluatie werking GBS 1999-2002", definitief rapport, GeoDelft, rapport CO-405150/17, oktober 2002.
2. "Aangepast model voor de verspreiding van chloride in het grondwater, resultaten stap 2, stap 3 en stap 4", versie 03 definitief, GeoDelft, rapport 407541-39, januari 2003.
3. "Evaluatie en optimalisatie grondwaterbeheerssysteem stortplaats Essent Milieu te Wijster", definitief onderzoeksplan (fase A), Royal Haskoning, rapport 9R4204, 28 november 2006.
4. "Evaluatie en optimalisatie grondwaterbeheerssysteem stortplaats Essent Milieu te Wijster", periode 2003-2005, definitief rapport fase B, Royal Haskoning, rapport 9R4204, 22 februari 2007.
5. "Evaluatie en optimalisatie grondwaterbeheerssysteem stortplaats Essent Milieu te Wijster", Fase C: Vereenvoudigd verspreidingsconcept, definitief rapport, Royal Haskoning, rapport 9R4204, 12 november 2007.

"GBS-scenario's EMW", notitie, Royal Haskoning, kenmerk 9R4202/M00001/15040/DenB, augustus 2007.

Hoofdstuk 10

Grondwaterbeheeronttrekking

Bijlage 10.4

Toestemming Provincie Drenthe verlaging onttrekkingdebiet

provincie Drenthe

Kopie D. Overiet
H. W. Wolters

Aan:
Essent Milieu Noord BV
t.a.v. de heer ir. M.Th.E. Daemen
Postbus 5
9418 ZG WIJSTER



Afdeling	Bestemd voor	Cople
Essent	MDae	HLa
Datum: 01 SEP 2008		
	2008	1191

Assen, 29 augustus 2008

Ons kenmerk 35/DO/2008010069

Behandeld door de heer K.S. van der Wal (0592) 36 55 85

Onderwerp: Grondwaterbeheersysteem *verlaging onttrekkingsdebiet*

Geachte heer Daemen,

In de afgelopen periode is de werking van het grondwaterbeheerssysteem binnen uw bedrijf geëvalueerd. Deze evaluatie is als verplichting in uw milieuvergunning opgenomen. Uit de evaluatie blijkt dat het onttrekkingsdebiet kan worden verlaagd van 40 m³ per uur naar 20 m³ per uur. De totale jaarlijkse onttrekking kan dienovereenkomstig worden verlaagd van 350.000 m³ naar 175.000 m³ per jaar.

Wij hebben op 23 mei 2008 en 8 juli 2008 het verzoek van u ontvangen het onttrekkingsdebiet te mogen verlagen. Wij hebben deze verzoeken ingeboekt onder de kenmerken 2008006342 en 2008008318.

Wij kunnen instemmen met het verlagen van het onttrekkingsdebiet. Deze instemming geldt in principe tot de volgende evaluatie of enig moment dat een door ons afgegeven vergunning anders bepaalt. Mocht in de tussentijd echter onverhoopt blijken dat een onttrekkingsdebiet van 20 m³ per uur te laag is om de bodemverontreiniging te beheersen, dan dient het onttrekkingsdebiet te worden verhoogd.

Monitoring zal plaatsvinden conform het bijgevoegde monitoringsplan, hiervoor hebt u twee extra peilbuizen geplaatst.

Hebt u naar aanleiding van het bovengenoemde nog vragen, dan kunt u contact opnemen met de toezichthouder.



Wij gaan ervan uit u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Hoogachtend,

gedeputeerde staten van Drenthe,
namens deze,



P.J. van Eijk,
manager Duurzame Ontwikkeling

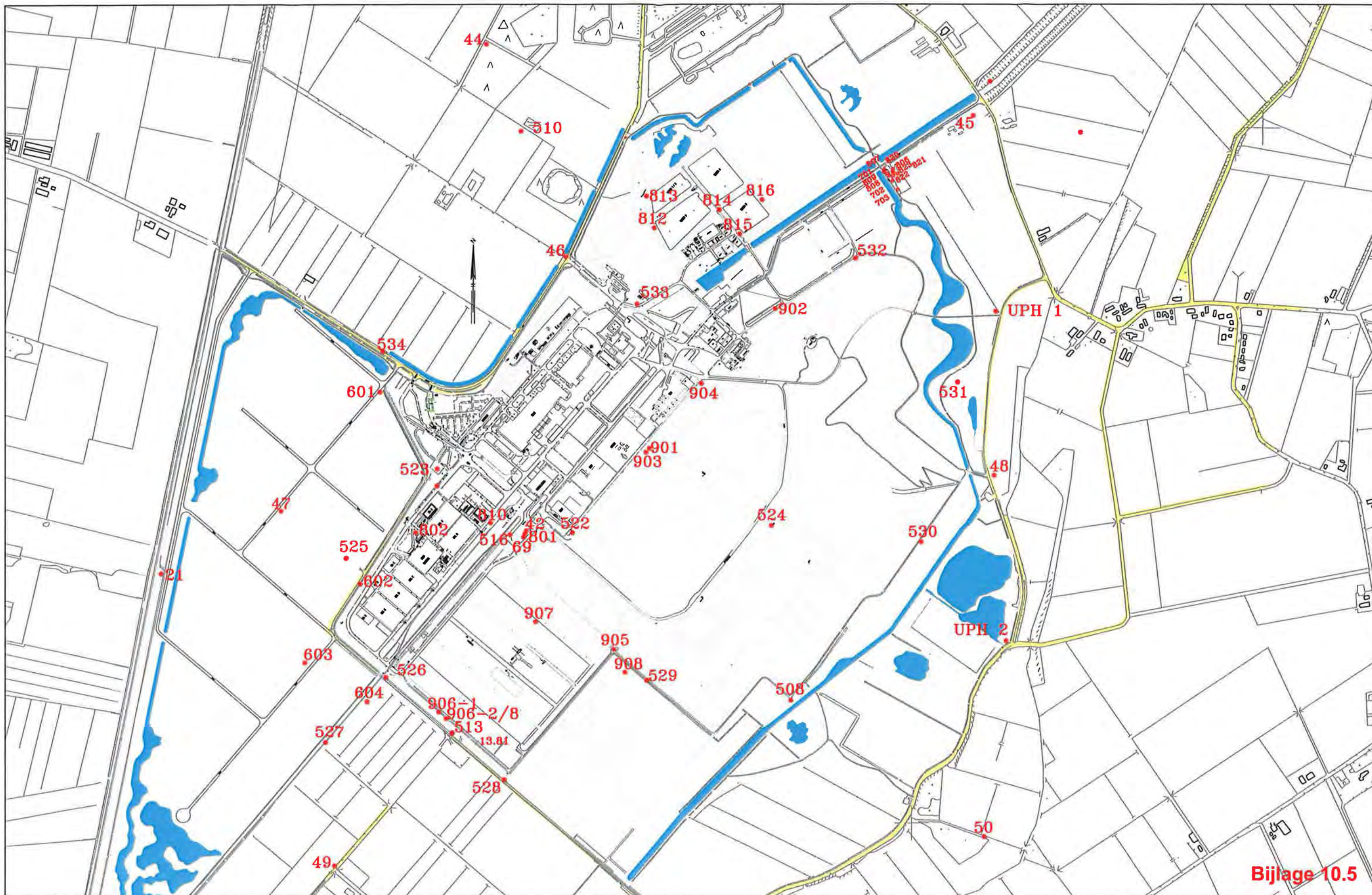
Bijlage(n):
mat/coll.

Hoofdstuk 10

Grondwaterbeheeronttrekking

Bijlage 10.5

Tekening meetnet grondwaterpeilbuizen Attero



Bijlage 10.5

Tekeningnummer Leverancier :					Attero Projectnr. / besteknr. :			Status: INFO		Alle rechten voorbehouden		 VAMweg 7 9418 TM Wijster Postbus 5 9418 ZG Wijster Tel (088) 5501000 Fax (088) 5501210	Project: ATTERO LOCATIE WIJSTER Wm deelrevisievergunning II	
D	actualisatie	19-03-2010	L.P.		Datum: 26-11-1999	Naam: L.P.	Gec.:			Schaal: 1:10000	Formaat:		Omschrijving: PEILBUIZEN GRONDWATER	
C	actualisatie	27-05-05	L.P.		Filenaam: 0410005.dwg			DWG	Rev.: D	dd.: 19-03-2010	Blad:			
B	wijz 16-04-03	16-04-03	L.P.		Attero documentnummer :				=					
A	revisie	14-11-01	L.P.		991126				+					
Rev. Omschrijving		Datum	Naam	Gec.										

Hoofdstuk 10

Grondwaterbeheeronttrekking

Bijlage 10.6

Aanvraag wijziging saneringsplan

Formulier kenmerk: 11078911

Datum: 31-03-2010 11:04

Wijziging saneringsplan

provincie Drenthe

Laatste versie: 10-dec-2008

Met dit formulier kunt u een melding maken van een wijziging van het saneringsplan op grond van artikel 39 lid 4 van de Wet bodembescherming en de provinciale omgevingsverordening Drenthe.

Introductie

De vragen met een * zijn verplicht te beantwoorden.

Nadat u dit formulier heeft verzonden krijgt u een e-mail op uw opgegeven e-mailadres. Hierin staat een link waarmee u uw invoer dient te bevestigen. Hierna krijgt u wederom een e-mail met daarbij een pdf document, van het formulier met uw gegevens, dat u dient uit te printen en te ondertekenen. Dit ondertekende formulier kunt u dan, eventueel met bijlagen, per post sturen naar onderstaand adres.

Provinciehuis
Afdeling Duurzame Ontwikkeling
Westerbrink 1
Postbus 122
9400 AC Assen

Mocht u vragen hebben over het invullen van het formulier, dan kunt u ons op werkdagen bereiken. Raadpleeg voor de contactgegevens en openingstijden onze website.

In dit formulier dient u de volgende stappen te doorlopen:

- Uw gegevens
- Gegevens wijziging onvoorziene situatie
- Ruimte voor toelichting
- Ondertekening
- Controle

Het formulier omvat 4 pagina's.

U bevindt zich op pagina 1 van 4: uw gegevens en gegevens locatie

Uw gegevens

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1. Naam | <input type="text" value="Attero Noord B.V."/> |
| 2. Rechtspersoon | <input type="text" value="B.V."/> |
| 3. Correspondentieadres | <input type="text" value="postbus 5"/> |
| 4. Postcode | <input type="text" value="9418 ZG"/> |
| 5. Woonplaats | <input type="text" value="Wijster"/> |
| 6. Email | <input type="text" value="henk.hamers@attero.nl"/> |
| 7. Bent u tevens contactpersoon? | ☒ Ja |
| 8. Naam contactpersoon | <input type="text"/> |
| 9. Telefoonnummer | <input type="text"/> |
| 10. Email | <input type="text"/> |

Locatie

11. Locatienaam
12. Adres
13. Gemeente:
14. Kenmerk beschikking saneringsplan
15. Datum beschikking saneringsplan

U bevindt zich op pagina 2 van 4: gegevens wijziging onvoorziene situatie

Gegevens wijziging onvoorziene situatie

16. Datum
17. Geconstateerd door (naam)
18. Telefoonnummer
19. Omschrijving onvoorziene situatie
20. Voorgenomen aanpak omtrent onvoorziene situatie
21. Past de aanpak binnen het saneringsplan waarmee Gedeputeerde Staten hebben ingestemd en de aan de beschikking verbonden voorschriften?
22. Geef de verwijzing naar de concrete omschrijving in het saneringsplan
23. Is het werk in afwachting van de reactie van Gedeputeerde Staten stilgelegd?
24. Geef de datum van stillegging
25. Waarom is het werk niet stil gelegd?

U bevindt zich op pagina 3 van 4: ruimte voor toelichting.

Ruimte voor toelichting

26.

U bevindt zich op pagina 4 van 4: ondertekening

Ondertekening

27. Naam
28. Plaats

Handtekening,

29.

Datum

07-04-2010

Nadat u dit formulier digitaal heeft verzonden krijgt u een e-mail op uw opgegeven e-mailadres. Hierin staat een link waarmee u uw invoer dient te bevestigen. Hierna krijgt u wederom een e-mail met daarbij een pdf document, van het formulier met uw gegevens, dat u dient uit te printen en te ondertekenen. Dit ondertekende formulier kunt u dan, eventueel met bijlagen, per post sturen naar onderstaand adres.

Provinciehuis
Afdeling Duurzame Ontwikkeling
Westerbrink 1
Postbus 122
9400 AC Assen

Mocht u vragen hebben over het invullen van het formulier, dan kunt u ons op werkdagen bereiken. Raadpleeg voor de contactgegevens en openingstijden onze website.

TAB 11

Hoofdstuk 11

Milieuaspecten

Bijlage 11.1

Verkeersanalyse

Verkeers- en vervoersanalyse Attero Noord, locatie Wijster 2009- 2013



Attero Noord

maart 2010
definitief

Verkeers- en vervoersanalyse Attero Noord, locatie Wijster 2009- 2013

dossier : C5342-01.001
registratienummer : MD-NN20100028
versie : 4

Attero Noord

maart 2010
definitief

INHOUD

BLAD

1	INLEIDING	2
2	BESCHRIJVING VAN DE HUIDIGE SITUATIE	3
2.1	BEREIKBAARHEIDSPROFIEL	3
2.2	MOBILITEITSPROFIEL	3
2.2.1	Beschrijving vervoersstromen t.b.v. personenverkeer	3
2.2.2	Beschrijving vervoersstromen t.b.v. goederenvervoer	4
3	DOOR ATTERO NOORD ONDERZOCHE EN TOEGEPASTE MAATREGELEN	8
3.1	REEDS ONDERZOCHE MAATREGELEN	8
3.2	REEDS TOEGEPASTE MAATREGELEN	9
3.2.1	Maatregelen personenverkeer	9
3.2.2	Maatregelen goederenvervoer	10
4	SELECTIE VAN AANVULLENDE MAATREGELEN	12
4.1	INZET VAN TREINTRANSPORT VOOR DE AFVOER VAN P/K BALEN	12
4.2	CONTRACTEREN VAN TRANSPORTEURS MET ENERGIEZUINIGE, GELUIDSARME EN EMISSIEARME	13
4.3	VERVOER MET EXTRA LANGE VOERTUIGEN (LZV'S)	14
5	COLOFON	16

BIJLAGEN

1	LIJST MET MAATREGELEN
2	AAN- EN AFVOER 2008
3	RAPPORT EMW 2002, ANALYSE VERVOERSKENMERKEN VRACHTVERVOER EN MOGELIJKHEDEN RETOURTRANSPORTEN

1 INLEIDING

In de milieuvergunning van Attero Noord op de locatie Wijster¹ staat dat uiterlijk één jaar na het in werking treden van de vergunning en vervolgens elke vier jaar aan Gedeputeerde Staten een plan voorgelegd dient te worden waarin is aangegeven op welke wijze het aantal vervoersbewegingen van afval- en reststoffen van en naar de inrichting kan worden gereduceerd, danwel op dusdanige wijze plaatsvindt, dat daarbij zo weinig mogelijk luchtverontreiniging, energieverbruik en verkeerslawaaï plaatsvindt.

