

**BODEMSANERING VOORMALIG
GASFABRIEKSTERREIN TE 's-GRAVENDEEL**

**EVALUATIE TWEEDE FASE
(GRONDWATERSANERING/-BEHEERSING)**

Projectcode: 155/002/40 73 van 1994

Provincie Zuid-Holland
Directie Water en Milieu

NOVEMBER 2000

Barbarossastraat 35
Postbus 151
6500 AD Nijmegen
Telefoon (024) 328 42 84
Telefax (024) 360 47 37



HASKONING
Ingenieurs- en
Architectenbureau

**BODEMSANERING VOORMALIG
GASFABRIEKSTERREIN TE 's-GRAVENDEEL**

**EVALUATIE TWEEDE FASE
(GRONDWATERSANERING/-BEHEERSING)**

Projectcode: 155/002/40 73 van 1994

Provincie Zuid-Holland
Directie Water en Milieu

Opgesteld

Gecontroleerd

goedgekeurd

INHOUDSOPGAVE

	blz.
1. Inleiding	1
2. UITGANGSPUNTEN	2
2.1 Algemeen	2
2.2 Uitvoering grondsanering	2
2.3 Verontreinigingssituatie grondwater	3
3. SANERING	4
3.1 Saneringsdoelstellingen	4
3.2 Sanering	4
3.3 Vergunningen en meldingen	4
3.4 Opzet grondwatersanering en -beheersing	5
3.5 Uitvoering monitoring	7
3.5.1 Uitvoering stijghoogtemetingen	7
3.5.2 Monitoring voortgang grondwatersanering	8
3.5.3 Monitoring beheersmaatregelen	8
3.5.4 Monitoring vrijkomende water en grondwater- zuiveringsinstallatie	9
4. BEOORDELING MONITORINGSGEGEVENS	11
4.1 Grondwatersanering	11
4.2 Beheersmaatregelen	12
4.3 Grondwaterzuiveringsinstallatie	15
5. HEROVERWEGING SANERING	16
5.1 Grondwatersanering	16
5.2 Grondwaterbeheersing	16
5.3 Grondwaterzuiveringsinstallatie	17
6. CONCLUSIE	18

BIJLAGEN

- 1: Grondwaterverontreinigingssituatie;
- 2: Resultaten stijghoogtemetingen;
- 3: Resultaten verontreinigingssituatie grondwater;
- 4: Resultaten waterzuivering;
- 5: Grondwateronttrekkings- en infiltratiegegevens.



1. INLEIDING

De provincie Zuid-Holland heeft HASKONING Ingenieurs- en Architectenbureau B.V. opdracht verleend voor het begeleiden (directievoering en milieukundige begeleiding) van een grondwatersanering/-beheersing ter plaatse van het voormalige gasfabrieksterrein te 's-Gravendeel.

In de periode mei 1995 tot en met maart 1997 is de eerste fase van de bodemsanering ter plaatse van de voormalige gasfabriek te 's-Gravendeel uitgevoerd. Het betrof een beperkte grondsanering ter plaatse van particuliere tuinen en een isolatie van de resterende grondverontreiniging door het aanbrengen van een damwandscherm. Deze werkzaamheden zijn beschreven in een evaluatierapport (Evaluatierapport bodemsanering voormalig gasfabrieksterrein te 's-Gravendeel", HASKONING rapportnummer: C1936.AO/RO13/-JVR/CMLL, juni 1998).

In onderhavige rapportage wordt de uitvoering van de tweede fase van de bodemsanering, een grondwatersanering en -beheersing, vanaf de start in augustus 1996 tot eind september 2000, geëvalueerd. Op basis van deze rapportage kan een heroverweging plaatsvinden ten aanzien van de doelstellingen van de grondwaterbeheersing. Middels dit evaluatierapport wordt het bevoegd gezag de mogelijkheid geboden het saneringsresultaat en het voorgenomen vervolg van de grondwaterbeheersing te toetsen aan de vooraf gestelde saneringsdoelstellingen en de actuele stand van zaken.



2. UITGANGSPUNTEN

2.1 Algemeen

Ten behoeve van de saneringsactiviteiten op de locatie van de voormalige gasfabriek te 's-Gravendeel is in opdracht van de Provincie Zuid-Holland het volgende in een eerder stadium gerapporteerd.

Bodemonderzoeken

- Nader onderzoek (DHV, 1986, 1-3346-41-10).;
- Aanvullend en nader onderzoek (HASKONING, 1992, 92/1661.38/5K).

Saneringsonderzoek en -plan

- Saneringsonderzoek (HASKONING, 1992, 92/1661.38/7K).
- Saneringsplan (HASKONING, 1993, 1661.A0440.A0/R10/MVL/IP).
- Saneringsplan aanvullend onderzoek (HASKONING, 1994, 1661.A0133/R001/1K).
- Sonderingen (Fugro BV, 1994, R-0068).

Bestek en nota

- Bestek en voorwaarden (HASKONING, okt. 1994, 1661.A0440.B0/1K).
- Nota van inlichtingen (HASKONING, nov. 1994, 1661.A0440.B0/1K).

Evaluatie

- Evaluatierapport eerste fase bodemsanering (HASKONING, juni 1998, C1936.A0/R013/JVR/CMLL).

2.2 Uitvoering grondsanering

Op basis van de uitgevoerde saneringswerkzaamheden in de periode mei 1995 en april 1997 op het voormalig gasfabrieksterrein te 's-Gravendeel wordt het volgende geconcludeerd:

- de isolatie van de grondverontreiniging middels een damwandscherm is volgens plan uitgevoerd. De damwand is overal op de vooraf gestelde diepte aangebracht. Door het aangebrachte damwandscherm is conform de doelstelling het risico van verspreiding van verontreinigingen geminimaliseerd;
- de verontreinigingssituatie in de bodem achter de woningen aan de Gorsdijk bleek tijdens de uitvoering van de saneringswerkzaamheden in grote lijnen overeen te komen met het in voorgaande rapportages aangegeven verontreinigingsbeeld. Om het beoogde saneringsdoel te bereiken is gedurende de grondsanering extra verontreinigde grond verwijderd uit een gedempte sloot achter de woning van Gorsdijk 36. Met de uitgevoerde grondsanering is conform de doelstelling de multifunctionaliteit van de grond buiten de geïsoleerde gedeelte hersteld;



- de volgende partijen grond zijn afgevoerd van de saneringslocatie:
 - * 228,38 ton verontreinigde reinigbare grond naar Ecotechniek in de Botlek;
 - * 15,05 ton verontreinigd niet reinigbaar slib naar de DOP-NOAP te Rotterdam;
- de sanering van de grondwaterverontreiniging in de Maasdamseweg en de grondwaterbeheersing binnen de kuip zijn opgestart middels het aangelegde grondwateronttrekkingssysteem en de ter plaatse gebouwde grondwaterzuiveringsinstallatie. Deze maatregelen worden jaarlijks geëvalueerd.

2.3 Verontreinigingssituatie grondwater

Het grondwater was in 1992 op een tweetal plaatsen tot boven de B-waarde (uit de tot mei 1994 in werking zijnde Interim-wet bodemsanering) verontreinigd met aromatische verbindingen en minerale olie (teerkelder ten noorden en zuiveringskisten ten zuiden van de Gorsdijk). Het grondwater was tevens tot boven de C-waarde verontreinigd met cyanide. De grondwaterverontreiniging door cyanide is horizontaal in noordwestelijke richting verspreid naar het zandlichaam onder de Maasdamseweg.

De grondwaterverontreiniging door cyanide ($>A$) had een oppervlakte van 17.000 m², hiervan was circa 9.200 m² verontreinigd tot boven de B-waarde en circa 3.700 m² verontreinigd tot boven de C-waarde. In verticale richting is het grondwater verontreinigd door cyanide tot circa NAP -8 meter.

3. SANERING

3.1 Saneringsdoelstellingen

De saneringsdoelstellingen met betrekking tot het voormalig gasfabrieksterrein te 's-Gravendeel zijn de volgende:

- het minimaliseren van het risico van verspreiding van de verontreinigingen door middel van isolatie van het grootste gedeelte van de grondverontreinigingen;
- het herstellen van de multifunctionaliteit buiten het geïsoleerde gedeelte door middel van ontgraving en grondwateronttrekking. Ten aanzien van de grondwatersanering is voorzien in een terugsaneerwaarde die gelijk is aan de B-waarde.

3.2 Sanering

Na afronding van de eerste fase van de bodemsanering (zie inleiding) is op 21 augustus 1996 gestart met een grondwatersanering en -beheersing. De grondwatersanering in de Maasdamseweg vindt plaats middels het onttrekken en infiltreren van grondwater. De grondwaterbeheersing vindt plaats middels een grondwateronttrekking in een gesloten damwandkuip. Hierdoor wordt ten opzichte van de situatie buiten de damwandkuip een blijvende grondwaterstandsverlaging in stand gehouden. De grondwatersanering is eind september 2000 als beëindigd beschouwd (zie paragraaf 4.1). De grondwaterbeheersing binnen de damwandkuip zal in principe eeuwigdurend worden voortgezet.

3.3 Vergunningen en meldingen

Ten behoeve van de uitvoering van de sanering zijn een aantal vergunningen en meldingen door de opdrachtgever aangevraagd. Hieronder volgt een overzicht van de meldingen en vergunningen aangaande de grondwatersanering en -beheersing.