Attero Noord heeft ervoor gekozen om niet alleen te kijken naar goederenvervoer, maar door het grote aantal werknemers (ca. 330) ook het woon-werkverkeer en zakelijke verkeer in het vervoersonderzoek mee te nemen.

In deze verkeers- en vervoersanalyse wordt in hoofdstuk 2 eerst het huidige bereikbaarheidsprofiel en mobiliteitsprofiel van Attero Noord geschetst. Vervolgens worden de reeds toegepaste en de onderzochte maatregelen beschreven. Deze maatregelen hebben als doel het aantal vervoersbewegingen te reduceren en/of vervoersbewegingen op een dusdanige manier plaats te laten vinden, dat daarbij zo weinig mogelijk luchtverontreiniging, energieverbruik en verkeerslawaaï plaatsvindt. Een overzicht van de meest kansrijke maatregelen staan in hoofdstuk 4. Een overzicht van alle maatregelen is opgenomen in de bijlage 1.

¹ Wm-deelrevisievergunning "Bewerking Brandbaar Afval", d.d. 26 augustus 2008, kenmerk 5.1/2008000975, hoofdstuk 10

2 BESCHRIJVING VAN DE HUIDIGE SITUATIE

2.1 BEREIKBAARHEIDSPROFIEL

Attero Noord ligt aan de Vamweg te Wijster. Alle afvalgebonden wegvervoer van en naar Attero Noord vindt plaats via de Oosterseveldweg en De Steegde van en naar de Rijksweg A28. Attero Noord heeft het afvalgebonden verkeer contractueel verplicht om gebruik te maken van uitsluitend deze route. Ander verkeer mag ook gebruik maken van de Wijsterseweg (zuid) en/of de Vamweg (noord), of de Beilerstraat-Oosterseveldweg (west).

Het terrein van Attero Noord is bereikbaar via de twee hoofdboorten aan de Vamweg. Poort 1 wordt gebruikt als toegang voor alle afvalgebonden vrachtverkeer; hier zijn ook de weegbruggen. De tweede poort wordt gebruikt als ingang door voertuigen van medewerkers, bezoekers, leveranciers en aannemers (verkeer niet gerelateerd aan afvaltransporten en de bedrijfsvoering van de inrichting). Attero Noord beschikt over een aansluiting op het spoorwegennet.

In totaal zijn er 175 parkeerplaatsen nabij het kantoor, daarnaast zijn er nog 75 parkeerplaatsen bij de diverse overige werkplekken. Alle plaatsen zijn geheel op eigen terrein en worden bewaakt door de eigen bedrijfsbeveiliging.

Er komt en vertrekt één keer per uur een bus bij de halte van de camping de Otterberg Drijber. Deze halte ligt op 4 km afstand van Attero Noord. De bus rijdt richting het NS station van Beilen. Gebruik van de bus zonder passend voor- en natransport is dus geen optie voor personenverkeer.

In de nabije omgeving zijn een tweetal treinstations. Het station Beilen ligt op 9 km en Hoogeveen ligt op 11 km verwijderd van Attero Noord. Vanaf deze treinstations vertrekken er in het uur twee treinen richting Groningen en Zwolle.

2.2 MOBILITEITSPROFIEL

2.2.1 Beschrijving vervoersstromen t.b.v. personenverkeer

Woon-werkverkeer

In totaal heeft Attero Noord ca. 330 medewerkers, waarvan ca. 170 werknemers in ploegdienst en ca. 160 werknemers in dagdienst. Ongeveer 65 werknemers werken bij de GAVI (afvalverbranding) in een ploegdienst. De ploegdiensten zijn ingedeeld voor 7 dagen in de week. De tijden zijn als volgt:

- 6:00 - 14:00 uur
- 14:00 - 22:00 uur
- 22:00 - 6:00 uur

De werkzaamheden bij de compostering worden in een ploegdienst van 5 dagen in de week uitgevoerd. De begin- en eindtijden van deze ploegdienst zijn gelijk aan die van de GAVI.

Van de 160 werknemers in dagdienst werkt 50% op kantoor. In tabel 1 staan de woon-werk afstanden van medewerkers in dagdienstverband.

Tabel 1: Afstanden woon-werk verkeer bij de medewerkers van de dagdienst.

Afstanden dagdienst medewerkers	Aantal
tot 10 km	16
11-15 km	33
16 - 20 km	22
21- 30 km	21
31 - 40 km	19
41 – 60 km	29
meer dan 60 km	20
Totaal	160

Bijna alle werknemers in de dagdienst komen met de auto. Van de mensen die op minder dan 10 km afstand wonen komt ca. 30% op de fiets. Het gaat hierbij om ongeveer 5 werknemers. Ongeveer 15% van de medewerkers doet aan carpoolen. De werktijden van werknemers in dagdienst zijn flexibel. De werknemers dienen te beginnen met werk tussen 7:30 en 9:00 uur.

Zakelijk verkeer

Bij het zakelijke verkeer wordt in 90% van de gevallen de auto gebruikt. In 10% van de gevallen wordt voor het openbaar vervoer gekozen. Bij dienstreizen is het gebruikelijk dat medewerkers onderling afspraken maken over carpoolen. Voor dienstreizen met de privé auto zijn in 2008 312.000 km gedeclareerd (door in totaal 180 medewerkers).

Om het gebruik van het openbaar vervoer verder te stimuleren zijn er binnen de Attero Noord voor de medewerkers een viertal algemene NS-Businesskaarten beschikbaar. Ook heeft Attero Noord twee hybride personenauto's aangeschaft voor dienstreizen.

Binnen Attero Noord hebben ca. 30 werknemers een leaseauto. Werknemers komen in aanmerking voor een leaseauto als zij meer dan 20.000 zakelijke kilometers rijden. Bij Attero Noord wordt naast elke leaseauto ook een algemene NS-Businesskaart verstrekt. Bij de aanschaf van lease-auto's stimuleert Attero Noord de keuze van hybride auto's of auto's met een A of B label. Naast de fiscale stimuli voor zuinige auto's heeft Attero Noord ook zelf financiële stimuli voor het kiezen van energie zuinige leaseauto, zo is de eigen bijdrage voor niet-zakelijke km's lager en komt men al bij een lager kilometrage in aanmerking voor een lease-auto.

2.2.2 Beschrijving vervoersstromen t.b.v. goederenvervoer

Het afval dat door Attero Noord wordt bewerkt wordt aangevoerd per trein, of per vrachtauto. Bewerkte afvalstoffen en producten worden vrijwel geheel per vrachtauto afgevoerd naar een volgend stadium van afvalbewerking of nuttige toepassing. Hieronder zijn beide vervoerswijzen verder uitgelicht.

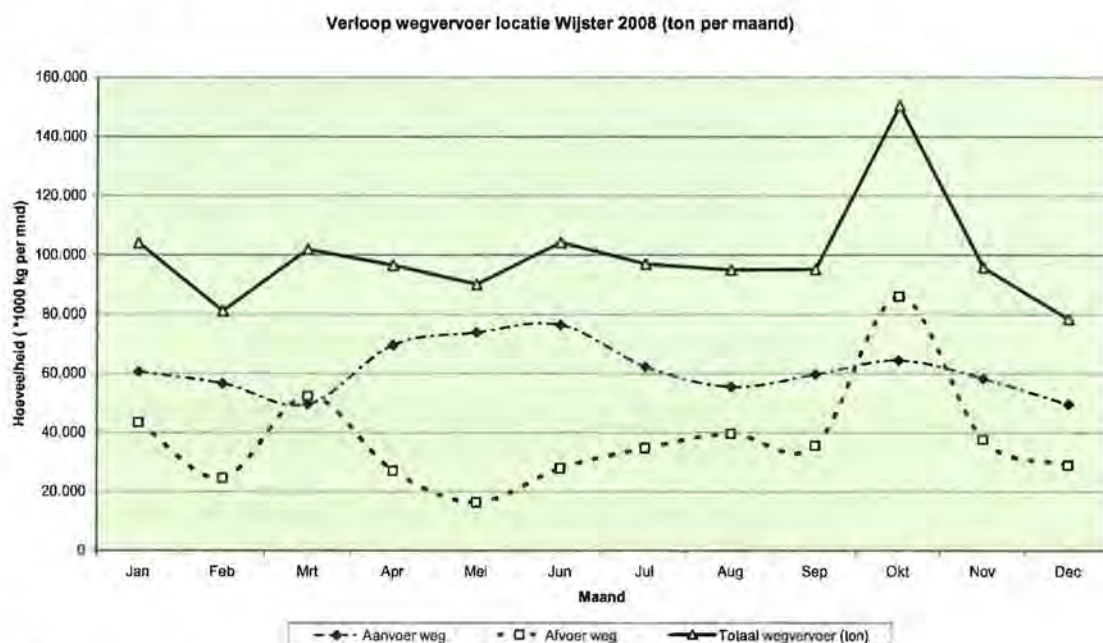
In 2008 bedroeg de totale aanvoer van afvalstoffen, hulpstoffen en producten via de weg en het spoor ca. 1.159.500 ton. De totale afvoer bedroeg ca. 460.500 ton. Een overzicht van de aan- en afvoer van afvalstoffen is weergegeven in bijlage 2.

Wegvervoer

Alle typen afvalstromen worden over de weg aangevoerd. De afvoer van de afvalstromen gebeurt vrijwel volledig over de weg. Het aantal retourvrachten over 2008 was 1.697 stuks. Dit is ruim 2% van het totale aantal vrachten (ca. 41.800).

Het totaal aantal kilometers aan goederenvervoer over de weg kan alleen berekend worden voor de afvoer van afvalstoffen. De aanvoer van afvalstoffen ontrekt zich vrijwel volledig aan de invloed van Attero Noord. Op jaarbasis schat Attero Noord het totale aantal kilometers bij de afvoer over de weg op 6,4 miljoen kilometer (heen en terug reis). Deze schatting is gebaseerd op het gemiddelde van januari tot en met juni 2009, uitgaande van gemiddeld 75 zware transporten (> 10 ton) per etmaal á 150 km (enkele reis) en 15 middelzware transporten per etmaal á 100 km (enkele reis).

In 2008 was de totale aanvoer van afvalstoffen, hulpstoffen en producten via de weg 735.770 ton en de totale afvoer was 453.595 ton. De hoeveelheid aan- en afvoer van rest- en afvalstoffen verschilt maandelijks zie figuur 1.



Figuur 1: Het verloop wegvervoer locatie Wijster 2008 (ton per maand)

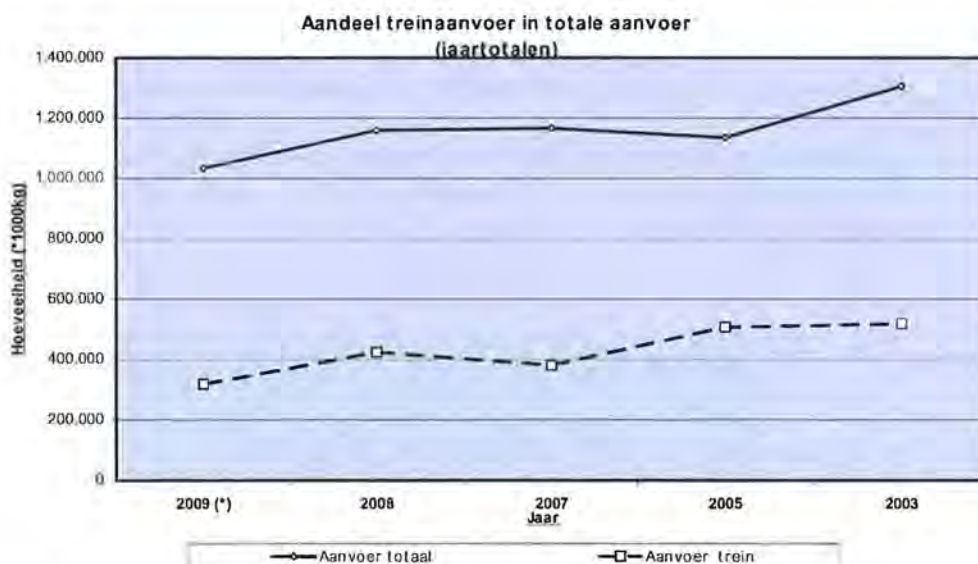
De gemiddelde belading in 2008 was 17.600 kg voor aanvoervrachters (bij gemiddeld 148 vrachten per etmaal) en 16.000 kg voor afvoervrachters (bij gemiddeld 57 vrachten per etmaal).