Wvo-vergunning

Ingevolge de Wet verontreiniging oppervlaktewateren is op 28 oktober 1994 door HASKONING, namens de Provincie Zuid-Holland bij het Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden vergunning aangevraagd voor de lozing van gezuiverd grondwater op de riolering van de gemeente 's-Gravendeel. Op 16 mei 1995 is door het Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden vergunning verleend.



Grondwateronttrekkingsvergunning

Ingevolge de Grondwaterwet is op 28 oktober 1994 door HASKONING, namens de Provincie Zuid-Holland bij de Provincie Zuid-Holland, Directie Water en Milieu, afdeling Waterstaatszaken vergunning aangevraagd voor de onttrekking van verontreinigd grondwater en de infiltratie van gezuiverd grondwater.

Op 17 januari 1996 is door de betreffende afdeling van de Provincie Zuid-Holland hiervoor vergunning verleend.

Wet Milieubeheer vergunning

Ingevolge de Wet Milieubeheer is op 31 oktober 1994 door HASKONING, namens de Provincie Zuid-Holland bij de gemeente 's-Gravendeel een vergunningaanvraag ingediend voor het in werking hebben van een inrichting betreffende een grondwateronttrekkings-/infiltratiesysteem en een grondwaterzuiveringsinstallatie. Door de gemeente 's-Gravendeel is op 21 september 1995 vergunning verleend voor de betreffende inrichting.

Gemeentelijke toestemmingen

Van december 1994 tot en met juli 1995 heeft HASKONING, namens de Provincie Zuid-Holland bij de gemeente 's-Gravendeel diverse vergunningen aangevraagd en hebben meldingen plaatsgevonden:

- bouwvergunning damwand;
- melding plaatsing pompputten;
- bouwvergunning zuiveringsgebouw.

3.4 Opzet grondwatersanering en -beheersing

Ten behoeve van de grondwatersanering in de Maasdamseweg en de beheersmaatregelen binnen de damwandkuip is een onttrekkings- en infiltratiesysteem aangelegd inclusief een grondwaterzuiveringsinstallatie. De aanleg van het systeem is uitgebreid verwoord in de evaluatierapportage van de eerste fase van de bodemsanering. Hieronder volgt een korte uiteenzetting van de opzet.

Grondwatersanering

In grote lijnen is de uitvoering van de grondwatersanering als volgt te omschrijven:

- onder de Maasdamseweg wordt door 2 pompputten (nrs. 4 en 5, zie locatie op tekening in bijlage 1) een lokale grondwaterverontreiniging gesaneerd middels oppompen van verontreinigd grondwater;
- middels infiltratie van gezuiverd grondwater wordt de doorspoeltijd in het zandlichaam onder de Maasdamseweg gereduceerd;

- op het moment dat de grondwatersanering voltooid lijkt, worden de pompputten 4 en 5 voor 1 maand uitgezet, waarna nogmaals bemonstering van het grondwater in de aanwezige peilbuizen plaatsvindt.

Indien de concentraties aan verontreinigingen in het water uit de peilbuizen beneden de B-waarde (volgens de Interim-wet bodemsanering) liggen, wordt de sanering als afgerond beschouwd.

Grondwaterbeheersing

In grote lijnen is de uitvoering van de grondwaterbeheersing binnen de damwandkuip als volgt te omschrijven:

- om uittreding van verontreinigd grondwater te voorkomen wordt met behulp van 3 pompputten binnen de damwand een grondwaterspiegel gerealiseerd die gemiddeld 0,5 m lager is dan buiten de damwand;
- de 3 pompputten (nrs. 1 t/m 3, zie locatie op tekening in bijlage 1) worden aan- en uitgeschakeld op basis van de stijghoogtemetingen middels druksensoren in de peilbuizen R1 tot en met R6 (zie bijlage 1). Deze schakeling geschiedt volautomatisch.

Grondwaterzuiveringsinstallatie

Het opgepompte water wordt op de volgende wijze behandeld:

- het grondwater van de pompputten 1 tot en met 5 wordt middels persleidingen naar de waterzuiveringsinstallatie getransporteerd alwaar het gescheiden binnenkomt:
 - * Influent 1 = grondwater van pompput 1 tot en met 3;
 - * Influent 2 = grondwater van pompput 4 en 5;
- het influent wordt gezuiverd;
- een deel van het effluent wordt met een persleiding naar het infiltratiesysteem onder de Maasdamseweg getransporteerd;
- het resterende deel van het effluent wordt geloosd op de riolering.

Het te infiltreren water mag, voor wat betreft de daarin aanwezige verontreinigingen, geen slechtere kwaliteit hebben dan het ontvangende grondwater. Uitgaande van ontvangend grondwater dat schoon is, betekent dit dat bij gebruik van gezuiverd grondwater afkomstig van het gasfabrieksterrein er maximaal 5 µg/l cyanide in dit water aanwezig mag zijn. Door NBM Milieu BV is in 1998 aangegeven dat met de bestaande zuiveringsinstallatie deze infiltratie-eis niet haalbaar was.

NBM heeft derhalve in 1998 voorgesteld een proef uit te voeren middels ionenwisseling teneinde de haalbaarheid van het infiltreren met gezuiverd grondwater vast te kunnen stellen. Op basis van de resultaten van de proef zou NBM een voorstel doen voor het vervolgtraject van de grondwatersanering.

Door NBM is vanaf september 1998 tot en met januari 2000 gebruik gemaakt van een extra zuiveringstap middels ionenwisseling (en daarvoor een actiefkoolfilter).

In de maand juli 2000 is de ionenwisselaar alsnog ingezet. Door technische problemen met de "bestekszuivering" werd met betrekking tot het effluent niet voldaan aan de lozingsnorm voor cyanide. Daarom is besloten tijdelijk de ionenwisselaar in het zuiveringscircuit op te nemen.

3.5 Uitvoering monitoring

Gedurende de uitvoering van de grondwatersanering en -beheersing zijn door HASKONING met name de volgende aspecten met betrekking tot de uitvoering gemonitord:

- vastleggen van stijghoogten in peilbuizen voor en tijdens de grondwateronttrekking;
- monitoring van de voortgang van de grondwatersanering in de Maasdamseweg;
- monitoring van de werking van de beheersmaatregelen binnen de damwandkuip;
- monitoring van de kwaliteit van het vrijkomende water en de werking van de grondwaterzuiveringsinstallatie.

3.5.1 Uitvoering stijghoogtemetingen

Conform de in de onttrekkingsvergunning opgenomen voorschriften zijn vanaf de start van de onttrekkingen tot heden in vooraf bepaalde peilbuizen stijghoogtemetingen uitgevoerd.

In de beschikking is aangegeven dat de stijghoogten in de peilbuizen P7 tot en met P10 en R1 tot en met R6, vanaf 1 maand na aanvang van de grondwateronttrekking, 1 maal per maand opgenomen dienen te worden. Middels de peilbuizen P7 tot en met P10 kan worden bepaald of door de grondwateronttrekking geen onacceptabele grondwaterstandverlagingen worden veroorzaakt. Op basis van de stijghoogtemetingen van peilbuis R1 tot en met R6 kan worden bepaald of het gewenste stijghoogteverschil van het grondwater binnen en buiten de damwand wordt gerealiseerd.

Door het Waterschap de Groote Waard is (als beheerder van de waterkering) eind 1999 aandacht gevraagd voor de mogelijkheid van verweking van het dijklichaam door de saneringsmaatregel. Middels de stijghoogtegegevens van de peilbuizen R1 t/m R6 wordt het Waterschap inmiddels op de hoogte gehouden van de grondwaterstanden binnen en buiten de damwandkuip. Echter terecht is door het Waterschap opgemerkt dat ter plaatse van de haven geen waterstandgegevens voorhanden zijn. Naar aanleiding van het verzoek van het Waterschap de Groote Waard zijn daarom nabij de haven (zuid-oostzijde) aan binnen- en buitenzijde van de damwandkuip peilbuizen geplaatst (R7 en R8). Deze peilbuizen zijn vanaf februari 2000 meegenomen in de maandelijkse stijghoogtemetingen van HASKONING.

De ligging van de peilbuizen is in bijlage 1 aangegeven. Met uitzondering van de peilbuizen R1, R3, R5 en R7 staan alle peilbuizen buiten het damwand-scherm.

In bijlage 2 zijn de resultaten van de stijghoogten in tabellen en grafieken weergegeven.

3.5.2 Monitoring voortgang grondwatersanering

Om de voortgang van de grondwatersanering in de Maasdamseweg te kunnen monitoren is het grondwater uit ter plaatse aanwezige controlepeilbuizen periodiek bemonsterd en geanalyseerd op de aanwezigheid van cyanide-totaal. De analyseresultaten zijn opgenomen in bijlage 3. De originele analyserapportages van de betreffende laboratoria zijn niet als bijlage aan deze rapportage toegevoegd, ze zijn echter gearhiveerd bij HASKONING. De gehalten aan cyanide zoals vastgesteld bij de start in 1996 en juli 2000 zijn tevens verwerkt op de tekening in bijlage 1.

Op de tekening in bijlage 1 is eveneens de B-waardecontour voor cyanide-totaal opgenomen, zoals deze op basis van analysegegevens van grondwater uit peilbuizen in augustus 1996 is vastgesteld. Daarnaast is op de tekening in bijlage 1 ook het oppervlak van de Maasdamseweg aangegeven waar in het grondwater in juli 2000 de B-waarde voor cyanide wordt overschreden.