Treinvervoer

Over het spoor wordt huishoudelijk afval en GFT afval aangevoerd. Dit afval is afkomstig van één van de vier overlaadstations Apeldoorn-Deventer, Hilversum, Lisse of Maastricht. Het huishoudelijk afval en het GFT afval kan op dezelfde trein vervoerd worden. Er zijn over het spoor vrijwel geen retourtransporten mogelijk, omdat de eindbestemmingen van de producten van Attero Noord niet in de nabijheid van een van de bovengenoemde overlaadstations, of een ander daartoe geschikt goederenemplacement liggen. Vanaf Attero Noord wordt alleen vlieggas en rookgasreinigingsresidu (ca. 6.000 ton per jaar) over het spoor naar Duitsland aangevoerd.

Vijf dagen in de week komen er bij Attero Noord 4 treinen per etmaal aan. Deze treinen leggen gemiddeld 150 km (enkele reis) af. Het totaal aan kilometers over het spoor, waarbij de heen en terugreis van de wagons worden meegerekend, ligt daarmee op de 336.000 km (56 weken x 5 dagen x 4 treinen x 300 km.). Het aantal ton km's ligt op ca. 47.750.000.

In figuur 2 staat weergegeven hoeveel ton afval- en reststoffen via het spoor aangevoerd wordt ten opzichte van de totale aanvoer.



Figuur 2: Aandeel treinaanvoer (ton) in totale aanvoer (ton)

In percentages omgerekend werd in 2008 37% van de totale aanvoer afvalstoffen (weg/spoor) naar de locatie per trein afgelegd. Het percentage voor de totale afvoer ligt op 1%.

In 2008 was de totale aanvoer van afvalstoffen, hulpstoffen en producten over het spoor ca. 423.800 ton (gemiddeld ca. 35.300 ton per maand) en de totale afvoer was ca. 7.000 ton (gemiddeld 575 ton per maand). Bij het treinvervoer verschillen de hoeveelheden per maand over het algemeen weinig.

Keuze tussen trein- en wegvervoer

Bij de aanvoer van afvalstoffen is ca. 50% langjarig gecontracteerd (>5 jaar), 20% meerjarig (>1 jaar) en het overige afval wordt op incidentele basis (bijv. per partij) geleverd. Bij de afvoer van afvalstoffen is ca. 5% (rookgasreinigingresidu en vliegashouding) langjarig gecontracteerd en ca. 10% (schroot, metalen) voor de duur van 1 jaar. 85% van de af te voeren afvalstoffen en producten vindt plaats op basis van incidentele contracten.

Vervoer per spoor is over het algemeen gunstiger voor het milieu, maar kenmerkt zich door een geringe flexibiliteit (in bestemming, tijdstip en/of vervoersmiddel). Attero Noord kan nauwelijks invloed uitoefenen op het vervoersmiddel waarmee de te bewerken afvalstoffen worden aangevoerd. In een steeds sterker concurrerende markt moeten afvalverwerkingscontracten worden afgesloten, waarbij de lage verwerkingsprijzen ertoe leiden dat de transportkosten een dominant deel gaan uitmaken van de totale verwerkingskosten. Voor de gecontracteerde ontdoener, ook bij overheidsorganen, is de totale prijs uiteindelijk doorslaggevend in de besluitvorming. Aangezien vervoer per trein over het algemeen

duurder is, is in de meerjarige overzichten duidelijk zichtbaar dat het aandeel treinvervoer afneemt ten opzichte van het aandeel wegvervoer. Voor vervoer per spoor is over het algemeen ook een langjarige contractsituatie vereist om de benodigde investeringen en maatregelen te kunnen terugverdienen. In de huidige moderne afvalmarkt is de trend gericht op korter lopende contracten, zodat bij nieuwe klanten de investeringen en maatregelen zich redelijkerwijs niet laten terugverdienen.

Spoorvervoer is over het algemeen pas aantrekkelijk in de volgende omstandigheden:

- a. Meerjarige contracten (> 5 jr);
- b. Grote volumes gelijksoortig afval (min. 250 ton per transport);
- c. Grote regelmaat in transporten (liefs dagelijks);
- d. Herkomst, of bestemmingslocatie ligt in nabijheid van een spoorwegemplacement;
- e. Afstand minimaal 150 km enkele reis.

Aan deze voorwaarden kan gezien de bovenstaande ontwikkelingen in de afvalmarkt steeds minder worden voldaan.

Van de producten die door Attero Noord worden geëxporteerd lijken de afzet van RDF en P/K-balen potentieel aan een aantal criteria (ad. b, c, d en wellicht e) te voldoen voor vervoer per spoor.

In tabel 2 staan de percentages voor aan- en afvoer over de weg ten opzichte van de totale aan- en afvoer over de weg of spoor.

Tabel 2: percentages aan- en afvoer over de weg t.o.v de totale aanvoer (weg/spoor)

Jaren	Percentage aanvoer over de weg	Percentage afvoer over de weg
2005	55%	98%
2007	67%	99%
2008	63%	99%
2009*	69%	98%

*Januari tot en met juni 2009

Uit de tabel valt duidelijk te herleiden dat het percentage aanvoer over de weg de afgelopen jaren is gestegen.

3 DOOR ATTERO NOORD ONDERZOCHE EN TOEGEPASTE MAATREGELEN

Door Attero Noord zijn voor het personenverkeer en goederenvervoer al een groot aantal maatregelen onderzocht en toegepast om de luchtverontreiniging, het energieverbruik en het verkeerslawaaï door toedoen van het aantal vervoersbewegingen te reduceren.

In dit hoofdstuk worden de onderzochte maatregelen en de reeds toegepaste maatregelen beschreven, waarbij ook ingegaan wordt op de ervaringen en/of resultaten met de maatregelen.

3.1 REEDS ONDERZOCHE MAATREGELEN

Personenverkeer

Door Attero Noord zijn geen specifieke onderzoeken uitgevoerd naar de mogelijkheden om het personenverkeer te reduceren. Binnen het Essent-concern wordt duurzaamheid een belangrijk aspect van de bedrijfsvoering gevonden en zijn een groot aantal maatregelen ontwikkeld. Deze zijn door Attero Noord overgenomen.

Goederenvervoer

Binnen Attero Noord is in 2002 onderzoek gedaan naar het mogelijke aantal retourtransporten. Een beschrijving van dit onderzoek en de resultaten van dit onderzoek is hieronder uitgewerkt.

Retourtransporten

Attero Noord streeft ernaar om het aantal retourtransporten als onderdeel van het totale wegtransport te vergroten. Het doel is om de mate van hinder voor de omwonenden aan de aanvoerweg te beperken. In 2002 is onderzoek gedaan naar het mogelijke aantal retourtransporten voor de locatie Wijster, omdat het in de verleende vergunning genoemde percentage (30%) retourtransporten ten opzichte van het totale aantal transporten niet gehaald werd. Uit het verkeerstechnisch onderzoek van 2002 bleek dat er een percentage van 2% gehaald werd. Als resultaat uit dit onderzoek is naar voren gekomen dat het aantal retourtransporten naar 3,5% verhoogd zou kunnen worden. In de praktijk blijkt dat dit percentage evenwel moeilijk haalbaar is (zie tabel 3).

Tabel 3: percentage retourvrachten uit 2003 tot en met 2008

Jaar	Percentage retourvrachten
2003	3 %
2005	3,2%
2007	3,1%
2008	2,12%

Uit het onderzoek van 2002 blijkt dat het percentage mogelijke retourtransporten relatief laag is, omdat het lastig is om aan een aantal criteria te voldoen te weten:

- Hetzelfde transportmiddel moet zowel voor de aanvoer, als de afvoer geschikt zijn.
- Zowel aanvoer als afvoer moeten een voldoende regelmatig en permanent karakter hebben, of moeten bij incidentele transporten vooraf goed op elkaar afgestemd kunnen worden.
- Herkomst en bestemming moeten voldoende in elkaars geografische nabijheid liggen en bij voorkeur op dezelfde route.
- Het combineren van lang cyclisch (bijv. internationaal) transport met kort cyclisch (bijv. regionaal) transport is vrijwel onmogelijk.

Het rapport is gezien haar integrale en nog steeds geldende karakter als bijlage 3 bij dit rapport bijgevoegd.

3.2 REEDS TOEGEPASTE MAATREGELEN

Attero Noord heeft al een aantal maatregelen ondernomen om de vervoerbewegingen van afvalstoffen en reststoffen, en woon-werkverkeer/zakelijk verkeer van en naar de inrichting te reduceren en/of op een zodanige wijze plaats te laten vinden, dat daarbij zo weinig mogelijk luchtverontreiniging, energieverbruik en verkeerslawaaï plaatsvindt. Bij het personenverkeer zijn een groot aantal maatregelen genomen, maar bedacht moet worden dat het goederenvervoer qua omvang en milieugevolgen een veel dominantere positie inneemt.

Hieronder worden de reeds toegepaste maatregelen toegelicht.

3.2.1 Maatregelen personenverkeer

1. Telewerken

Bij Attero Noord beschikt ongeveer een kwart van de kantoormedewerkers over de mogelijkheid om te telewerken. Telewerken is toegestaan bij functies waarbij dat mogelijk is. De mogelijkheid van telewerken bevalt goed onder de medewerkers en er wordt goed gebruik van gemaakt. De faciliteiten voor het telewerken wordt binnen Attero Noord verder uitgebreid. Er worden laptops ter beschikking gesteld en middels een token kan er vanuit een andere werkplek, of vanuit huis worden ingelogd.

2. 4 dagen 9 uren werken

Bij Attero Noord was het bij dagdiensten toegestaan om 4 dagen in de week 9 uren te werken. Attero Noord gaat deze maatregel bij nieuwe werknemers afschaffen, omdat een 4-daagse werkweek niet past in de moderne openmarktverhoudingen en niet inpast binnen de context van een volcontinuubedrijf..

3. Fietsregeling

Bij Attero Noord is een fiscaal vriendelijke fietsregeling aanwezig. Van deze regeling wordt weinig gebruik gemaakt, omdat veel medewerkers op een te grote afstand van Attero Noord vandaan wonen. De meeste medewerkers komen met de auto naar Attero Noord.

4. Aanwezigheid van voorzieningen voor fietsers

Op het terrein van Attero Noord zijn een groot aantal voorzieningen om onder andere het fietsen te stimuleren. Er zijn voldoende fietsstallingen. Ook zijn er verkleedruimtes en douches op de locatie aanwezig. De incidentele fietser maakt hiervan vaak gebruik.

5. Beschikbaar stellen van leenfietsen

Het terrein van Attero Noord is groot. Daarom hebben de meeste medewerkers op het terrein van Attero Noord een leenfiets. Ook zijn er een aantal leenfietsen voor bezoekers. In totaal zijn er meer dan 100 leenfietsen beschikbaar. Voor intern gebruik wordt dikwijls gebruik gemaakt van deze fietsen.

6. De aanschaf van een poolauto

Er zijn binnen Attero Noord 2 hybride poolauto's beschikbaar voor het maken van dienstreizen. De medewerkers van Attero Noord maken vaak gebruik van deze poolauto's.

7. Mogelijkheden tot videoconferentie en conference call

Bij regelmatige vergaderingen heeft Attero Noord een vergaderbeleid om 50% van de vergaderingen te laten verlopen via conference-call of als videoconferentie. Van deze ICT mogelijkheden wordt dikwijls gebruik gemaakt. Er heeft nog geen evaluatie plaats gevonden of ook daadwerkelijk de 50% gehaald wordt.

8. Aanschaf van 4 NS-Businesskaarten

Attero Noord heeft vier NS-Businesskaarten voor haar medewerkers voor algemeen gebruik bij een zakenreis. Van deze NS-businesskaarten wordt veel gebruik gemaakt.

9. Leasebeleid gericht op zuiniger en duurzame auto's

Bij een kilometrage van groter dan 20.000 km komt een medewerker van Attero Noord in aanmerking voor een lease auto. Het leasebeleid van Attero Noord is er op gericht om de aanschaf van zuinige en schone auto's te stimuleren. Zo moeten dieselauto's voorzien zijn van een roetfilter en is er een stimulering om auto's in zuinigheids categorie A en B aan te schaffen. Naast de fiscale stimuli voor zuinige auto's heeft Attero Noord ook zelf financiële stimuli voor het kiezen van een hybride-leaseauto. Zo is de eigen bijdrage voor niet-zakelijke km's lager en komt men al bij een lager kilometrage in aanmerking voor een lease-auto. De CO2-emissies van lease-auto's worden door Attero Noord in het kader van MVO gecompenseerd. De leasemaatschappij stimuleert m.b.v. een puntensysteem (en daaraan gekoppelde bonussen) zuinig rijden. Auto's op alternatieve brandstoffen worden nog niet door Attero Noord gestimuleerd. Het resultaat van dit leasebeleid is dat van de 29 leaseauto's inmiddels 9 hybride zijn.

10. Elke zakelijke rijden krijgt van Attero Noord een NS-businesskaart

Elke zakelijke rijder met een leaseauto krijgt naast deze auto ook een NS-businesskaart aangeboden om het gebruik van openbaar vervoer bij zakenreizen gemakkelijk en aantrekkelijk te maken.

11. Controleren bandenspanning

Twee keer per jaar wordt door Attero Noord de bandenspanning van alle auto's (privé- en lease-auto's) gecontroleerd met als doel middels een goede bandenspanning het brandstofverbruik te verminderen.

12. Verhuiskostenvergoeding

De verhuiskostenvergoeding die Attero Noord aan medewerkers verstrekt, indien zij dicht bij hun werklocatie gaan wonen, is onlangs aanzienlijk verbeterd. Hiermee wil Attero Noord medewerkers stimuleren op kortere afstand van het werk te gaan wonen.

3.2.2 Maatregelen goederenvervoer

1. Schonere motoren

Attero Noord stelt vanuit het oogpunt van arbeidsomstandigheden (vermindering van de blootstelling van haar medewerkers aan de emissies van dieselmotoren – DME) steeds strengere eisen aan de voertuigen die afvalstoffen komen brengen of halen, en leveranciers van hulpstoffen en materialen. Attero Noord streeft ernaar dat eind 2010 90% van alle vrachtauto's die haar locatie aandoen tenminste vallen in de klasse EURO-3, met roetfilter. De voorkeur is klasse EURO-4, of 5. Haar eigen interne wagenpark voldoet reeds volledig aan deze eisen, of is reeds voorzien van elektrische aandrijving.

2. Verkeerslawaaï

Aan de route van en naar de locatie van Attero Noord liggen een 13-tal woningen, die in het verleden voor rekening van Attero Noord zijn voorzien van geluidsisolerende voorzieningen. Hiermee heeft Attero Noord op eigen initiatief en geheel onverplicht ervoor gezorgd dat de geluidsoverlast voor de omwonenden veroorzaakt door het Attero Noord gebonden verkeer zo beperkt mogelijk blijft. Samen met de bovenstaand genoemde maatregel die gericht is op schonere motoren, is het wagenpark dat Attero Noord aandoet ook modern en geluidsarm van aard. In de afgelopen jaren is een geluidsreductie van 3 dB(A) bronvermogen bij de passerende vrachtauto's gerealiseerd.

3. Retourvrachten

In 2002 heeft Attero Noord een uitgebreid onderzoek gedaan naar de aard en samenstelling van de externe logistiek van en naar haar locatie te Wijster. Daarbij is gebleken dat er een grote verscheidenheid is in soorten afvalstoffen die worden aangevoerd, maar ook in soorten voertuigen die daarbij worden gebruikt. Een belangrijke conclusie uit deze inventarisatie is dat naarmate de vervoersafstand toeneemt, ook de effectieve vracht per transport toeneemt. De transportkosten zijn kennelijk op zichzelf al voldoende motief om een rendabel vervoersmiddel te gebruiken. Ook wordt de aanvoer van afvalstoffen vrijwel nooit door Attero Noord gecontracteerd, zodat Attero Noord nauwelijks invloed heeft op de mogelijkheid van retourtransporten.

De afvoer van afvalstoffen valt over het algemeen wel onder de regie van Attero Noord, maar kenmerkt zich ook door een grote verscheidenheid aan producten/afvalstoffen (vast, vloeibaar, stuivend, e.d.) en dus ook in vervoersmiddelen. Ook gelden voor bepaalde producten, zoals compost, sanitaire eisen, waardoor het lastig is om bij compostleveringen gebruik te maken van retourtransporten. Verder kenmerkt de afzet zich door vele kortstondige contracten met een veelheid aan bestemmingen, waardoor het moeilijk is om deze als retourtransporten in te plannen.

Het rapport is gezien haar integrale en nog steeds geldende karakter als bijlage 3 bij dit rapport bijgevoegd.

4. Maximaliseren belading vrachtwagens

Het beleid van Attero Noord is er op gericht om vrachtwagens (binnen haar mogelijkheden) optimaal te beladen. Alle vrachtwagens worden gewogen voor zij het bedrijf verlaten. Vaak vindt tijdens het laden een tussentijdse weging plaats om te kunnen beoordelen hoeveel materiaal nog kan worden geladen. Attero Noord staat niet toe dat overbeladen vrachtauto's haar terrein verlaten om van de openbare weg gebruik te maken. Door vrachtauto's optimaal te beladen wordt een zo laag mogelijk aantal afvoertransporten bewerkstelligd.

4 SELECTIE VAN AANVULLENDE MAATREGELEN

Aan de hand van de lijst uit het informatieblad vervoermanagement met bedrijven (SenterNovem) is bepaald welke maatregelen interessant zijn voor Attero Noord. In bijlage 1 staat een overzicht met alle mogelijke maatregelen. Die maatregelen zijn voor het overgrote deel al besproken in de voorgaande hoofdstukken van dit rapport.

Dit hoofdstuk geeft aan welke mogelijkheden nog potentieel realistisch zouden kunnen zijn om het verkeer van en naar Attero Noord nog meer te laten voldoen aan de eisen uit de milieuvergunning, namelijk het veroorzaken van zo weinig mogelijk luchtverontreiniging, energieverbruik en verkeerslawaaï.

Op het gebied van personenvervoer zijn er door Attero Noord al een groot aantal maatregelen getroffen. Extra maatregelen op het gebied van personenvervoer hebben weinig invloed op de luchtverontreiniging, energieverbruik en verkeerslawaaï bij Attero Noord. De meeste invloed hierin is te behalen op het gebied van goederenvervoer. Op grond van eerder aangegeven kerngegevens, analyses en onderzoeken kan geconcludeerd worden dat er weinig significante mogelijkheden zijn voor Attero Noord om de binnen haar invloedssfeer liggende externe logistiek voor goederenvervoer verder te optimaliseren. Op het gebied van het goederenvervoer resteren er slechts enkele aanvullende mogelijkheden:

- a. Inzet van treintransport voor de afvoer van P/K-balen;
- b. Contracteren van transporteurs met energiezuinige, geluidsarme en emissiearme voertuigen;
- c. Vervoer met extra lange voertuigen (LZV's).

Deze maatregelen staan hieronder verder uitgewerkt. De uitwerking bestaat uit een beschrijving van de maatregel, toepasbaarheid van de maatregel, de investeringskosten van de maatregel, de te verwachten besparingen en de planning.

4.1 INZET VAN TREINTRANSPORT VOOR DE AFVOER VAN P/K BALEN

Attero Noord heeft de mogelijkheid om stromen via spoor of via de weg aan- en af te voeren. Vervoer over het spoor zorgt voor een grote afname van het aantal vervoersbewegingen middels vrachtwagens. Vooral voor lange afstanden en grote hoeveelheden is het spoorvervoer een interessante vervoerswijze. P/K balen zijn zeer geschikt om via het spoor af te voeren. Het merendeel van deze balen wordt afgevoerd naar Scandinavië, Polen en Duitsland. De eindbestemming van de balen moet aan het spoor liggen of in de buurt daarvan. Dit is een voorwaarde.

Toepasbaarheid

Attero Noord zet zich in om verder te verduurzamen. Een haalbaarheidsonderzoek naar de inzet van treintransport voor de afvoer van P/K balen past hier goed bij. Spoorvervoer levert een grotere milieuwinst op. Bovendien zorgt vervoer over het spoor en vooral grote hoeveelheden voor een grote afname van het aantal vervoersbewegingen middels vrachtwagens.

In het haalbaarheidsonderzoek worden de volgende onderwerpen uitgezocht:

- Een overzicht van de huidige transportbewegingen van P/K balen;
- Een overzicht van de afnemers van P/K balen en de locatie specifieke kenmerken;

- Een overzicht van de mogelijkheden van afvoer van P/K balen, waarbij rekening wordt gehouden met:
 - De afnemers van P/K balen;
 - De transportmogelijkheden;
 - De kosten;
 - De afstanden;
 - De milieuwinst.

Investeringskosten

De investeringskosten voor het onderzoek zijn afhankelijk of Attero Noord dit haalbaarheidsonderzoek zelf uitvoert of dit onderzoek laat uitvoeren door een extern bedrijf. Mocht uit dit onderzoek blijken dat het op verschillende vlakken (milieu en financieel) interessant is om P/K balen via spoor te vervoeren, dan is de volgende stap voor Attero Noord het uitzoeken van de looptijden van contracten en de mogelijkheden om de contracten tussentijds aan te passen.

Milieubesparing

Vervoer over spoor heeft een lager energiegebruik. Vervoer over het spoor heeft een gemiddelde waarde van 0,61 MJ/tonkm en vervoer over de weg is afhankelijk van of het een wegtransport solo (vervoert gemiddeld 4 à 5 ton) 2,00 MJ/tonkm is of wegtransport met oplegger (vervoert gemiddeld 11 à 12 ton) is. Hieruit blijkt eveneens dat behalve de modaliteit ook de grootte van het vervoer van belang is.

Grote hoeveelheden vervoer over het spoor zorgt voor een grote afname van het aantal vervoersbewegingen middels vrachtwagens. Hierdoor neemt de plaatselijke luchtverontreiniging en het verkeerslawaaï af.

Planning

Dit onderzoek vindt plaats in 2010.

4.2 CONTRACTEREN VAN TRANSPORTEURS MET ENERGIEZUINIGE, GELUIDSARME EN EMISSIEARME VOERTUIGEN

Middels een aantal maatregelen kan de uitstoot van CO₂, NO_x en PM₁₀ bij het vervoer van goederen gereduceerd worden. Te denken valt aan:

- Het aanpassen van het rijgedrag zoals HNR, controle van de bandenspanning en de stimulering van het gebruik van energie-efficiënte in-car apparatuur (boordcomputers).
- De uitstoot van fijn stof (PM₁₀) verminderen.
- Kiezen voor een Euro 5 klasse bij het aanschaffen van nieuwe vrachtauto's.
- Kiezen voor een schonere brandstof zoals aardgas.
- Kiezen voor andere aandrijftechnieken.

In de huidige contracten met exporteurs is duurzaamheid niet meegenomen.

Toepasbaarheid

Attero Noord gelooft in de kansen van duurzame mobiliteit. Zo hebben zij bijvoorbeeld extra middelen beschikbaar gesteld voor elektrisch vervoer. Elektrisch vervoer is niet direct toepasbaar voor goederenvervoer van Attero Noord door het grote motorvermogen dat vereist is bij het transport en overslag van afvalstoffen. Echter andere vormen van duurzame mobiliteit wel. Attero Noord wil onderzoek doen naar de mogelijkheden om duurzaamheid in contractvorming mee te nemen. Het is

nog niet duidelijk wanneer welke voorwaarden m.b.t. duurzaamheid meegenomen kunnen worden in de contracten.

In het haalbaarheidsonderzoek naar duurzaamheid in contractvorming worden de volgende punten verder uitgezocht:

- Er komt een overzicht van de bestaande contracten en de kenmerken van deze contracten,
- Er komt een overzicht van de mogelijke mee te nemen duurzaamheidsvoorwaarden voor de contracten.
- Er wordt een plan van aanpak opgesteld. In dit plan van aanpak staat een planning, de aanvliegroute, de kosten en de milieuwinst.

Investeringskosten

De investeringskosten bestaan uit het doen van onderzoek en het toepassen van de uitkomsten uit het onderzoek.

Milieubesparing

De milieubesparingen zijn sterk afhankelijk van de mogelijkheden die ingezet worden. CO₂, PM10 en NO_x kunnen gereduceerd worden door maatregelen te nemen om het brandstofverbruik te verminderen of het gebruik van een andere brandstof te stimuleren.

Planning

In 2010 wordt gekeken naar de mogelijkheden. Bij een nieuwe aanbestedingsprocedure worden de resultaten uit het onderzoek meegenomen en zomogelijk toegepast.

4.3 VERVOER MET EXTRA LANGE VOERTUIGEN (LZV'S)

LZV is een langere en/of zwaardere vrachtautocombinaties die opgebouwd zijn uit standaard vrachtautomodules. De maximale lengte bedraagt 25,25 meter. Door hun grotere lengte en laadvermogen kunnen ecocombi's meer lading meenemen dan reguliere combinaties. Attero Noord gaat in 2010 uitzoeken of deze LZV's ook door Attero Noord ingezet kunnen worden.

Toepasbaarheid

LZV's zijn goed toepasbaar bij de af- en aanvoer van grote stromen. Het rijden met een LZV is aan een aantal regels gebonden. Hierbij ligt de nadruk op de verkeersveiligheid. Dat betekent onder andere dat chauffeurs bij LZV's aan bepaalde regels moeten voldoen. Verder wordt een aantal eisen gesteld aan de voertuigen, de combinatie en het gebruik ervan. Bovendien mogen LZV's alleen rijden op daarvoor aangewezen wegen. De RDW geeft LZV vergunningen af tot maximaal 60 ton.

Om met een LZV te mogen rijden, is een LZV-ontheffing nodig. Deze LZV ontheffing kan aangevraagd worden bij de RDW. Een ontheffing is een jaar geldig. Voor het kerngebied Wijster, is de ontheffing voor de Vamweg afgewezen op 16 februari 2009, omdat het een LZV's overlast bezorgen in de bebouwde kom. Het kerngebied Oosterseveldweg is toegestaan voor LZV's op 9 november 2009 voor transporten met een maximaal treingewicht van 60 ton. Dit betekent dat Attero Noord te bereiken is vanaf rijksweg A28 – aansluiting 29 (Dwingelo) – provinciale weg N855 – De Steegde – Oosterseveldweg (V.V.).

Een haalbaarheidsonderzoek moet aantonen voor welke stromen de LZV geschikt is, wat daarvan de milieuwinst is, hoe het met de veiligheid zit, wat de (investerings)kosten zijn en wat de nadelen zijn van vervoer per LZV.

Investeringskosten

De investeringskosten bestaan uit het doen van een haalbaarheidsonderzoek. In een later stadium kunnen er kosten komen bij de aanschaf van LZV's.

Milieubesparing

In 2004 is er in Nederland een proef gedaan met LZV's van maximaal 60 ton. Deze proef is succesvol verlopen. De proef bewees dat de LZV's belangrijke voordelen opleveren voor zowel milieu als logistiek. De proef heeft onder meer aangetoond dat transport met dezelfde hoeveelheid lading met LZV's 33% brandstof kan worden bespaard t.o.v. reguliere combinaties. Grootschalige inzet van LZV's in Nederland leidt tot een reductie van circa 3 tot 6 procent van de CO₂ emissies en 2 tot 4 % van de NOx van goederenvervoer. Bovendien bleek verder dat LZV's minstens even veilig zijn als reguliere vrachtauto's.

Planning

Dit onderzoek wordt in 2010 uitgevoerd.