Om vóór de geplande beëindiging van de grondwatersanering inzicht te krijgen in de grondwaterverontreinigingssituatie buiten de damwandkuip in "rustsituatie", is in overleg met de Provincie Zuid-Holland besloten de grondwatersanering buiten de kuip in december 1999 tijdelijk stop te zetten en in januari en februari 2000 de peilbuizen in deze situatie te bemonsteren.

Om de verontreinigingssituatie buiten de damwandkuip ten zuidwesten van peilbuis 11 vast te kunnen stellen is in overleg met de Provincie Zuid-Holland in februari 2000 een extra peilbuis (peilbuis 210) geplaatst. Deze peilbuis is vanaf februari 2000 meegenomen in de monitoringsrondes.

Begin maart 2000 is de grondwateronttrekking buiten de damwandkuip weer opgestart. Aangezien in maart 2000 alleen ter plaatse van peilbuis 11 de B-waarde voor cyanide nog werd overschreden, is alleen pomp 5 aangezet. Er heeft tot eind september 2000 geen infiltratie meer plaatsgevonden aangezien de invloed van de infiltratie voornamelijk rond pompput 4 aanwezig zou zijn.

3.5.3 Monitoring beheersmaatregelen

Om de werking van de beheersmaatregelen binnen de damwandkuip te kunnen monitoren zijn door HASKONING maandelijks de voortgangsrapportages van aannemer NBM Milieu B.V. beoordeeld. De automatisch middels druksensoren opgenomen stijghoogtes in de peilbuizen R1 t/m R6, die in deze rapportages zijn opgenomen, zijn voortdurend gecontroleerd aan de hand van de maandelijkse handmatige stijghoogtemetingen van HASKONING.

Daarnaast zijn de onttrekkingsdebieten en bedrijfsuren van de drie binnen de damwandkuip aanwezige deepwells gerelateerd aan het verwachte onttrekkingsdebiet.

In maart 2000 is binnen de damwandkuip gepoogd alleen middels pomp 2 de gewenste grondwaterspiegelverlaging te realiseren. Aangezien half april 2000 duidelijk was dat de stijghoogteverschillen tussen R1/R2 en R3/R4 niet conform de eis (variërend tussen de 0,4 en 0,7 m) waren, is naast pomp 2 ook pomp 1 ingeschakeld.

Ter plaatse van het laagste punt in het damwandtracé, achter het perceel van Gorsdijk 40 bij de duiker van de ontwateringssloot, is de kans aanwezig dat de damwand overloopt als de gemeten grondwaterstand binnen de kuip een bepaald niveau bereikt.

Om deze onzekerheid uit te sluiten is in overleg met de Provincie Zuid-Holland besloten om op de damwand een PVC- buis te plaatsen (gedeeltelijk over plank heen geschoven) waarmee eenvoudig gesignaleerd kan worden of de damwand overloopt. Deze PVC-buis is in februari 2000 aangebracht en is vanaf deze maand meegenomen in de monitoringsrondes.

3.5.4 Monitoring vrijkomende water en grondwaterzuiveringsinstallatie

Het onttrokken grondwater is gedurende de gehele grondwatersanerings- en beheersingsperiode via een grondwaterzuiveringsinstallatie op riolering geloosd.

De kwaliteit van influenten (apart binnen en buiten damwandkuip) en effluent is periodiek (éénmaal per kwartaal en vanaf begin 1999 maandelijks) vastgesteld.

De influenten en effluent zijn standaard geanalyseerd op cyanide-totaal. Het effluent is naast de analyses op cyanide-totaal, éénmaal per kwartaal geanalyseerd op de parameters zoals deze in de lozingsvergunning staan vermeld: BTEXN, fenol-index, bezinkselvolume en pH.

Op basis van de analyseresultaten (zie bijlage 4) is de werking van de grondwaterzuiveringsinstallatie gecontroleerd. Daarnaast zijn de analyseresultaten van het effluent gecontroleerd aan de lozingsnormen van de afgegeven Wvo-vergunning.

Overschrijdingen lozingsnorm bij lozing op riolering

De lozingsnorm voor cyanide is gedurende de gehele periode drie maal overschreden. Ten aanzien van deze overschrijdingen zijn de volgende acties genomen:

- Eind mei 1998 is door HASKONING geconstateerd dat in het effluent van de zuivering de lozingsnorm voor cyanide werd overschreden (420 µg/l). De overschrijding van de lozingsnorm is begin juni 1998 aan NBM medegedeeld. De zuivering is stilgezet tot september 1998. Door NBM is in de periode van juni tot september onderhoud gepleegd aan de zuivering.
- De cyanideconcentratie van het effluent van 5 juni 2000 (240 µg/l) was hoger dan de influentconcentratie voor cyanide van het water uit de damwandkuip (200 µg/l). Door HASKONING is bij het laboratorium navraag gedaan over de uitslagen. Deze werden echter een aantal dagen later bevestigd. De influentconcentratie voor cyanide van het water uit de Maasdamseweg bedroeg 27 µg/l. De gemiddelde influentconcentratie voor cyanide lag iets boven de lozingsnorm. Echter het aantal bedrijfsuren en daarmee het debiet van de bemaling buiten de damwandkuip was in juni aanzienlijk hoger dan die van de bemaling binnen de damwandkuip. Dit betekent dat bij een gewogen middeling van de influentconcentraties de lozingsnorm niet zou worden overschreden. In dezelfde maand zijn op 28 juni wederom influent en effluent bemonsterd. Wederom werd een overschrijding van de lozingsnorm voor cyanide vastgesteld. Ditmaal was ook de cyanideconcentratie in influent 1 (van water binnen de damwandkuip) aanzienlijk hoger. Op verzoek van HASKONING heeft de aannemer de werking van de zuivering gecontroleerd en vastgesteld dat een blower van de beluchter defect was. Als directe maatregel is de in het zuiveringsgebouw aanwezige ionenwisselaar (tot februari 2000 gebruikt als zuiveringstap voor infiltratiewater) als eindstap aan de zuivering toegevoegd. Daarna is de blower gerepareerd.

Kwaliteit influent

Eind 1999 is in overleg met de Provincie Zuid-Holland besloten de kwaliteit van het opgepompte water nader te beschouwen en van de van belang zijnde verontreinigingsparameters ook per diepwell de concentraties in het onttrokken water vast te stellen. In december 1999 en juli 2000 zijn de deepwells dan ook afzonderlijk bemonsterd. De resultaten van deze afzonderlijke bemonsteringen zijn opgenomen in de tabel in bijlage 4.

De hoeveelheden onttrokken en geïnfiltreerde grondwater zijn opgenomen in bijlage 5. Het betreft een opsomming van de jaaropgaven van de grondwateronttrekkingen en infiltraties zoals die jaarlijks in het kader van de grondwateronttrekkingsvergunning aan de Provincie Zuid-Holland zijn verzonden.

4. BEOORDELING MONITORINGSGEGEVENS

4.1 Grondwatersanering

Uit de analyseresultaten (zie bijlage 3) blijkt dat de concentraties cyanide-totaal in de peilbuizen vanaf de start van de grondwatermonitoring in 1996 sterk gedaald zijn. De gehalten zijn, met uitzondering van het grondwater in peilbuis 11 en de in februari 2000 nieuw geplaatste peilbuis 210, vanaf begin 1999 stabiel beneden de B-waarde tot licht dalend. Het saneringsrendement van de afgelopen anderhalfjaar kan dan ook als laag worden beschouwd. Daarnaast schommelt de cyanideconcentraties van het uit de Maasdamseweg onttrokken grondwater (influent 2 in bijlage 4) ook reeds vanaf begin 1999 rond de 30 µg/l (met één uitzondering in mei 1999).

De "rustsituatie" (zie paragraaf 3.5.2) geeft, behoudens een tijdelijk lagere cyanideconcentratie in het grondwater van peilbuis 11 (januari 1999) geen afwijkend verontreinigingsbeeld ten opzichte van de situatie waarin onttrekking van grondwater plaatsvindt.

De hypothese dat de cyanideverontreiniging in het grondwater in peilbuis 11 gevoed zou kunnen worden vanuit zuidoostelijke richting (in de nabijheid van het damwandscherm) is niet bevestigd. In het grondwater in peilbuis 210 wordt een cyanideverontreiniging aangetroffen die rondom de B-waarde schommelt. Daarnaast is bij monitoring van de in februari 2000 op de damwand (ter plaatse van peilbuis 210) geplaatste PVC-buis geen overloop van grondwater geconstateerd (van binnen naar buiten).

Onze verwachting is dat de verontreinigingssituatie rondom peilbuis 11 veroorzaakt wordt door een geringe in de nabijheid van deze peilbuis in de grondfase aanwezige cyanideverontreiniging. Het uitlooggedrag van cyanide in de grond en de evenwichtssituatie met het grondwater veroorzaakt dat op dit moment gehalten aan cyanide worden aangetoond die variëren tussen de 40 en 220 µg/l.

Voortzetten van de grondwatersanering ten behoeve van de cyanideverontreiniging nabij peilbuis 11 zal slechts een zeer gering rendement hebben. Aan de hand van een beschouwing van de resterende risico's wordt het volgende geconcludeerd:

- humane risico's zijn niet aanwezig aangezien geen direct contact met het grondwater mogelijk is en hier geen sprake is van een vluchtige cyanideverbinding;
- ecologische risico's zijn niet aanwezig aangezien het water in het zandlichaam van de Maasdamseweg gescheiden wordt van het oppervlaktewater door een kleilaag (het betreft een dijklichaam). Verspreiding naar het oppervlaktewater is derhalve niet aannemelijk;

- er zal een zeker verspreidingsrisico aanwezig zijn. Echter wij verwachten dat bij beëindiging van de grondwatersanering in de Maasdamseweg de huidige B-waardecontour met betrekking tot cyanide niet noemenswaardig zal verplaatsen.

Wij beschouwen de grondwatersanering in de Maasdamseweg dan ook als afgerond.

Middels monitoring van de aanwezige peilbuizen kan in de maanden na beëindiging van de grondwatersanering worden gecontroleerd of een noemenswaardige wijziging van de huidige verontreinigingssituatie van het grondwater optreedt.

Wij adviseren om de onttrekkingsbronnen 4 en 5 niet meteen af te dichten (conform artikel 12 van grondwateronttrekkingsvergunning), maar wel te ontmantelen. De pompen kunnen in het gebouw van de grondwaterzuiveringsinstallatie worden opgeslagen.

4.2 Beheersmaatregelen

Werking systeem t.b.v. instandhouden stijghoogteverschil

Vanaf de start van de grondwaterbeheersing in 1996 zijn er problemen geweest met het realiseren van de gewenste grondwaterspiegelverlaging binnen de damwandkuip. De schakeling van de pompen middels de druksensoren werkte niet naar behoren. Door NBM Milieu is in samenwerking met HASKONING het beheersingssysteem geoptimaliseerd. Vanaf juli 1999 werkt het systeem, storingen daargelaten (bijvoorbeeld defect druksensor 5 in april 2000), naar behoren.

In maart 2000 is binnen de damwandkuip gepoogd alleen middels pomp 2 de gewenste grondwaterspiegelverlaging te realiseren. Aangezien half april 2000 duidelijk was dat de stijghoogteverschillen tussen R1/R2 en R3/R4 niet conform de eis (variërend tussen de 0,4 en 0,7 m) waren, is naast pomp 2 ook pomp 1 ingeschakeld. Vanaf maart 2000 is echter pomp 3 niet meer in werking geweest. Het lijkt er op dat zonder pomp 3 de beheersmaatregel in stand kan worden gehouden.

Vooralsnog is het echter niet verstandig om pomp 3 te ontmantelen. Wij adviseren om in ieder geval pas na de volgende "natte" periode (normaal gesproken voorjaar 2001, zie ook trend in bijlage 5) te beslissen of pomp 3 kan worden ontmanteld.

Bij monitoring van de in februari 2000 op de damwand (zuidelijk, onderaan de Maasdamseweg) geplaatste PVC-buis is tot dusverre geen overloop van grondwater geconstateerd (van binnen naar buiten). Inmiddels is de PVC-buis tijdens maaiactiviteiten van de berm van de dijk, kapot gegaan.

Wij adviseren de PVC-buis te laten herstellen, aangezien de monitoring hiervan, in relatie tot de wijze waarop de grondwaterbeheersing wordt voortgezet, relevant is.

Tot dusverre vindt schakeling van de pompen zodanig plaats dat een stijghoogteverschil van het grondwater binnen en buiten de damwandkuip optreedt tussen de 0,4 en 0,7 meter. Dit betekent in praktijk dat de betreffende pompen vrij snel "droogtrekken". Het zou voor dit type pompen beter zijn als bijvoorbeeld wordt geaccepteerd dat de grondwaterstand binnen de kuip tot een niveau stijgt dat gelijk is aan de grondwaterstand buiten de damwandkuip. Wanneer daarna dan in betrekkelijk korte periode middels de pompen een grondwaterniveaueverschil van bijvoorbeeld 1 meter kan worden gerealiseerd, dan kunnen deze weer buiten bedrijf blijven tot de niveaus binnen en buiten de damwandkuip weer gelijk zijn. Met andere woorden: er wordt een buffer gecreëerd. De pompen zullen op deze manier minder "jutteren", wat de levensduur van de pompen ten goede komt.

Hoeveelheden onttrokken water en chemische kwaliteit

Op basis van de onttrekkingsgegevens van 1998 en 1999 (1996 en 1997 zijn in verband met opstartproblemen niet representatief) mag in de toekomst ten behoeve van de beheersing een onttrekkingsdebiet worden verwacht van ruim 9 m³/dag. In de door het zuiveringsschap afgegeven vergunning (nr. 9501730 d.d. 4 mei 1995) is ervan uitgegaan dat tijdens de grondwaterbeheersing 8 m³/uur (conform ontwerp) onttrokken zal worden.

In de tabel in bijlage 4 is af te lezen dat de influentconcentraties van het "beheersingswater" (influent 1) in het verleden slechts zelden de 100 µg/l (lozingsnorm effluent) hebben overschreden. Juist in de afgelopen maanden mei, juni en augustus zijn de concentraties cyanide in het influent 1 echter hoger geweest dan 100 µg/l.

De fluctuaties van de cyanideconcentraties zijn op meerdere manieren te verklaren:

1. Tijdens de grondwateronttrekking binnen de damwandkuip wordt regelmatig een "cyanidewolk" aangetrokken;
2. De bemonstering heeft plaatsgevonden op momenten dat geen of nauwelijks grondwater onttrokken is. Er is "stilstaand" water bemonsterd. Door aanwezigheid van ijzer en ander zwevend stof in de leiding kunnen er cyanidecomplexen (bindingen aan ijzer en zwevend stof) bemonsterd zijn die echter niet representatief zijn voor de chemische kwaliteit van het onttrokken water.

Ad 1

Allereerst verdient het de voorkeur om zo veel mogelijk alleen het neerslagoverschot af te pompen. Dit kan gerealiseerd worden door de pompen zo hoog mogelijk op te hangen (nog net met de aanzuigopening voor het bovenste gedeelte van het filter).

Daarnaast moet een optimum gevonden worden in het onttrekkingsdebiet: hoe hoger het debiet des te steiler is de onttrekkingskegel en des te hoger is de kans op onttrekking van dieper en dus verontreinigd grondwater. Daarnaast zal de pomp weer sneller worden drooggetrokken.

Met een lager onttrekkingdebiet zal eerder het bovenste grondwater (= neerslagoverschot: NB. combineren met de eerder genoemde maximaal toegestane grondwaterspiegelverhoging) worden afgepompt. Een nadeel is dat de buffercapaciteit (= stijghoogteverschil) beter zal moeten worden bewaakt: met andere woorden, de pompen moeten het neerslagoverschot wel kunnen verwerken, zodat er geen ontoelaatbare hoge grondwaterspiegel binnen de damwandkuip ontstaat.

Ad 2

De hypothese dat de verhoogde cyanideconcentraties veroorzaakt worden door het moment van bemonstering kan ons inziens alleen gecontroleerd worden door te bemonsteren op momenten dat een aanzienlijke onttrekking plaatsvindt en deze reeds gedurende een langere periode aan de gang is.

Wij stellen voor hier met het vervolg van de grondwaterbeheersing rekening mee te houden. Deze problematiek zal ook met het Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden besproken moeten worden, gecombineerd met onderstaande vrachtbenadering.

In onderstaande tabel is voor cyanide de verontreinigingsvracht opgenomen die op basis van de vergunning tijdens de grondwaterbeheersing mag worden geloosd en de vracht die tot nu toe op uitgaande van de analyseresultaten maximaal geloosd is gedurende een maand (juni 2000).

Situatie	Onttrekkingsdebiet (m ³ /dag)	Cyanide Concentratie (ug/l)	Hoeveelheid Onttrokken Water (maand)	Lozingsvracht cyanide (g/maand)
Vergunning	8 x 24 = 192	100	5760	576
Daadwerkelijk max.	9	690 (juni 2000)	270	186

Inmiddels is in een brief van het Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden aan HASKONING d.d. 21 augustus 2000 met kenmerk LZ/0010991, door het Zuiveringsschap aangegeven dat niet wordt ingegaan op het verzoek om lozing als gevolg van de beheersing te baseren op een vrachtbenadering. Het Zuiveringsschap sluit aan bij het landelijk beleid waarbij wordt gestreefd naar een nullozing. Zij gaan er dan ook van uit dat bij de beheersing een aanzienlijke reductie van de cyanide in het onttrokken water mogelijk is.

Het directe vervolg van de grondwaterbeheersing dient dan ook te worden gebaseerd op de voorschriften van de vigerende beschikking.

Indien in de toekomst van de grondwaterbeheersing in 's-Gravendeel een aanpassing van de lozingsnorm voor het Zuiveringsschap bespreekbaar zou zijn (op basis van vrachtbenadering), dan kan dit betekenen dat de huidige grote zuiveringsinstallatie kan vervallen of een toekomstige kleinere zuivering niet nodig is.

Om meer inzicht te krijgen in de kwaliteit van het onttrokken grondwater per deepwell (binnen de damwandkuip) zijn in december 1999 en juli 2000 deze deepwells dan ook afzonderlijk bemonsterd. De resultaten van deze afzonderlijke bemonsteringen zijn opgenomen in de tabel in bijlage 4. Aangezien de analyseresultaten met betrekking tot cyanide niet vergelijkbaar zijn, stellen wij voor om in ieder geval nog minimaal éénmaal de deepwells afzonderlijk te bemonsteren. Ook hier geldt dat bemonstering dient te gebeuren op momenten dat een aanzienlijke onttrekking plaatsvindt en deze reeds gedurende een langere periode aan de gang is.