5 COLOFON

Opdrachtgever	: Altero Noord Milieu
Project	: Verkeers- en vervoersanalyse Altero Noord, locatie Wijster 2009-2013
Dossier	: C5342-01.001
Omvang rapport	: 16 pagina's
Auteur	: Carlien Bos
Bijdrage	:
Interne controle	: Jessica Dirks
Projectleider	: Jessica Dirks
Projectmanager	: Ronald Eenkhoorn
Datum	: 24 maart 2010
Naam/Paraaf	:

BIJLAGE 1 LIJST MET MAATREGELEN

Maatregelen (informatieblad vervoermanagement met bedrijven)	Is de maatregel interessant voor ATTERO NOORD?	Toelichting
<i>woon-werkverkeer</i>		
1. Telewerken.	Reeds toegepast	Ongeveer een kwart van het personeel beschikt over de mogelijkheid om te telewerken.
2. 4 dagen 9 uren werken.	Reeds toegepast	Momenteel is het toegestaan om 4 dagen in de week 9 uren te werken. Essent wil dit in de toekomst afschaffen, omdat zij van mening zijn dat Essent 5 dagen in de week beschikbaar moet zijn.
3. Het aannemen van medewerkers die in de naaste omgeving wonen.	nee	Attero Noord neemt geen mensen aan, omdat zij in de buurt wonen. Expertise blijft het belangrijkste.
4. Stimuleren van medewerkers om dichterbij het werk te gaan wonen.	ja	Door een sterke verbetering van de verhuiskostenvergoeding stimuleert/faciliteert Attero Noord medewerkers om dichterbij het werk te gaan wonen.
5. Stel een werknemersregeling op waar werknemers voordelig een fiets van de zaak kunnen aanschaffen.	Reeds toegepast	Er is een fietsregeling bij Essent. Deze regeling is fiscaal interessant. Van deze regeling wordt weinig gebruik gemaakt.
6. Zorg voor goede voorzieningen.	Reeds toegepast	Op het terrein zijn een groot aantal voorzieningen. Er is een fietsenstalling en er zijn douches en verkleedruimtes.
7. Stel een fietsvriendelijke reiskostenregeling op.	nee	Door de ligging van Attero Noord is een fietsvriendelijke reiskostenvergoeding niet interessant. Er komen weinig mensen op de fiets naar Attero Noord, omdat er maar 16 mensen binnen een schaal van 10 km van het werk afwonen.
8. Stel leenfietsen beschikbaar.	nee	Voor het woon-werk verkeer zijn geen leenfietsen beschikbaar. Hiervoor geldt hetzelfde argument als voor maatregel 7.
9. Aanbieden van een OV-abonnement of deze vergoeden.	nee	Attero Noord is slecht bereikbaar met het OV.
10. Vergoedt gebruik van een fiets in het voor- en natransport van het OV.	nee	Zie maatregel 9.
11. Neem een afgesproken aantal abonnementen van een OV-aanbieder af, waardoor de aanbieder een nieuwe OV-lijn naar de inrichting kan instellen.	nee	Er werken te weinig mensen bij Attero Noord voor deze maatregel.

12. Communiceer actief naar de medewerkers over de alternatieven en mogelijkheden.	nee	Er werken bij Attero Noord te weinig mensen om hiervoor speciaal een campagne op te zetten.
13. Bied een cursus HNR aan voor alle werknemers met een rijbewijs.	Reeds toegepast	Alle leaserijders hebben een cursus HNR gehad.
14. Voer parkeerbeleid en bevorder het gebruik van schone en zuinige auto's door een gratis parkeerplek aan te bieden voor auto's die vallen in zuinigheidscategorieën A en B.	nee	Er zijn binnen Attero Noord voldoende parkeerplekken en de parkeerplekken liggen dichtbij het kantoor. Attero Noord vindt het niet interessant om het parkeerbeleid te veranderen, omdat de werknemers vaak afhankelijk zijn het de auto om bij Attero Noord te komen.
15. Aanschaffen van pool-auto's die vallen in zuinigheidscategorieën A en B.	Reeds toegepast	Er zijn binnen Attero Noord 2 hybride poolauto's. Van deze auto's wordt veel gebruik gemaakt.
16. Stel gereserveerde carpoolparkeerplaatsen beschikbaar die dicht bij de ingang liggen, waardoor carpoolers sneller een parkeerplaats hebben gevonden.	nee	Er zijn ruim voldoende parkeerplaatsen binnen Attero Noord, zodat deze regeling niet doeltreffend is.
17. Stel een car- en vanpoolregeling op waarin in afspraken staan over reisvergoedingen en overige voorwaarden.	nee	Er werken bij Attero Noord te weinig werknemers.
18. Organiseer een systeem waarbij reizigers elkaar kunnen vinden. Dat kan in eigen beheer of via een externe organisatie. Voorbeeld van een externe organisatie in het Verkeercoördinatie centrum (VCC).	nee	Zie maatregel 17.
19. Geef een thuiskomgarantie voor de deelnemers van de andere vervoerwijzen.	nee	Zie maatregel 17 en 9
20. Werk aan een bedrijfscultuur, waarin carpoolen een vanzelfsprekendheid is.	nee	Er werken te weinig werknemers binnen Attero Noord en de spreiding van deze werknemers is te groot. Carpoolen is daardoor niet interessant.
21. Communiceer over de voordelen en mogelijkheden van carpool en vanpool.	nee	Zie maatregel 20.
22. Stel een integraal vervoerplan op.	nee	zie eerder genoemde maatregelen
23. Formuleer een parkeerbeleid dat het duurzame autogebruik ondersteunt.	nee	zie maatregel 14.
<i>Zakelijk verkeer</i>		
24. Gebruik maken van ICT-faciliteiten (videoconference en telefonische vergaderen).	reeds toegepast	Er is een vergaderbeleid dat bij regelmatige vergaderingen 50% ervan via Conference-Call of als Video-conferentie wordt gevoerd

25. Vergaderlocatie kiezen daar waarvoor zo min mogelijk deelnemers hoeven te reizen en de overigen gebruik kunnen maken van het OV.	reeds toegepast	Deze maatregel wordt vaak toegepast, maar staat niet in het beleid van Attero Noord
26. Bij inhuur van adviseurs en/of bij aanbesteding, de reisafstanden mee laten wegen in de besluitvorming.	nee	Attero Noord acht dit niet realistisch. Haar eerste voorkeur gaat uit naar de meest deskundige adviseur. Afstand speelt pas bij de verdere afwegingen een (kleine) rol.
27. Stel een mobiliteitskaart beschikbaar, waarmee de zakenreiziger, afhankelijk van de soort kaart, over zowel de trein, de taxi, de OV-fiets als de huurauto kan beschikken en afrekenen.	reeds toegepast	Essent heeft in totaal 4 OV jaarkaarten beschikbaar voor zakenreizigers
28. Stel OV-reisbewijzen van te voren beschikbaar, waardoor de reiziger de kosten niet hoeft voor te schieten.	reeds toegepast	Zie maatregel 27.
29. Voer een actief beleid om het gebruik van de auto voor dienstreizen te verminderen.	nee	Er is geen actief beleid bij Attero Noord. Er werken te weinig mensen om op deze locatie een actief beleid te gaan voeren.
30. Stel een mobiliteitsbudget beschikbaar, waarbij de medewerker zelf zijn mobiliteit voor woon-werkverkeer en zakelijk verkeer kan invullen.	nee	Er worden andere middelen ingezet om andere vormen van mobiliteit te stimuleren. Met betrekking tot woon-werk verkeer zijn de werknemers door de locatie van Attero Noord op de auto aangewezen.
31. Stel leenfietsen beschikbaar op het terrein.	reeds toegepast	Er zijn op het terrein van Attero Noord meer dan 100 leenfietsen beschikbaar.
32. Voeg alleen dieselauto's met roetfilter in het wagenpark toe.	reeds toegepast	In het leasebeleid staat deze maatregel opgenomen
33. Sta alleen auto's in de A en B zuinigheidscategorieën toe.	reeds toegepast	Het lease beleid is gericht op het stimuleren van hybride-lease auto's. Verder is er een verbod op het leasen van auto's uit de cat E en F.
34. Laat de zakelijke autorijder ook de kosten voor het OV bij de werkgever declareren, zodat hij niet voor iedere reis automatisch zijn auto moet gebruiken.	reeds toegepast	Elke werknemer met een leaseauto krijgt ook een OV jaarkaart van Essent aangeboden.
35. Stel een terughoudend beleid op om een zakenauto beschikbaar te stellen.	reeds toegepast	Het is mogelijk om bij Essent in aanmerking te komen voor leaseauto wanneer de werknemer 20.000 km op jaarbasis rijdt voor zijn werk.
36. Het opzetten van een informatiesysteem op het intranet om een samenreispartner te vinden.	nee	Er werken binnen Attero Noord te weinig werknemers.

37. Het verstrekken van informatie over carpoolterreinen, waar men bij elkaar in de auto kan overstappen.	nee	zie maatregel 36.
<i>Goederenvervoer</i>		
38. Grondstoffen meer uit eigen omgeving betrekken.	nee	Momenteel is dit financieel niet haalbaar. De grote van Attero Noord noodzaakt Attero Noord om ook afvalstoffen uit verder gelegen gebieden te accepteren. De prijs is altijd nog doorslaggevend.
39. Aanpassingen in het productieproces, waardoor minder goederen hoeven te worden vervoerd.	nee	Deze maatregel gaat voor de Attero Noord niet op.
40. Logistieke efficiency, bijvoorbeeld door distributiepatronen aan te passen, geografische clustering met leverdagen, retourvrachten kleine aanvoerstromen te bundelen of de beleveringsfrequentie te verminderen.	Reeds toegepast	Bij Attero Noord is onderzoek gedaan naar het mogelijke aantal retourvrachten. Momenteel wordt binnen Attero Noord daar waar kan retourvrachten georganiseerd. Een uitgebreide beschrijving van het onderzoek is te vinden in hoofdstuk 3.
41. Transport efficiency, bijvoorbeeld door een rit- of routeplanningssysteem in te voeren, de transportplanning te centraliseren of navigatiesystemen in te zetten (waar is welk voertuig en kan deze nog wat meenemen?)	nee	Attero Noord heeft weinig invloed op de rit- en routeplanningssysteem. Dit wordt voornamelijk bepaald door de goederenvervoerders zelf.
42. Efficiëntere logistiek of belading door: • De belading te optimaliseren en de laadruimte aan te passen; • Voertuigen efficiënter in te zetten en het zogenaamde leegrijden te minimaliseren; • Lading of transportstromen te bundelen in samenwerking met andere transportbedrijven, logistiek dienstverleners of verladers; • Het gebruik van andere transportmodaliteiten dan de vrachtauto te stimuleren. Denk bijvoorbeeld aan het gebruik van ladingsdragers die ook geschikt zijn voor verschuivingen van wegtransport naar spoor. • Het inzetten van opvouwbare	nee	Attero Noord heeft vaak geen invloed op een efficiëntere logistiek of belading. Vanuit prijstechnische overwegingen wordt het vaak al wel meegenomen.

containers.		
43. Voertuig efficiency, bijvoorbeeld door dubbeldeksopleggers, grotere en/of lichtere wagens in te zetten. Hierdoor hoeft maar 1 rit gemaakt te worden in plaats van 2 ritten voor dezelfde hoeveelheid goederen.	ja	Attero Noord heeft behoefte om onderzoek te doen naar de inzet van nieuwe containers voor spoor/wegvervoer. Deze maatregel is uitgewerkt in hoofdstuk 4.
44. Aanpassingen aan voertuigen: • Door toepassing van zuiniger motoren wordt het brandstofverbruik geoptimaliseerd en gaat de CO₂-uitstoot omlaag. Ook het gebruik van vooral 2^o generatie biobrandstoffen brengt de CO₂-uitstoot. • Het verbeteren van de luchtweerstand door aanpassing van de vormgeving van het voertuig kan ervoor zorgen dat er minder brandstof nodig is. • Het gebruik van lichtere materialen draagt bij aan een zuiniger vervoermiddel.	nee	
45. Aanpassen van het rijgedrag: HNR, controle van de bandenspanning en de stimulering van het gebruik van energie-efficiënte in-car apparatuur, zoals boordcomputers, toerentalbegrenzers en cruise control.	ja	Punt 45, 46, 47 en 48 kunnen bij elkaar genomen worden. Attero Noord is geïnteresseerd in deze maatregel, omdat zij willen onderzoeken of in de contracten met exporteurs eisen opgenomen kunnen worden.
46. De uitstoot van fijn stof (PM10) verminderen. Dit kan bijvoorbeeld door bestaande dieselmotoren te voorzien van een retrofit roetfilter;	ja	Zie 45
47. Kiezen voor een Euro 5 klasse bij het aanschaffen van nieuwe vrachtauto's. Hiervoor is subsidie mogelijk. Euro 5 vrachtauto's emitteren aanmerkelijk minder fijn stof en NO ₂ dan oudere type vrachtauto's.	ja	Zie 45
48. Kiezen voor een schonere brandstof zoals aardgas draagt ook bij aan minder uitstoot van schadelijke stoffen.	ja	Zie 45

49. Verminder het aantal verplaatsingen en (onnodige) kilometers. Dit draagt in belangrijke mate bij aan het verminderen van de geluidshinder op of langs spoorweg emplacementen;	Reeds toegepast	Door Attero Noord wordt de belading van de vrachtwagens gemaximaliseerd. Een beschrijving van deze maatregel is beschreven in hoofdstuk 3.
50. Gebruik voertuigen en producten die bij het laden en lossen minder geluidshinder veroorzaken.	nee	Geluidshinder bij het laden en lossen is niet van toepassing bij Attero Noord

BIJLAGE 2 AAN- EN AFVOER 2008

Overzicht aan- en afvoer geheel jaar 2008	totaal 2008		Transporten
<i>Aanvoergegevens (weg)</i>	<i>In</i>	<i>uit</i>	<i>per dag</i>
Totaal netto x 1.000 kg	735.770		
Aantal wegingen	41.778		
Aantal aanvoer transporten	41.778		148
Gemiddelde belading in 1.000 kg (aanvoer)	17,6		
<i>Afvoergegevens (weg)</i>			
Totaal netto x 1.000 kg		453.595	
Aantal wegingen		16.011	
Aantal aanvoer transporten		16.011	57
Gemiddelde belading in 1.000 kg (afvoer)		28,3	
Totaal aantal transporten per etmaal:			204
<i>Overzicht retourvrachten</i>			
Totaal netto aan retour (in 1.000 kg)	43.017		
Aantal retourwegingen (=retourvrachten)	1697		2,12%
Gemiddelde belading in 1.000 kg (aanvoer)	25		