4.3 Grondwaterzuiveringsinstallatie

In bijlage 4 zijn de analyseresultaten van de influenten en effluent van de grondwaterzuiveringsinstallatie opgenomen.

Wanneer de getallen in bijlage 4 in beschouwing worden genomen blijkt dat het verwijderingsrendement van de "bestekszuivering" ten aanzien van cyanide laag was. Vanaf Oktober 1998 tot en met april 2000 wordt een aanzienlijk zuiveringsrendement gehaald. Dit wordt veroorzaakt door de extra (ten behoeve van infiltratie) ingezette zuiveringstap middels ionenwisselaar (voorafgegaan door een actief koolfilter).

De influentconcentraties zijn gedurende de gehele uitvoeringsperiode, enkele uitzonderingen daargelaten, relatief laag geweest. De "bestekszuivering" is niet ontworpen ten behoeve van vergaande zuivering van lage influentconcentraties. Er kan derhalve niet zondermeer worden gesteld dat de grondwaterzuiveringsinstallatie niet gewerkt heeft. Wel merken wij op dat een ionenwisselaar het water "te schoon" maakt wanneer alleen lozing op riolering plaatsvindt.

5. HEROVERWEGING SANERING

5.1 Grondwatersanering

De terugsaneerwaarde voor de grondwatersanering is destijds bepaald op de B-waarde (50 $\mu\text{g/l}$). In mei 1994 is de eerste fase van de Wet bodembescherming in werking getreden en zijn de A-, B- en C-waarden uit de Interim-wet bodemsanering (IBS) vervallen. De nieuwe toetsingswaarden zijn de S-, (S+I)/2- en de I-waarde. In tabel 1 zijn de waarden voor cyanide in het grondwater naast elkaar gezet.

Tabel 5.1: A-, B-, en C-waarden versus S, (S+I)/2 en I-waarden voor cyanide. Concentraties in $\mu\text{g/l}$

Interim-wet bodemsanering		Wet bodembescherming	
A-waarde	10	S-waarde	10
B-waarde	50	(S+I)/2-waarde	755
C-waarde	200	I-waarde	1.500

Uit tabel 5.1 blijkt dat de toetsingswaarden met de inwerkingtreding van de Wet bodembescherming sterk verhoogd zijn. Deze verhoging van de normen geeft aanleiding tot het mogelijk herformuleren van de saneringsdoelstelling ten aanzien van de grondwatersanering.

Ons inziens is een heroverweging van de saneringsdoelstelling voor de grondwatersanering niet aan de orde, aangezien wij op basis van een risico-evaluatie en het zeer geringe verwijderingsrendement de grondwatersanering per september 2000 als afgerond beschouwen.

5.2 Grondwaterbeheersing

In paragraaf 4.2 zijn de beheersmaatregelen beoordeeld, zoals deze de afgelopen jaren in praktijk zijn uitgevoerd. Belangrijke aspecten voor heroverweging zijn de volgende:

- er is in de afgelopen twee jaar gemiddeld slechts 9 m³ grondwater per dag onttrokken om de beheersing in stand te houden. In het ontwerp was uitgegaan van een debiet van 8 m³ grondwater per uur;
- er dient onderzocht te worden op welke wijze zo min mogelijk verontreinigd water uit de damwandkuip gepompt wordt. Hierbij kan onder andere worden gekeken naar een maximaal toelaatbare grondwaterstandverhoging binnen de damwandkuip, het hoger hangen van de pompen (indien nog mogelijk) en het vinden van een optimum in het onttrekkingsdebiet (eventueel aanpassen waaiers in pompen);
- de beheersing kan wellicht met één onttrekkingspomp (pomp 2, in combinatie met het toestaan van een hogere grondwaterstand binnen de kuip) uitgevoerd worden;
- overloop van de damwand ter plaatse van het laagste deel in het damwandscherm dient nadrukkelijk te worden gemonitord;

- de fluctuaties van de cyanideconcentraties in het grondwater dienen nader beschouwd te worden als onderdeel van de discussie met het Zuiveringschap Hollandse Eilanden en Waarden aangaande de wijze van zuiveren, vrachtbenadering en de bemonsteringsproblematiek.

5.3 Grondwaterzuiveringsinstallatie

Bij het vervolg van de beheersmaatregel zal (op basis van de te verwachten onttrekkingsdebieten en cyanideconcentraties) de noodzaak van de huidige grondwaterzuiveringsinstallatie aan de orde moeten worden gesteld.

Vooralsnog wordt uitgegaan van handhaving van de lozingsnorm voor cyanide van 100 $\mu\text{g/l}$. Overschrijding van deze lozingsnorm kan op verschillende manieren gerealiseerd worden, onder andere door:

- toepassen van een buffering waardoor fluctuaties aan cyanide in het opgepompte grondwater worden genivelleerd;
- het verplaatsen van onttrekkingspomp 1 naar een gebied waar minder verontreinigd water onttrokken wordt;
- bijvoorbeeld het toepassen van een eenvoudige zuiveringsinstallatie opgebouwd uit een bezinkbak, zandfilter en koolfilter: zwevende stof waaraan cyanide gebonden is wordt afgevangen. Indien deze zuiveringsstap niet voldoende blijkt kan als eindtrap een ionenwisselaar worden ingezet;
- te gaan zuiveren op moment dat, op basis van analyseresultaten van een bemonstering, een overschrijding van de lozingsnorm wordt geconstateerd. Uitgangspunt hierbij is dat sprake moet zijn van een intensieve monitoring (minimaal eenmaal per twee weken).

Indien de huidige grondwaterzuiveringsinstallatie niet meer nodig is, zullen in ieder geval de volgende aspecten eveneens aan de orde moeten worden gesteld:

- aanpassing van de opstelling van de resterende onderdelen (schakelkast, opvoerpomp en dergelijke) die benodigd zijn voor uitvoering van de beheersmaatregel in zuiveringsgebouw;
- verkoop buiten gebruik geraakte onderdelen zuiveringsinstallatie (= eigendom van Provincie Zuid-Holland);
- bestemming restant oppervlak zuiveringsgebouw, eventueel verhuur;
- openhouden van de mogelijkheid om het zuiveringsgebouw weer in gebruik te nemen voor de opstelling van een andere (grotere) zuiveringsinstallatie. Tijdens de grondwaterbeheersing kan een moment optreden dat de concentraties aan verontreinigingen in het onttrokken water constant te hoog zijn voor eenvoudige zuivering danwel voor directe lozing van het water op de riolering.

6. CONCLUSIE

In de periode 1996 tot en met september 2000 is, in vervolg op de grondsanering en de isolatie door middel van een damwandscherm, een grondwatersanering en -beheersing uitgevoerd op het voormalige gasfabrieksterrein te 's-Gravendeel.

Op grond van de resultaten van de uitgevoerde grondwatersanering/-beheersing en de uitgangspunten zoals verwoord in het saneringsplan worden de volgende conclusies getrokken:

- de doelstelling van de grondwatersanering in de Maasdamseweg is behoudens een beperkt oppervlak rondom peilbuis 11 gerealiseerd: De cyanideverontreiniging in het grondwater is tot beneden de B-waarde teruggesaneerd. De grondwatersanering is dan ook per eind september 2000 als afgerond beschouwd;
- ten aanzien van de resterende cyanideverontreiniging rondom peilbuis 11 wordt gesteld dat er geen humaan of ecologisch risico, maar wel een verspreidingsrisico aanwezig is. Verwacht wordt echter dat door de geringe omvang van de cyanideverontreiniging geen noemenswaardige verplaatsing plaatsvindt van de huidige B-waarde contour. Dit zal middels monitoring worden gecontroleerd;
- de grondwaterbeheersmaatregel zal in principe eeuwigdurend worden voortgezet. De wijze waarop dit gebeurt zal in de volgende maanden nader worden vastgesteld.

Bijlage 1

Grondwaterverontreinigingssituatie

Bijlage 2

Resultaten stijghoogtemetingen:

2a: tabellen

2b: grafieken

2a: tabellen

1996																		
	26-07	10-08	21-08	23-08	26-08	28-08	30-08	02-09	04-09	06-09	09-09	11-09	19-09	14-08	14-11	19-12		
R1	-1,119	-1,329	-1,289	-1,489	-1,699	-1,779	-1,819	-1,879	-1,919	-1,909	-1,929	-1,959	-1,949	-1,839	-1,759	-1,579		
R2	-1,691	-1,741	-1,791	-1,801	-1,821	-1,841	-1,851	-1,971	-1,901	-1,911	-1,931	-1,951	-2,011	-2,141	-2,091	-2,051		
R3	-1,112	-1,322	-1,292	-1,542	-1,732	-1,792	-1,832	-1,892	-1,912	-1,912	-1,922	-1,972	-1,942	-1,832	-1,752	-1,572		
R4	-1,795	-1,885	-1,865	-1,935	-1,965	-1,985	-2,005	-2,015	-2,025	-2,025	-2,055	-2,065	-2,105	-2,195	-2,105	-2,045		
R5	0,032	-0,168	-0,208	-0,688	-0,758	-0,698	-0,688	-0,678	-0,688	-0,638	-0,758	-0,738	-0,278					
R6	0,051	-0,129	0,001	-0,059	-0,069	-0,019	0,001	-0,019	-0,059	-0,089	-0,139	-0,129						

1997																		
	26-02	14-03	06-05	14-07	25-08	15-09	14-10	17-11	29-12									
R1	-1,289	-1,209	-1,089	-1,029	-0,949	-0,979	-0,959	-0,989	-0,809									
R2	-1,931	-1,931	-2,171	-2,251	-2,261	-2,211	-2,131	-2,051	-1,821									
R3	-1,282	-1,082	-1,292	-1,002	-0,952	-0,972	-0,952	-0,972	-0,802									
R4	-1,865	-2,065	-1,935	-2,195	-1,225	-2,185	-2,055	-1,925	-1,805									
R5	-0,008	-0,088	-0,158	-0,308	-1,138	-1,088	-1,138	-1,288	-0,378									
R6		0,381	0,311	0,261	0,181	0,201	0,241	0,191	0,471									

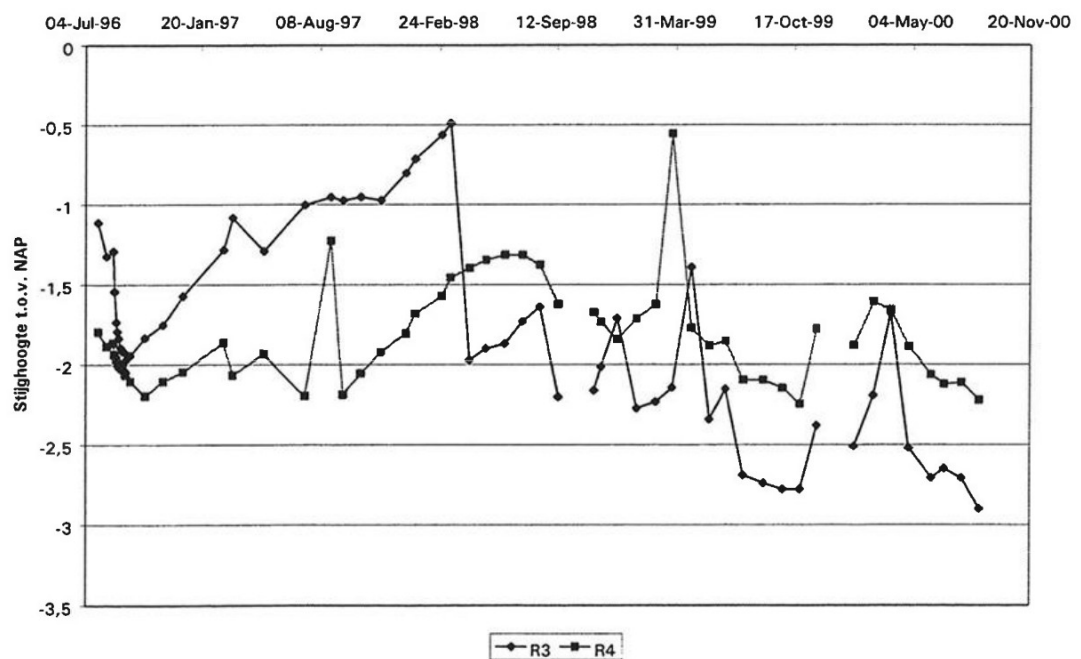
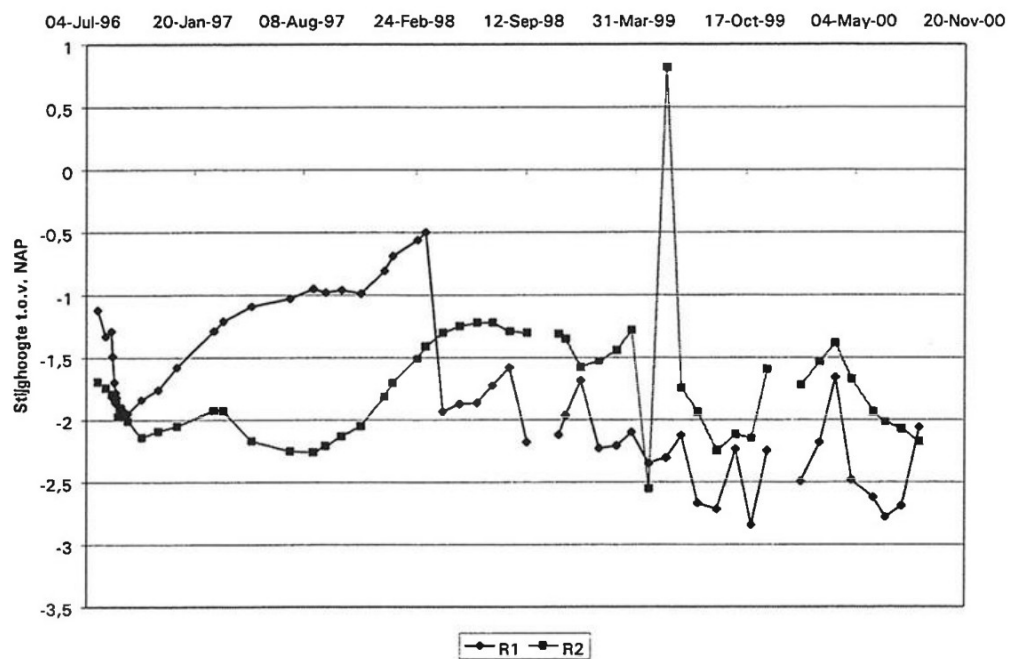
1998																		
	13-01	27-02	13-03	14-04	14-05	14-06	14-07	14-08	14-09	13-11	25-11	22-12						
R1	-0,689	-0,559	-0,499	-1,939	-1,879	-1,869	-1,729	-1,589	-2,179	-2,119	-1,969	-1,689						
R2	-1,711	-1,511	-1,411	-1,301	-1,251	-1,221	-1,221	-1,291	-1,301	-1,311	-1,351	-1,581						
R3	-0,712	-0,562	-0,492	-1,972	-1,902	-1,872	-1,732	-1,642	-2,202	-2,162	-2,012	-1,712						
R4	-1,685	-1,575	-1,455	-1,395	-1,345	-1,315	-1,315	-1,375	-1,625	-1,675	-1,735	-1,845						
R5	-0,648	-0,338	-0,218	-0,278	-0,458	-0,338	-0,038	0,012	0,012	0,122	0,072	0,072						
R6	0,641	0,311	0,591	0,531	0,451	0,541	0,381	0,321	0,721	0,821	0,651	0,651						

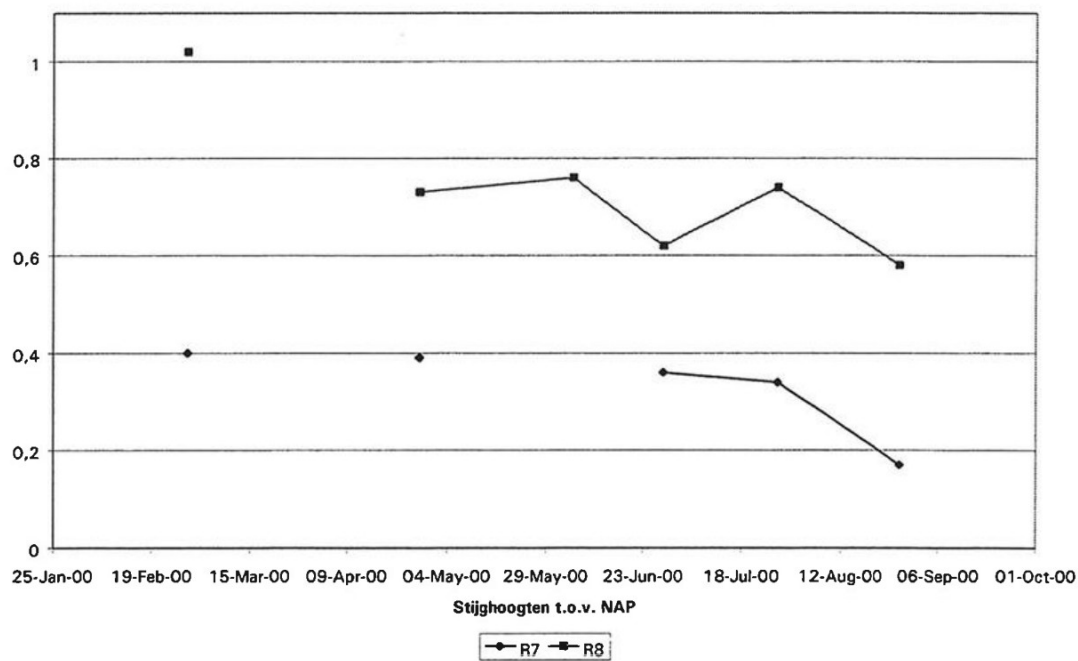
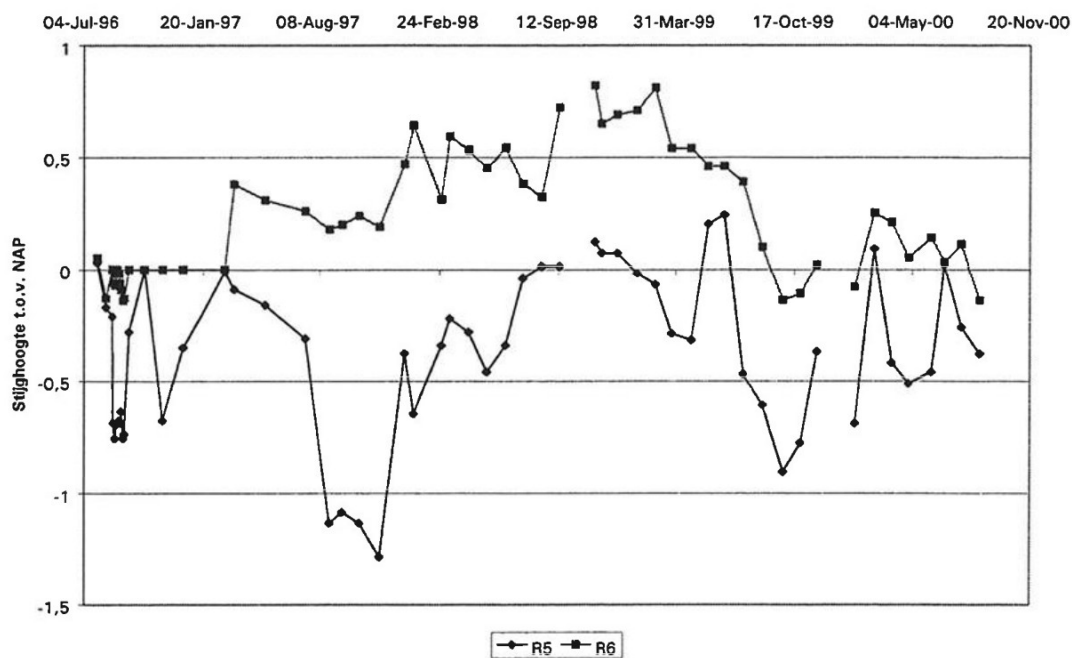
1999													
	25-01	25-02	24-03	26-04	26-05	22-06	22-07	25-08	28-09	27-10	24-11		
R1	-2,229	-2,209	-2,099	-2,349	-2,309	-2,129	-2,669	-2,719	-2,239	-2,849	-2,250		
R2	-1,531	-1,441	-1,281	-2,551	0,809	-1,751	-1,941	-2,251	-2,121	-2,151	-1,600		
R3	-2,272	-2,232	-2,142	-1,392	-2,342	-2,152	-2,692	-2,742	<-2,7	<-2,7	-2,380		
R4	-1,715	-1,625	-0,555	-1,775	-1,885	-1,855	-2,095	-2,095	-2,145	-2,245	-1,780		
R5	-0,018	-0,068	-0,288	-0,318	0,202	0,242	-0,468	-0,608	-0,908	-0,778	-0,370		
R6	0,711	0,811	0,541	0,541	0,461	0,461	0,391	0,101	-0,139	-0,109	0,020		