**BIJLAGE 3 RAPPORT ATTERO NOORD 2002, ANALYSE
VERVOERSKENMERKEN VRACHTVERVOER EN
MOGELIJKHEDEN RETOURTRANSPORTEN**

**Onderzoek
retourtransporten locatie
Wijster**

Voorschrift 8.5 Wm-vergunning

Essent Milieu, Wijster
6 mei 2009
Afd. Bedrijfszorg

Titel **Onderzoek retourtransporten locatie Wijster**
Nummer
Datum 6 mei 2009

<u>Inhoud</u>	<u>Pagina</u>
1 Inleiding, aanleiding	2
2 Aanvoer	3
2.1 Overzicht van (logistiek) belangrijke aanvoerstromen	3
2.2 Transportkenmerken van de belangrijkste aanvoerstromen	3
2.2.1 Huishoudelijk afval	4
2.2.2 Bedrijfsafval	4
2.2.3 GFT	5
2.2.4 Bouw- en sloopafval (bsa)	5
2.2.5 Verontreinigde grond	6
2.2.6 Boorgruis en - spoeling	6
2.2.7 Hout	7
3 Afvoer	8
3.1 Beschrijving van de (logistiek) belangrijkste afvoer stromen	8
3.2 Transportkenmerken van de belangrijkste afvoerstromen	8
3.2.1 Compost	9
3.2.2 Bodemas (Feniks)	9
3.2.3 P/K-balen	10
3.2.4 Metalen	10
3.2.5 Hout	11
3.2.6 Indampresidu	11
3.2.7 Rookgasreinigingresidu GAVI	11
3.2.8 Vliegasslag en ketelasslag GAVI	12
3.2.9 Zeefzand	12
3.2.10 ONF	13
4 Conclusies	14
4.1 Criteria	14
4.2 Combinatiemogelijkheden	14
4.3 Maximaal haalbare aantal retourtransporten	15

1 Inleiding, aanleiding

In de aanvraag voor de Wm-vergunning van december 1999 is EMW ervan uitgegaan dat het haalbaar zou zijn om het aantal retourtransporten als onderdeel van het totale wegtransport te vergroten. Het betreft uitsluitend afvalgebonden vrachtverkeer. Het doel is om de mate van hinder voor de omwonenden aan de aanvoerweg (Oosterseveldweg en De Steegde) te beperken. Het aantal toegestane vrachten bedraagt 800 verkeersbewegingen per etmaal. Om toch alle vergunde afvalgebonden aan- en afvoer binnen dit maximum te kunnen realiseren is een toename van het aantal retourtransporten tot 30% vereist. Door de provincie Drenthe is dit in de verleende vergunning (voorschrift 8.5) vastgelegd. De vergunning bevat verder voorschriften (8.4 en 8.6) over de toegestane tijdvensters voor het wegtransport. De voorschriften hebben geen betrekking op het vervoer per rail.

Op grond van voorschrift 5.1.b van de Wm-vergunning is medio 2001 een actualisatie uitgevoerd van het aantal verkeersbewegingen over de weg van en naar EMW (VKS, 4 februari 2002: 'Verkeerstechnisch onderzoek verkeersafwikkeling EMW gedurende juni 2001'). In dit onderzoek wordt geconcludeerd dat het aantal retourtransporten slechts 2% bedraagt. Bij het aanbieden van dit rapport aan de overheid heeft EMW toegezegd te onderzoeken welke mogelijkheden er zijn om het aantal retourtransporten te vergroten. Overigens voldoet het wegvervoer op alle andere aspecten wel ruimschoots aan de voorschriften uit de Wm-vergunning.

Om uitspraken te kunnen doen over het aantal retourtransporten, analyseert het onderhavige onderzoek als eerste fase de kenmerken van de belangrijkste aan- en afvoertransporten. Het onderzoek richt zich niet op individuele afvalstoffen, maar op afvalstromen met een regulier karakter, of van een substantiële omvang. Partijen afval die op basis van kortlopende of eenmalige contracten worden aangevoerd, of afgevoerd zijn niet meegenomen in dit onderzoek. EMW is van oordeel dat het organiseren van de retourlogistiek zich in eerste instantie op de bulkstromen moet richten. Pas als dat volgens de doelstellingen functioneert, is er ruimte voor de optimalisatie van de meer incidentele wegtransporten.

In deze logistieke analyse is lokaal vervoer, bijvoorbeeld d.m.v. personenauto, tractor, kleine bedrijfsauto, etc. niet meegenomen. Evenmin is vervoer per spoor onderdeel van deze studie.

2 Aanvoer

2.1 Overzicht van (logistiek) belangrijke aanvoerstromen

Logistiek belangrijke aangevoerde afvalstromen (over de weg) zijn:

	Volume 2001 (ton):			
	Lokaal *)	Regionaal *)	Nationaal *)	Totaal
1. Huishoudelijk afval	19.000	240.000	21.000	280.000
2. Bedrijfsafval	17.800	142.550	17.800	178.150
3. GFT	8.700	136.800	49.800	195.300
4. Bouw- en sloopafval	3.750	29.900	3.750	37.400
5. Verontreinigde grond	10.125	50.675	40.550	101.350
6. Boorgruis/- spoeling	0	11.000	0	11.000
7. Hout	2.000	15.500	3.400	20.900
Totaal tonnen:	61.375	626.425	136.300	824.100
Relatief aandeel:	7 %	76 %	16 %	

*) Toelichting begrippen:

Lokaal = directe omgeving bedrijf Wijster (afstand tot ca. 25 km)

Regionaal = 4 noordelijke provincies

Nationaal = rest van Nederland

Zoals reeds in de inleiding is gesteld, worden bij de verdere analyse partijen afval die op basis van kortlopende of eenmalige contracten worden aangevoerd niet meegenomen.

2.2 Transportkenmerken van de belangrijkste aanvoerstromen

Onderstaand worden de belangrijkste logistieke kenmerken van de genoemde afvalstromen toegelicht. In een samenvattende tabel (zie bijlage) wordt dit overzichtelijk weergegeven. De onderstaande beschrijvingen zijn vooral gericht op de logistieke kenmerken van de transporten, en minder op de verwerkingskenmerken.

Op grond hiervan zijn deze afvalstromen beschreven naar de kenmerken:

- Aard en herkomst
- Type vervoersmiddelen
- Planbaarheid van de aanvoer (hoeveelheden, tijdstip)
- Milieu- en kwaliteit-eisen tijdens het transport

Onregelmatig aanvoer wil zeggen dat er grote fluctuaties zijn in de tijdstippen waarop en de periodes waarbinnen de aanvoer plaatsvindt.

Onvoorspelbare aanvoer wil zeggen dat de aan te voeren hoeveelheden pas kort voor de aanvoer bekend zijn en niet op langere termijn zijn te voorspellen, met het oog op het inplannen van retourtransporten.

Partijcontracten zijn leveringsafspraken die per partij worden gemaakt. Eenzelfde ontdoener kan daarbij meerdere partijcontracten afsluiten.

2.2.1 Huishoudelijk afval

Huishoudelijk afval wordt via de gemeenten ingezameld. Huishoudelijk afval wordt verwerkt in de GAVI te Wijster, of gestort (overflow, of slecht verwerkbaar afval).

Transportkenmerken:

- Van de gemeenten in de directe nabijheid van Wijster wordt het ingezamelde afval per inzamelauto naar Wijster gebracht. Gemeenten die verder weg liggen binnen de provincie Drenthe hebben een overslagstation ingericht. Van hieruit wordt het afval met grotere transporteenheden naar Wijster gebracht. Dit kunnen zijn opleggers met een zgn. 'Walking-floor', maar ook een truc (al of niet met aanhanger) met daarop perscontainers, of gewone open-containers. Huishoudelijk afval dat afkomstig is van gemeentes buiten de 4 noordelijke provincies wordt alleen bij bijzondere omstandigheden over de weg aangevoerd.
- De aanvoer heeft een regelmatig karakter. De aangevoerde hoeveelheden zijn binnen zekere dag-, week-, of seizoenfluctuaties) goed voorspelbaar.
- De aanvoer vindt plaats gedurende de normale openingstijdstippen en vindt vooral bij de grotere transporteenheden plaats binnen een strak rijschema.
- Het vervoer is niet door EMW gecontracteerd, maar door de ontdoener van het afval. EMW heeft dan ook geen contractuele invloed op de keuze van het vervoersmiddel en de transportplanning van de ontdoener.
- Huishoudelijk afval wordt getransporteerd in bulk, in afgedekte containers.

2.2.2 Bedrijfsafval

Bedrijfsafval wordt door inzamelbedrijven (bijv. SITA, van Gansewinkel) bij bedrijven ingezameld. Bedrijfsafval wordt te Wijster verwerkt in de GAVI, BAS, of gestort (overflow, of slecht verwerkbaar afval).

Transportkenmerken:

- De aanvoer door deze inzamelbedrijven naar EMW vindt over het algemeen plaats met grotere transporteenheden. Dit zijn meestal trucs (al of niet met aanhanger) met daarop gewone open-containers. Soms zijn het opleggers met een zgn. 'Walking-floor', of een truc (al of niet met aanhanger) met daarop perscontainers.
- Bedrijfsafval is vrijwel uitsluitend afkomstig uit de 4 noordelijke provincies.
- De aanvoer van grote inzamelaars heeft een regelmatig karakter. De aangevoerde hoeveelheden zijn (binnen zekere dag-, week-, of seizoenfluctuaties) behoorlijk (met een marge van ca. 15%) voorspelbaar.

- De aanvoer vindt plaats gedurende de normale openingstijdstippen.
- Het vervoer is niet door EMW gecontracteerd, maar door de ontdoener van het afval. EMW heeft dan ook geen contractuele invloed op de keuze van het vervoersmiddel en de transportplanning van de ontdoener.
- Bedrijfsafval wordt getransporteerd in bulk, in afgedekte containers.

2.2.3 GFT

GFT (groente-, fruit- en tuinafval) wordt via de gemeenten ingezameld. GFT te Wijster wordt verwerkt in de Gesloten Compostering

Transportkenmerken:

- Van de gemeenten in de directe nabijheid van Wijster wordt het ingezamelde afval per inzamelauto naar Wijster gebracht. Gemeenten die verder weg liggen binnen de provincie Drenthe hebben een overslagstation ingericht. Van hieruit wordt het GFT met grotere transporteenheden naar Wijster gebracht. Dit zijn veelal trucks (al of niet met aanhanger) met daarop gewone open-containers. GFT dat afkomstig is van gemeentes buiten de 4 noordelijke provincies wordt alleen bij bijzondere omstandigheden over de weg aangevoerd.
- De aanvoer heeft een regelmatig karakter. De aangevoerde hoeveelheden zijn (binnen zekere dag-, week-, of seizoenfluctuaties) goed voorspelbaar.
- De aanvoer vindt plaats gedurende de normale openingstijdstippen.
- Het vervoer is niet door EMW gecontracteerd, maar door de ontdoener van het afval. EMW heeft dan ook geen contractuele invloed op de keuze van het vervoersmiddel en de transportplanning van de ontdoener.
- GFT wordt getransporteerd in bulk, in lekdichte en afgedekte containers.

2.2.4 Bouw- en sloopafval (bsa)

Bouw- en sloopafval kent 2 typen herkomst:

- Residuen van erkende bsa-verwerkers. Niet herbruikbare residuen worden ter storting te Wijster aangeboden. Brandbare residuen worden ter verbranding aangeboden, danwel alsnog nabewerkt in de BRW-installatie te Wijster.
- Bouw- en sloopafval dat direct afkomstig is van sloopprojecten, waar veelal selectieve sloop heeft plaatsgevonden. Soms is dit sloop in verband met calamiteiten, zoals brand.

Aanbod van bsa aan EMW vindt plaats op basis van partijcontracten (tenzij bsa-residuen van grotere bsa-verwerkers).

Transportkenmerken:

- De aanvoer vindt vrijwel uitsluitend plaats met grotere transporteenheden. Dit zijn meestal trucs (al of niet met aanhanger) met daarop gewone open-containers.
- Bsa is (vrijwel) uitsluitend afkomstig uit de 4 noordelijke provincies.
- De aanvoer heeft een onregelmatig karakter. De aangevoerde hoeveelheden zijn onvoorspelbaar.
- De aanvoer vindt plaats gedurende de normale openingstijdstippen.

- Het vervoer is niet door EMW gecontracteerd, maar door de ontdoener van het afval. EMW heeft dan ook geen contractuele invloed op de keuze van het vervoersmiddel en de transportplanning van de ontdoener.
- Bsa wordt getransporteerd in bulk, in afgedekte containers.

2.2.5 Verontreinigde grond

Verontreinigde grond is voor het merendeel afkomstig van projecten waar bodemsanering plaatsvindt. In incidentele gevallen betreft het een meer reguliere aanvoer, afkomstig van grote bedrijven met een continu bodemsanering-programma (NAM, SHELL). De verontreinigde grond wordt te Wijster gestort, of gereinigd, of nuttig toegepast.

Aanbod aan EMW vindt plaats op basis van partijcontracten.

Transportkenmerken:

- De aanvoer vindt uitsluitend plaats met grotere transporteenheden. Dit zijn meestal trucks (al of niet met aanhanger) met daarop open-containers, maar meer en meer worden kippertrailers gebruikt.
- Verontreinigde grond is grotendeels afkomstig uit de 4 noordelijke provincies.
- De aanvoer heeft een onregelmatig karakter. De aangevoerde hoeveelheden zijn onvoorspelbaar.
- De aanvoer vindt vrijwel altijd plaats gedurende de normale openingstijdstippen.
- Het vervoer is niet door EMW gecontracteerd, maar door de ontdoener van het afval. EMW heeft dan ook geen contractuele invloed op de keuze van het vervoersmiddel en de transportplanning van de ontdoener.
- Verontreinigde grond wordt getransporteerd in bulk, in afgedekte containers (soms verpakt – asbesthoudende grond-), maar meer en meer met kippertrailers met bovenklep.