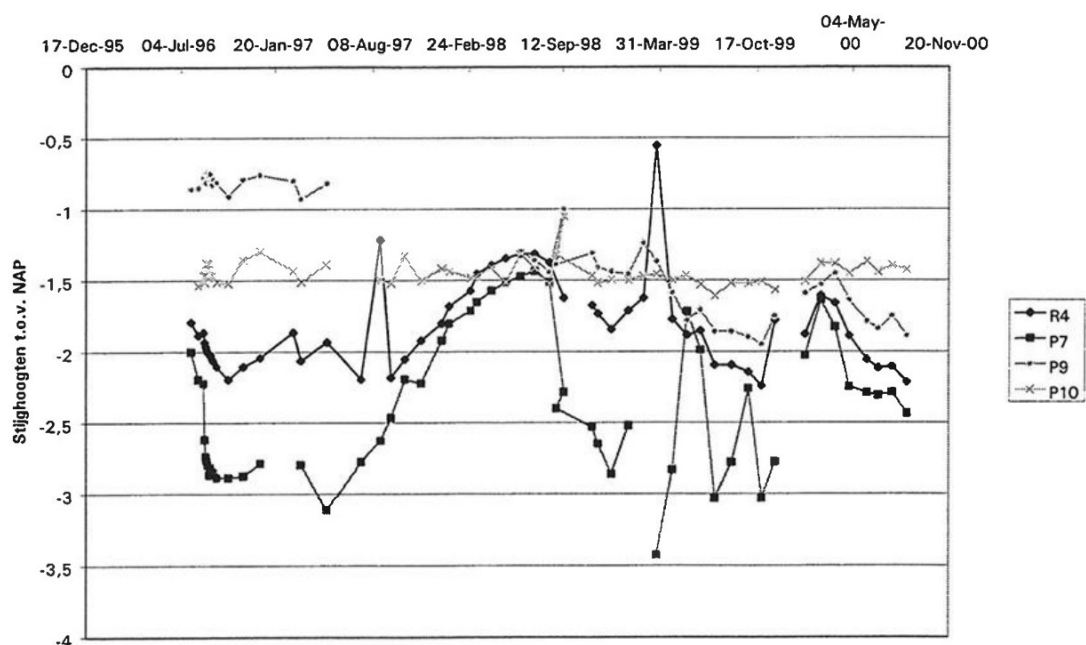
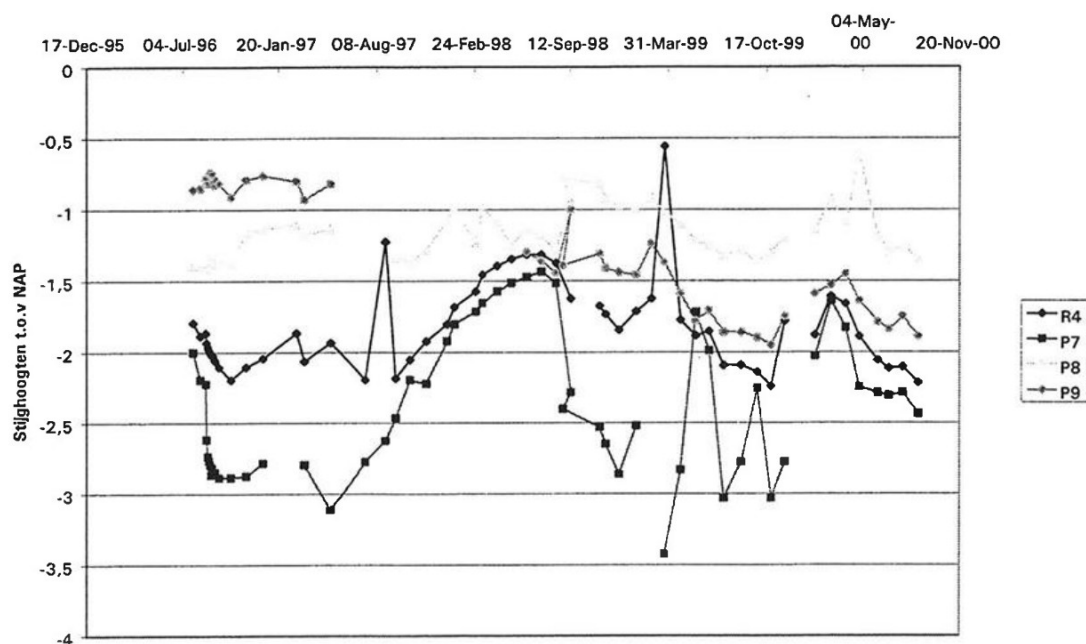
2000													
	26-01	28-02	28-03	27-04	05-06	28-06	27-06	28-08	27-09				
R1	-2,494	-2,184	-1,664	-2,484	-2,62	-2,78	-2,69	-2,06	--				
R2	-1,728	-1,538	-1,388	-1,678	-1,94	-2,02	-2,08	-2,18	--				
R3	-2,510	-2,190	-1,680	-2,520	-2,65	-2,71	-2,71	-2,90	--				
R4	-1,880	-1,610	-1,660	-1,890	-2,06	-2,12	-2,11	-2,22	--				
R5	-0,690	0,090	-0,420	-0,510	-0,46	0,02	-0,26	-0,38	--				
R6	-0,080	0,250	0,210	0,050	0,14	0,03	0,11	-0,14	--				
R7		0,4		0,39		0,36	0,34	0,17	--				
R8		1,02		0,73	0,76	0,62	0,74	0,58	--				

--: geen inpeilingen uitgevoerd.