2.2.6 Boorgruis en - spoeling

Boorgruis en boorspoeling (en andere vloeibare afvalstoffen t.b.v. VDS) zijn vrijwel uitsluitend afkomstig van proefboringen t.b.v. gas- en olie-winning. De aangeboden afvalstoffen worden te Wijster ontvangen in de VDS-installatie.

Aanbod aan EMW vindt plaats op basis van individuele contracten.

Transportkenmerken:

- Boorgruis etc. is vrijwel uitsluitend afkomstig uit de 4 noordelijke provincies.
- De aanvoer vindt uitsluitend plaats met specifieke grote transporteenheden (opleggers/kippertrailers).
- De aanvoer heeft een bijzonder onregelmatig en onvoorspelbaar karakter.
- Boorgruis en - spoeling komt vrijwel altijd in pieken en batchgewijs vrij op boorlocaties.
- De aanvoer vindt vaak ook plaats buiten de normale openingstijdstippen.
- EMW heeft geen enkele invloed op de transportplanning van de ontdoener.
- Bij boorgruis worden opleggers met vloestofdichte bakken met schotten tegen mors onderweg gebruikt. Bij boorspoeling worden tankwagens gebruikt.

2.2.7 Hout

Afvalhout is voor het merendeel afkomstig van houtverwerking-, of van bouw- en sloopafvalverwerking bedrijven. Het afvalhout wordt bij de Houtbank te Wijster uitgesorteerd en zo nodig verkleind. Niet herbruikbaar hout wordt gestort, nuttig toepasbaar hout wordt afgezet voor (materiaal) hergebruik, of nuttige toepassing (thermisch).

Aanbod aan EMW vindt plaats op basis van partijcontracten.

Transportkenmerken:

- De aanvoer vindt uitsluitend plaats met grotere transporteenheden. Dit zijn meestal trucs (al of niet met aanhanger) met daarop open-containers.
- Afvalhout is vrijwel uitsluitend afkomstig uit de 4 noordelijke provincies.
- De aanvoer heeft een onregelmatig karakter. De aangevoerde hoeveelheden zijn onvoorspelbaar.
- De aanvoer vindt vrijwel altijd plaats gedurende de normale openingstijdstippen.
- Het vervoer is niet door EMW gecontracteerd, maar door de ontdoener van het afval. EMW heeft dan ook geen contractuele invloed op de keuze van het vervoersmiddel en de transportplanning van de ontdoener.
- Afvalhout wordt getransporteerd in bulk, in afgedekte containers.

3 Afvoer

3.1 Beschrijving van de (logistiek) belangrijkste afvoer stromen

Logistiek belangrijke per as afgevoerde stromen zijn:

	Volume 2001 (ton):	Bestemmingen *):			
		Lokaal	Regionaal	Boven- regionaal	Inter- nationaal
1. Compost	196.500	10%	80%	10%	-
2. Bodemas (Feniks)	85.000	-	25%	75%	-
3. P/K-balen	59.000	-	-	10%	90 %
4. Metalen	24.700	-	25%	75%	-
5. Hout	24.400	-	25%	10%	65 %
6. Indampresidu	8.700	-	-	-	100 %
7. Rookgasreini- gingsresidu GAVI	4.600	-	-	-	100 %
8a. Vliegias GAVI	3.500	-	-	-	100 %
8b. Ketelas GAVI	3.700	-	-	-	100 %
9. Zeefzand	1.300	-	20%	80%	-
10. ONF	*)	-	10 %	90 %	-
Totaal	411.400				

*) Zelfde indeling als bij tabel 2.1

**) De afvoer van gedroogd ONF en daaruit geproduceerde deelstromen ontwikkelt zich vanaf medio 2002 en zal over enige jaren een niveau van 150.000 á 200.000 ton per jaar omvatten.

3.2 Transportkenmerken van de belangrijkste afvoerstromen

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste afvoerstromen beschreven aan de hand van de volgende logistieke kenmerken:

- Aard van de stof
- Afzetkenmerken
- Bestemming (plaats bi/buiten ned. vast/wisselend)
- Tijdstip/frequentie
- Voorspelbaarheid van het transport, levertijdstip
- Bestemmingslocatie
- (Kwaliteits- en/of milieu-eisen) bij het transport en transportmiddel

3.2.1 Compost

Compost is een gecertificeerd product dat wordt geproduceerd uit GFT, of groenafval. Het wordt toegepast als een bodemverbeterend middel in land-, tuin-, bosbouw en de recreatieve sector. De toepassing van compost valt in vrijwel alle gevallen onder het BOOM, de mineralenboekhouding en het meststoffenbesluit. De afzet is sterk gebonden aan het groeiseizoen en kent een sterk piekpatroon. Voor de landbouw ligt dit anders dan voor de tuinbouw en bosbouw. EMW heeft naast directe afvoer naar een klant ook afvoer via de tussenhandel. Deze laatste afvoer heeft een grootschalig karakter.

Opvallend kenmerk aan de afzet is dat indien het in het afzetseizoen slecht weer is, de afzet sterk terugvalt. Deze terugval wordt in een latere periode nauwelijks gecompenseerd.

De afzet is sterk lokaal en regionaal van aard. Transport over grotere afstanden (buiten de 4 noordelijke provincies) komt slechts incidenteel voor. Een nieuwe ontwikkeling is dat compost meer en meer wordt afgehaald te Wijster.

Transportkenmerken:

- Compost wordt in bulk vervoerd en overdags geleverd aan de klant.
- Compost wordt in partijen afgeleverd, soms meerdere partijen in één vracht. Bestemmingen liggen veelal in landelijk gebied en zijn sterk wisselend.
- Het grootste deel van de compost wordt getransporteerd in opleggers met 'walking-floor', of kippertrucks, een klein deel met vrachtwagens (al of niet met aanhanger) met afgedekte containers.
- Omdat compost een gecertificeerd product is met strenge eisen over verontreinigingen, onkruiden, e.d., moet het worden vervoerd in schone laadbakken, zodat verontreiniging met ongewenste stoffen wordt vermeden. Uit oogpunt van imago moet vervoer met representatieve transportmiddelen plaatsvinden.

3.2.2 Bodemas (Feniks)

Bodemas wordt gevormd door de steenachtige granulaire massa die overblijft na afloop van de verbranding van RDF in de GAVI te Wijster. Het is voorafgaand aan de afzet ontdaan van stoorstoffen en grove bestanddelen. Bodemas is een gecertificeerd product dat voldoet aan het Bouwstoffenbesluit.

Bodemas wordt toegepast in grootschalige wegenbouwprojecten, veelal in opdracht van rijkswaterstaat, of provinciale waterstaat. De afzet is sterk projectgebonden. Het kan voorkomen dat in één werk (binnen enkele weken) een totale jaarhoeveelheid wordt toegepast.

Transportkenmerken:

- Wegenbouwprojecten staan veelal onder sterke tijdsdruk. De aflevering van bodemas vindt plaats gedurende ruime tijdvensters van een werkdag. Vaak wordt 's morgens al vroeg begonnen, soms wordt ook 's nachts en in het weekeinde gereden.
- Bestemmingen liggen vrijwel altijd ver buiten de bebouwde kom.

- Bodemas wordt getransporteerd in grote transporteenheden (kippertrucks met bovenkleppen). Soms ook met vrachtwagens (al of niet met aanhanger) met afgedekte containers. De gebruikte containers moeten voorafgaand aan het vervoer veegschoon zijn.
- De transporten rijden in verband met de wegwerkzaamheden in een strak rijschema.

3.2.3 P/K-balen

Papier en kunststoffen worden afgescheiden in de GAVI en BAS en in balen geperst. P/K is vooral bestemd voor toepassing als secundaire brandstof in grootschalige industriële installaties.

P/K kent een partij-gebonden afzet, maar heeft door het grootschalige karakter ervan, vaak een langlopende en tamelijk regelmatige afzet. Binnen (beperkte) marges worden verschillende P/K-kwaliteiten geproduceerd en afgeleverd.

De afzet is grootschalig en industrieel gericht, zodat het aantal verschillende bestemmingen beperkt is. De afzet heeft een langlopend karakter.

Transportkenmerken:

- De bestemmingen liggen over het algemeen in het buitenland, vooral (soms diep in) Duitsland.
- Op het transport is de EVOA van toepassing, zodat er nauwelijks flexibiliteit is in tijdstippen, routes en grensovergangen. Gezien het internationale karakter vinden de afvoer vanuit Wijster plaats gedurende een ruim tijdvenster, waarbij rekening wordt gehouden met het feit dat vrachtauto's niet op zondags op de Duitse autowegen mogen rijden.
- Voor het transport van de P/K-balen worden opleggers gebruikt met een 'walking-floor', of opleggers met huif.

3.2.4 Metalen

Metalen worden uitgesorteerd uit het verwerkte afval bij diverse be- en verwerkingsprocessen te Wijster. Ook ontstaat (zgn. niet-procesgebonden) metaalafval bij constructieve werkzaamheden aan installaties, materieel en gebouwen.

Metalen worden afgezet aan de (over het algemeen) nationale metalenhandel. Dit omvat een beperkt aantal bedrijven, verspreid gelegen over geheel Nederland. De afzet wordt geheel vanuit EMW gestuurd en heeft een regelmatig karakter.

Transportkenmerken:

- Het transport vindt plaats met trucs (met aanhanger) met afgedekte containers. Aan de containers worden geen bijzondere eisen gesteld.
- Deze afvaltransporten lenen zich goed voor retourtransporten.

3.2.5 Hout

Afvalhout afkomstig van de Houtbank wordt afgezet t.b.v. recycling (veelal in Nederland), of als secundaire brandstof (veelal in buitenland). In beide gevallen vindt de afzet plaats naar een beperkt aantal industriële locaties.

Afvalhout kent een partij-gebonden afzet, maar heeft door het grootschalige karakter ervan, vaak een langlopende en tamelijk regelmatige afzet. Binnen (beperkte) marges worden verschillende kwaliteiten geproduceerd en afgeleverd. De afzet is grootschalig en industrieel gericht, zodat het aantal verschillende bestemmingen beperkt is. De afzet heeft een langlopend karakter.

De bestemmingen liggen vaak in het buitenland, vooral (soms diep in) Duitsland, of Zweden.

Transportkenmerken:

- Op het transport is de EVOA van toepassing, zodat er nauwelijks flexibiliteit is in tijdstippen, routes en grensovergangen. Gezien het internationale karakter vindt de afvoer vanuit Wijster plaats gedurende een ruim tijdvenster, waarbij rekening wordt gehouden met het feit dat vrachtauto's niet op zondags op de Duitse autowegen mogen rijden.
- Voor het transport worden vrachtwagens (al of niet met aanhangwagen) met afgedekte containers gebruikt. Bij afzet als secundaire brandstof worden aan de containers geen bijzondere eisen gesteld.
- Bij nationaal vervoer zijn retourtransporten goed mogelijk.

3.2.6 Indampresidu

Indampresidu is de waterige (25% ds) reststof die overblijft na het indampen van het concentraat uit de afvalwaterzuivering. De verontreinigingen uit het afvalwater zijn hierin geconcentreerd.

Het wordt afgezet samen met rookgasreinigingresidu, vliegashoudstof en ketelashoudstof als vulstof in bepaalde Duitse zoutmijnen.

Op deze afzet is de EVOA van toepassing, zodat er nauwelijks flexibiliteit is in tijdstippen, routes en grensovergangen.

Transportkenmerken:

- Het transport heeft een regelmatig en langjarig karakter. Er is slechts één bestemming (GSES).
- Gezien het internationale karakter vindt de afvoer vanuit Wijster plaats gedurende een ruim tijdvenster, waarbij rekening wordt gehouden met het feit dat vrachtauto's niet op zondags op de Duitse autowegen mogen rijden.
- Het transport vindt plaats met tankauto's voor vloeistoffen.

3.2.7 Rookgasreinigingresidu GAVI

Rookgasreinigingresidu is de droge poedervormige reststof die overblijft na het indampen van het waswater uit de rookgasreiniging van de GAVI. Alle uitgewassen verontreinigingen uit de rookgassen zijn hierin geconcentreerd.

Het wordt afgezet samen met indampresidu, vliegashoudstof en ketelashoudstof als vulstof in bepaalde Duitse zoutmijnen.

Op deze afzet is de EVOA van toepassing, zodat er nauwelijks flexibiliteit is in tijdstippen, routes en grensovergangen.

Transportkenmerken:

- Het transport heeft een regelmatig en langjarig karakter. Er is slechts één bestemming (GSES).
- Gezien het internationale karakter vindt de afvoer vanuit Wijster plaats gedurende een ruim tijdvenster, waarbij rekening wordt gehouden met het feit dat vrachtauto's niet op zondags op de Duitse autowegen mogen rijden.
- Het transport vindt plaats met tankauto's voor poedervormige stoffen.

3.2.8 Vliegas en ketelas GAVI

Vliegas en ketelas zijn de stofvormige verontreinigingen in de rookgassen van de GAVI die worden afgevangen voordat de rookgassen in de atmosfeer worden geëmitteerd.

Deze beide stofachtige reststoffen worden afgezet samen met indampresidu en rookgasreinigingresidu als vulstof in bepaalde Duitse zoutmijnen.

Op deze afzet is de EVOA van toepassing, zodat er weinig flexibiliteit is in tijdstippen, routes en grensovergangen.