2b: grafieken







Bijlage 3

Resultaten verontreinigings situatie grondwater

Peilbuis		Concentratie cyanide-totaal							
1992	monitoring	1992*	1996	1997		1998			
			7-8	26-2	25-8	27-2	14-5	14-8	25-11
--	P7	--	400	--	130	66	56	69	45
	P9	--	36		***	***	***	--	xx
11	11	650 240	390		370	110	530	220	360
111	111	370	460	50	Droog	55	65	57	droog
117	117	470	410	--	50	***	98	***	17
201	201	14	7	--	***	--	--	--	xx
202	202	120	12	22	Droog	5	6	4	11
204	206**	11	49	--	***	--	--	--	xx
205	207**	35	6	--	Droog	***	--	--	xx
16	208**	34 60 86	37	54	43	37	44	45	34
203	209	160	7	30	***	34	--	***	26

Peilbuis		Concentratie cyanide-totaal							
1992	monitoring	1999				2000			
		25-2	26-5	25-8	24-11	26-1•	28-2•	28-04	24-07
--	P7	Dicht	30	27	21	16	14	23	16
	P9	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
11	11	180	260	170	270	40	140	220	80
111	111	31	Gering	Gering	46	29	27	--	--
117	117	34	28	8	30	19	25	11	7,5
201	201	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
202	202	7	7	6	5,1	4,5	2,3	4,0	5,0
204	206**	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
205	207**	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
16	208**	37	35	38	31	26	21	29	26
86									
203	209	15	16	11	***	11	--	2,6	6,0
	210n						33	65	52

* concentratie, zoals gerapporteerd in "Aanvullend onderzoek voormalig gasfabrieksterrein 's-Gravendeel", HASKONING, september 1992

** nieuwe peilbuis op enige afstand van de locatie van de in 1992 geplaatste peilbuis

*** peilbuis onvindbaar

Droog: niet geanalyseerd omdat de peilbuis droog staat

Gering: niet geanalyseerd omdat de peilbuis te weinig water geeft

xx niet geanalyseerd, maakt geen onderdeel meer uit van monitoringsprogramma

-- niet geanalyseerd

• om de situatie in rust vast te kunnen stellen zijn in december 1999 de pompen 4 en 5 stilgezet. Deze resultaten hebben dus betrekking op "stilstaand water"

n nieuwe peilbuis geplaatst in januari 2000

Bijlage 4

Resultaten waterzuivering

Provincie Zuid-Holland Directie Water en Milieu
 Evaluatierapport grondwatersanering/-beheersing
 Voormalig gasfabriekterrein te 's-Gravendeel

	Cyanide- totaal	Benzeen	Tolueen	Ethylbenzeen	Xyleen	Naftaleen	Fenolindex	Bezinkselvolume in (ml) (uur)			pH
								0,5	1	2	
Mei 1997											
Influent 1	30	1,0	<	<	<	<	--	--	--	--	7,0
Influent 2	75	<	<	<	<	<	--	--	--	--	6,7
Effluent	66	<	<	<	<	<	--	--	--	--	7,4
Juli 1997											
Influent 1	73	<	<	<	<	<	--	--	--	--	--
Influent 2	18	1,9	<	<	<	<	--	--	--	--	--
Effluent	48	<	<	<	<	<	<	<	<	<	--
Augustus 1997											
Influent 1	75	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6,8
Influent 2	59	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6,9
Effluent	niet bemonsterd omdat er geen effluent was										
Februari 1998											
Influent 1	64	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Influent 2	74	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Effluent	82	<	<	<	<	<	--	--	--	<	8,2
Mei 1998											
Influent 1	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Influent 2	1.000	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Effluent	420	<	<	<	<	<	3	--	--	--	7,4
Oktober 1998											
Influent 1	300	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Influent 2	43	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Effluent	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
November 1998											
Influent 1	63	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Influent 2	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Effluent	32	<	<	<	<	<	<	--	--	<	7,8
December 1998											
Influent 1	98	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Influent 2	49	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Effluent	2,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Januari 1999											
Influent 1	77	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Influent 2	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Effluent	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Eis infiltratiewater											
Streefwaarde of in geval het ontvangende water ter plaatse van de retourbemaling voor bepaalde parameters verhoogde gehalten kent voor die parameters gelijk of lager dan de kwaliteit van het ontvangende water											
Streef- waarde	5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	--	--	--	--
Lozingsnorm											
	100			100		40	50	1	1	1	6,5- 10

< = kleiner dan de detectiegrens

-- = niet geanalyseerd

influent 1 = onttrokken grondwater vanuit damwandkuip (diepwellen 1 t/m 3)

influent 2 = onttrokken grondwater uit de Maasdamseweg (diepwellen 4 en 5)

Provincie Zuid-Holland Directie Water en Milieu
Evaluatierapport grondwatersanering/-beheersing
Voormalig gasfabriekterrein te 's-Gravendeel

	Cyanide- totaal	Benzeen	Tolueen	Ethylbenzeen	Xyleen	Naftaleen	Fenolindex	Bezinkselvolume in (ml) (uur)			pH
								0,5	1	2	
Februari 1999											
Influent 1	59	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Influent 2	30	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Effluent	12	<	<	--	--	--	8,9	--	--	<0,1	7,2
Maart 1999											
Influent 1	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Influent 2	23	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Effluent	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
April 1999											
Influent 1	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Influent 2	23	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Effluent	17	<	<	--	--	--	--	--	--	--	--
Mei 1999											
Influent 1	37	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Influent 2	180	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Effluent	33	--	--	--	--	--	12	--	--	0,1	7,2
Juni 1999											
Geen monsternamen in verband met niet functioneren installatie											
Juli 1999											
Influent 1	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Influent 2	26	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Effluent	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Augustus 1999											
Influent 1	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Influent 2	28	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Effluent	3	<	<	<	<	<	10	--	--	<	11,7
September 1999											
Influent 1	30	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Influent 2	30	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Effluent	3,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Oktober 1999											
Influent 1	36	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Influent 2	26	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Effluent	1,3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
November 1999											
Influent 1	78	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Influent 2	26	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Effluent	3,3	<	<	<	<	<	2,4	--	--	<0,1	--
Eis infiltratiewater											
Streefwaarde of in geval het ontvangende water ter plaatse van de retourbemaling voor bepaalde parameters verhoogde gehalten kent voor die parameters gelijk of lager dan de kwaliteit van het ontvangende water											
Streef- waarde	5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	--	--	--	--
Lozingsnorm											
	100			100		40	50	1	1	1	6,5- 10

< = kleiner dan de detectiegrens

-- = niet geanalyseerd

influent 1 = onttrokken grondwater vanuit damwandkuip (diepwells 1 t/m 3)

influent 2 = onttrokken grondwater uit de Maasdamseweg (diepwells 4 en 5)

	Cyanide- totaal	Benzeen	Tolueen	Ethylbenzeen	Xyleen	Naftaleen	Fenolindex	Bezinkselvolume in (ml) (uur)			pH
								0,5	1	2	
December 1999											
Influent 1	770	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Influent 2	22	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Effluent	1,7	<	<	<	<	<	3,3	--	--	<0,1	--
Deepwell 1	550	0,53	<	<	--	--	--	--	--	--	--
Deepwell 2	650	0,57	<	<	0,56	--	--	--	--	--	--
Deepwell 3	21	5,8	<	<	--	--	--	--	--	--	--
Deepwell 4	24	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Deepwell 5	23	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
April 2000											
Influent 1	69	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Influent 2	22	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Effluent	8,0	<	<	<	<	<	<	--	--	<	7,2
Mei 2000											
Influent 1	200	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Influent 2	27	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Effluent	240	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Juni 2000											
Influent 1	690	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Influent 2	24	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Effluent	260	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Juli 2000											
Influent 1	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Influent 2	17	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Effluent	40	--	--	--	--	--	--	--	--	<	7,6
Deepwell 1	38	--	--	--	--	--	--	--	--	<	7,0
Deepwell 2	40	--	--	--	--	--	--	--	--	<	7,0
Deepwell 3	42	--	--	--	--	--	--	--	--	<	7,0
Augustus 2000											
Influent 1	480	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Influent 2	13	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Effluent	9,3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
September 2000											
Influent 1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Influent 2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Effluent	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Eis infiltratiewater											
Streefwaarde of in geval het ontvangende water ter plaatse van de retourbemaling voor bepaalde parameters verhoogde gehalten kent voor die parameters gelijk of lager dan de kwaliteit van het ontvangende water											
Streef- waarde	5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	--	--	--	--
Lozingsnorm											
	100			100		40	50	1	1	1	6,5- 10

< = kleiner dan de detectiegrens

-- = niet geanalyseerd

influent 1 = onttrokken grondwater vanuit damwandkuip (diepwells 1 t/m 3)

influent 2 = onttrokken grondwater uit de Maasdamseweg (diepwells 4 en 5)

Bijlage 5

Grondwateronttrekkings- en infiltratiegegevens

Provincie Zuid-Holland Directie Water en Milieu
 Evaluatierapport grondwatersanering/-beheersing
 Voormalig gasfabriekterrein te 's-Gravendeel

Jaar onttrekking	Debiet Beheersmaatregel (in m3)	Debiet Grondwatersanering (in m3)	Totaal debiet Onttrekking (in m3)	Debiet Infiltratie (in m3)
2e kwartaal 1996	89	306	395	
3e kwartaal 1996	596	1.748	2.344	
4e kwartaal 1996	219	525	744	
1e kwartaal 1997	244	602	846	
2e kwartaal 1997	137	806	943	
3e kwartaal 1997	111	251	362	
4e kwartaal 1997	166	18	184	
1e kwartaal 1998	844	3.137	3.981	
2e kwartaal 1998	1.006	250	1.256	
3e kwartaal 1998	895	3.324	4.219	
4e kwartaal 1998	560	2.609	3.169	
1e kwartaal 1999	1.533	4.028	5.561	1.406
2e kwartaal 1999	868	2.855	3.723	328
3e kwartaal 1999	561	1.723	2.284	435
4e kwartaal 1999	574	2.518	3.092	967
1e kwartaal 2000	182	1.036	1.218	
2e kwartaal 2000	1.012	2.544	3.556	
3e kwartaal 2000	619	2001	2.620	
Totaal t/m 2e kwartaal 2000	9.597	28.280	37.877	3.136

Toelichting grondslagen

In dit document kunt u secties vinden die onleesbaar zijn gemaakt. Deze informatie is achterwege gelaten op basis van de Wet open overheid (Woo). De letter die hierbij is vermeld correspondeert met de bijbehorende grondslag in onderstaand overzicht.

J Art. 5.1 lid 2 sub e

Het belang van de openbaarmaking van deze informatie weegt niet op tegen het belang van de eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer van betrokkenen