Transportkenmerken:

- Het transport heeft een regelmatig en langjarig karakter. Er is slechts één bestemming (GSES).
- Gezien het internationale karakter vindt de afvoer vanuit Wijster plaats gedurende een ruim tijdvenster, waarbij rekening wordt gehouden met het feit dat vrachtauto's niet op zondags op de Duitse autowegen mogen rijden.
- Het transport vindt plaats met tankauto's voor poedervormige stoffen.

3.2.9 Zeefzand

Zeefzand is de fijne fractie die uitgezeefd wordt bij de be- en verwerking van bouw- en sloopafval. Het bestaat uit sorteerzeefzand en/of brekerzand. Ondanks hetgeen de naam doet vermoeden bevat het meer een beperkte hoeveelheid zand, meer des te meer stofvormige en fijnkorrelige verontreinigingen, zoals kleine kunststoffen, piepschuim, stukjes dakleer, etc.

Zeefzand wordt indien het niet te Wijster kan worden toegepast (bijv. in de stortplaats) afgevoerd naar een erkende stortplaats elders in Nederland. Omdat de samenstelling van zeefzand voorafgaande aan de afvoer moet plaatsvinden, vindt de afzet partijgewijs plaats.

De afzet van zeefzand kent slechts een beperkt aantal bestemmingen, verspreid gelegen over geheel Nederland.

Transportkenmerken:

- De afzet wordt geheel vanuit EMW gestuurd en heeft een incidenteel karakter.

- Het transport vindt plaats met kippertrailers, of vrachtwagens (met aanhanger) met afgedekte containers. Aan de containers worden geen bijzondere eisen gesteld.
- Deze afvaltransporten lenen zich goed voor retourtransporten.

3.2.10 ONF

ONF komt vooral vrij bij de voorscheiding in de GAVI. Het wordt biologisch gedroogd, waarna de fractie wordt gesplitst in fracties die nuttig toepasbaar zijn. Een klein deel wordt als niet verwerkbaar residu gestort. De opwerking van ONF is zich nog aan het ontwikkelen. Beoogd wordt dat het overgrote deel als secundaire brandstof kan worden afgezet naar energiecentrales. Voor de zanderige fractie en de grove fractie (met betrekkelijk veel inerte materialen) wordt beoogd deze als secundaire bouwstof te kunnen inzetten (bijv. vulstof in betonindustrie, of vulstof voor afdekprojecten van stortplaatsen – hydrostab-).

De afzet van ONF-deelstromen is zich nog aan het ontwikkelen. EMW streeft naar afzet aan een beperkt aantal gebruikers.

Transportkenmerken:

- De afzet wordt geheel vanuit EMW gestuurd.
- De uiteindelijke afzet kent een beperkt aantal bestemmingen.
- Het transport vindt plaats met kippertrailers, of vrachtwagen (met aanhanger) met afgedekte containers. Aan de containers worden geen bijzondere eisen gesteld.
- Deze afvaltransporten lenen zich goed voor retourtransporten.
- Regulier vervoer over langere afstanden leent zich voor transport per spoor of over water.

4 Conclusies

4.1 Criteria

De mogelijkheden om afvalgebonden aan- en afvoer over de weg te optimaliseren door middel van retourtransporten worden bepaald door de volgende 4 criteria (aan alle moet worden voldaan):

- Hetzelfde transportmiddel moet zowel voor de aanvoer, als de afvoer geschikt zijn. Noodzakelijke reiniging (bijv. wassen of uitvegen) tussen aankomst en vertrek) is geen onoverkomelijk probleem;
- Zowel aanvoer als afvoer moeten een voldoende regelmatig en permanent karakter hebben, of moeten bij incidentele transporten vooraf goed op elkaar afgestemd kunnen worden (route, tijdstip, e.d.);
- Herkomst en bestemming moeten voldoende in elkaars geografische nabijheid liggen en bij voorkeur op dezelfde route;
- Het combineren van langcyclisch (bijv. internationaal) transport met kortcyclisch (bijv. regionaal) transport is vrijwel onmogelijk.

4.2 Combinatiemogelijkheden

Op grond van alle voorgaande gegevens kunnen voor de praktijk de volgende conclusies worden getrokken:

a. Niet uitvoerbare combinaties zijn:

Het gebruik van sterk specifieke transportmiddelen(zoals lokale inzamelauto's, tankauto's, silo-auto's en voertuigen voor transport van balen) voor het transport van afvalstoffen die een ander transportmiddel vereisen.

b. Moeilijk uitvoerbare combinaties zijn:

Transporten met een sterk seizoensgebonden karakter (compost), of sterk projectgebonden karakter (bodemas GAVI) combineren met transporten met een regulier karakter

c. Haalbare combinatiemogelijkheden zijn:

- Aanvoer van bedrijfsafval, resp. bouw- en sloopafval met de afzet van metalen, zeefzand, of afvalhout (mits nationaal), of ONF-fracties;
- Aanvoer van bedrijfsafval, resp. bouw- en sloopafval met de afzet van compost (afhankelijk van bestemming en mits de container representatief is en voldoende goed schoon kan worden gemaakt);
- Aanvoer van verontreinigde grond met de afzet van bodemas GAVI.

4.3 Maximaal haalbare aantal retourtransporten

Op grond van voorgaande beschouwingen lijken de volgende retourtransporten volgens schatting haalbaar:

Af te zetten afvalstroom (*):	Aantal transporten:
80% van het aantal transporten met metalen, zeefzand en afvalhout (mits nationaal) = 40.320 ton per jaar á 24,5 ton(#) per transport =	1645 vrachten per jaar
5 % van het aantal transporten met compost = 10.000 ton á 30 ton per transport =	333 vrachten per jaar
10% van de afzet van bodemas = 8.500 ton per jaar á 30 ton(*) per transport =	284 vrachten per jaar
5 % van het aantal transporten met ONF = 10.000 ton á 30 ton per transport =	333 vrachten per jaar
Totaal:	2595 vrachten per jaar (gemiddeld 10 vrachten per werkdag)

- *) De genoemde percentages zijn geschat door afd. Logistiek op basis van alle aangegeven feiten.
#) Gemiddelde belading zware transporten; 'Logistiek onderzoek juni 2001'

Uit het onderzoek van juni 2001 blijkt het gemiddelde aantal dagelijkse afvalgebonden transporten 273 (=546 verkeersbewegingen) per werkdag te bedragen. In die maand is een gemiddelde van 5 retourtransporten per dag gemeten. Op grond van bovenstaande analyse zou dit nog verdubbeld kunnen worden tot 10 transporten per werkdag. Hiermee wordt bereikt dat 3,5% van het aantal afvalgebonden transporten uit retourtransporten bestaat.

Conclusie: de doelstelling van 30% retourtransporten, zoals geformuleerd in voorschrift 8.5 van de Wm-vergunning, is dus niet haalbaar.

Bijlagen

- Samenvattend overzicht aanvoer- en afvoercharacteristieken
- Foto's van voertuigen

HH

1 Samenvattend overzicht aanvoer-karakteristieken

Soort afvalstof	1. Huishoudelijk afval	2. Bedrijfsafval	3. GFT	4. Bouw- en sloopafval	5. Verontreinigde grond	6. Boorgruis	7. Afvalhout
Aard tijdens transport	Bulktransport	Bulktransport	Bulktransport	Bulktransport	Bulktransport	Bulktransport	Bulktransport
Herkomstgebied	Lokaal, regionaal en nationaal	Lokaal en regionaal	Lokaal en regionaal	Lokaal en regionaal	Lokaal, regionaal en nationaal	Lokaal en regionaal	Lokaal en regionaal
Vervoersmiddel	Inzamelauto Truc met perscontainers Truc met containers Oplegger met walking-floor	Truc met containers Oplegger met walking-floor	Inzamelauto Truc met containers	Vrachtwagen met kleine containers Truc met containers	Truc met containers Oplegger met bovenkleppen	Speciale oplegger (boorgruis), Speciale tankauto (boorspoeling)	Vrachtwagen met kleine containers Truc met containers
Milieu eisen transport	Afgedekt	Afgedekt	Afgedekt en Vloeistofdicht	Afgedekt	Afgedekt, Soms in folie gepakt	Vloeistofdicht	Afgedekt
Transportkenmerken:							
Frequentie	Dagelijks	Dagelijks	Dagelijks	Per partij	Per partij	Per partij	Per partij
Aanvoertijdstoppen	Openingstijden	Openingstijden	Openingstijden	Openingstijden	Openingstijden	Elk tijdstip	Openingstijden
Regelmaat	Regelmatig	Regelmatig	Regelmatig	Onregelmatig	Onregelmatig	Incidenteel	Onregelmatig
Voorspelbaarheid v/d aanvoer	Groot	Behoorlijk	Behoorlijk	Behoorlijk	Beperkt	Geen	Beperkt
Beïnvloedbaarheid van tijdstip	Nauwelijks	Nauwelijks	Nauwelijks	Beperkt	Geen	Geen	Beperkt
Kwaliteitseisen transport	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen

2 Samenvattend overzicht afvoer-karakteristieken

Soort afvalstof	1. Compost	2. Bodemas	3. P/K-balen	4. Metalen	5. Hout	6. Indamp-residu	7. RGR	8. Vlieg-as en ketelas	9. Zeefzand	10 ONF
Aard tijdens transport	Bulk	Bulk	Balen	Bulk	Bulk	Bulk	Bulk	Bulk	Bulk	Bulk
Bestemming	Regionaal	Nationaal	Inter-nationaal	Nationaal	(inter)-nationaal	Inter-nationaal	Inter-nationaal	Inter-nationaal	Nationaal	Nationaal
Vervoersmiddel	Oplegger, of auto container	Kippertrailer, soms auto met container	Oplegger met 'walking-floor', of met huif	Auto met container	Auto met container	Tankauto-oplegger	Oplegger met silo	Oplegger met silo	Auto met container	Kippertrailer, soms auto met container
Milieu eisen transport	Afgedekt	Afgedekt, of boven-kleppen	Afgedekt	Afgedekt	Afgedekt	In tank	In silo	In silo	Afgedekt	Afgedekt
Transportkenmerken:										
Frequentie	Per partij	Per werk (project)	Regelmatig	Per partij	Per partij	Regelmatig	Regelmatig	Regelmatig	Per partij	Afzet nog in ontwikkeling
Levering tijdstippen	Overdag	Door de week	Overdag (buitenland)	Overdag	Overdag	Overdag (buitenland)	Overdag (buitenland)	Overdag (buitenland)	Overdag	
Regelmaat	Alleen in afzetseizoen	Geen	Regelmatig	Dagelijks	Regelmatig	Regelmatig	Regelmatig	Regelmatig	Geen	
Voorspelbaarheid v/d afzet	Redelijk	Beperkt	Goed	Goed	Redelijk	Goed	Goed	Goed	Goed	
Kwaliteitseisen transport	Schone containers	g.b.	g.b.	g.b.	g.b.	Mag niet sedimenteren	Moet droog blijven	Moet droog blijven	g.b.	
	KIWA-eisen									

Rapport **Onderzoek retourtransporten, locatie Wijster, fotobijlage**

Datum 23 december 2002



1. Afvalaanvoer per tractor, ook voor afname compost door lokale landbouwers. Geen vervoersmiddel voor retourtransporten.



2. Afvalaanvoer per inzamelauto door gemeentes in directe omgeving. Geen vervoersmiddel voor retourtransporten.



3. Afvalaanvoer per truc met perscontainer (en aanhanger met 2 perscontainers) voor regionale aanvoer van (hha en ba) afval. Geen vervoersmiddel voor retourtransporten.



4. Aanhanger met één grote perscontainer voor regionale aanvoer van (hha en ba) afval. Geen vervoersmiddel voor retourtransporten.



5. Truc met perscontainer (met huishoudelijk, of bedrijfsafval) op containerwisselplaats voor regionale aanvoer van (hha en ba) afval. Geen vervoersmiddel voor retourtransporten.



6. Oplegger met 'walking-floor' lost huishoudelijk afval direct op de stortplaats. Rijdt in 'lijndienst'.



7. Oplegger met persinstallatie voor transport van huishoudelijk afval lost in de GAVI. Rijdt in 'lijndienst'.



8. Truc met kleine containers met bouw- en sloopafval, of bedrijfsafval. Geen vervoersmiddel voor retourtransporten.



9. Containerauto met bedrijfsafval (lost in de overslaghal). Voertuig is niet representatief voor transport van compost, maar wel voor bepaalde andere retourtransporten.



10. Containerauto (met aanhanger) met bedrijfsafval, of bouw- en slooppafval. Geschikt voor retourtransporten van bepaalde vaste afvalstoffen.



11. Expeditie van compost met representatief voertuig. Niet te gebruiken voor aanvoer van grove afvalstoffen, zoals bouw- en sloopafval.



12. Containers met afvalhout t.b.v. hergebruik



13 en 14. Afvoer van poedervormige reststoffen (rookgasreinigingresidu, vliegas, en ketelas) van GAVI in oplegger met silo, of indampresidu (vloeistof) in tankauto. In de praktijk is dit voertuigtype ook geschikt voor aanvoer van boorspoeling en hoekbakwater (VDS).



Datum Onderzoek retourtransporten
Bladnummer 8



15 en 16. Oplegger (met bovenkleppen) voor afvoer van GAVI-bodemas voor toepassing in de wegenbouw, ook geschikt voor transport van verontreinigde grond





17 en 18. Laden en transport van P/K-balen in oplegger met walking-floor, of huif



Datum Onderzoek retourtransporten
Bladnummer 10



19 en 20. Voertuigen voor transport van P/K-balen





21. Trein met ACTS-containers, geschikt voor vervoer per vrachtwagen..Voor vervoer over de openbare weg (i.v.b. breedte en hoogte van container) kan (uitsluitend voor vervoer over korte afstand) ontheffing worden verleend.

DHV B.V.

Griffeweg 97/6

9723 DV Groningen

Postbus 685

9700 AR Groningen

T (050) 369 53 00

F (050) 318 32 11

E [groningen@dhv.nl](mailto: groningen@dhv.nl)

www.dhv.nl