

**Nazorgplan sanering voormalig
gasfabrieksterrein 's-Gravendeel**
155/002

Duplicaat

Provincie Zuid-Holland

30 juli 2003

Definitief

539673



ROYAL HASKONING

thinking in
all dimensions

Boschveldweg 21
Postbus 525
5201 AM 's-Hertogenbosch
+31 (0)73 687 41 11 Telefoon
+31 (0)73 612 07 76 Fax
info@den-bosch.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel	Nazorgplan sanering voormalig gasfabrieksterrein 's-Gravendeel
Projectcode	155/002
Verkorte documenttitel	Nazorgplan 's-Gravendeel
Status	Definitief
Datum	30 juli 2003
Projectnaam	Voormalig gasfabrieksterrein 's-Gravendeel
Projectnummer	539673
Opdrachtgever	Provincie Zuid-Holland
Referentie	539673/R00022/EvMi/DenB

Auteur(s)
Collegiale toets
Datum/paraaf
Vrijgegeven door
Datum/paraaf



INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1 ALGEMEEN	1
1.1 Aanleiding	1
1.2 Doel	1
1.3 Betrokken partijen	2
2 BASISGEGEVENS	3
2.1 Historie	3
2.1.1 Chronologisch overzicht gebruik van locatie	3
2.1.2 Chronologisch overzicht onderzoeks- en saneringsactiviteiten	3
2.2 Beschrijving van locatie	4
2.3 Bodemopbouw en geohydrologie	4
2.3.1 Bodemopbouw	4
2.3.2 Geohydrologie	6
2.4 Potentieel kwetsbare objecten en activiteiten in omgeving	7
3 VASTLEGGEN AANVANGSSITUATIE NAZORG EN BEHEER.	8
3.1 Uitgangspunten, randvoorwaarden, aannames en wettelijk kader	8
3.2 Beschrijving sanerings- en inregelactiviteiten	8
3.2.1 Grondsanering	8
3.2.2 Damwand	8
3.2.3 Grondwatersanering- en beheersing	9
3.3 Resultaten inregelperiode	10
3.4 Verontreinigingssituatie bij aanvang nazorg of beheer	12
3.5 Restrisico's en mogelijke toekomstige risico's	13
3.5.1 Binnen de damwandkuip	13
3.5.2 Buiten de damwandkuip	14
4 ORGANISATORISCHE ASPECTEN EN COMMUNICATIEPLAN	15
4.1 Organisatorisch waarborgen nazorg of beheer	15
4.2 Begeleiding- en bureauwerkzaamheden	15
4.3 Rapportage	15
4.4 Periodieke evaluatie, sturing en actualisatie nazorg	16
4.5 Voorlichting	16
4.6 Nazorg- of beheerdossier	16
5 JURIDISCHE ASPECTEN	17
5.1 Eigendomsverhoudingen en verantwoordelijkheden	17
5.2 Juridische regeling bij eigendomsoverdracht	17
5.3 Gebruiksbeperkingen inclusief registratie	17
5.3.1 Algemeen	17
5.3.2 Peilbuizen, grondwateronttrekkingsbronnen	18
5.3.3 Grondwerk	18
5.3.4 Grondwater	19
5.3.5 Beplanting	19
5.3.6 Handhaving van de gebruiksbeperkingen	19
5.4 Vergunningen, meldingen, gedoogbeschikking	20

6	NAZORG- OF BEHEERPROGRAMMA	22
6.1	Controleplan: voorzieninggerichte waarnemingen	22
6.2	Monitoringsplan: emissiegerichte waarnemingen	23
6.3	Onderhoudsprogramma	23
6.4	Periodieke vervangingen	24
7	CALAMITEITENPLAN	24
7.1	Risico's en milieugevolgen	24
7.2	Fall-back scenario's	24
8	FINANCIERINGSPLAN	25
8.1	Gespecificeerde nazorg- of beheerkosten	25

BIJLAGEN

1. Situering locatie
2. Verontreinigingssituatie grond en grondwater
3. Saneringsmaatregelen 1995 in relatie tot isolatie
4. Huidige grondwaterzuiveringsinstallatie
5. Briefwisseling ZHEW m.b.t. vrachtbenadering
6. Huidige kadastrale situatie locatie

1 ALGEMEEN

1.1 Aanleiding

In opdracht van de provincie Zuid-Holland is vanaf 1995 een bodemsanering uitgevoerd op het terrein van de voormalige gasfabriek aan de Boven-Havendijk te 's-Gravendeel. Er is sprake van verontreinigingen met PAK en cyanide in de grond en voornamelijk cyanide in het grondwater met daarbij enkele spots aromaten en minerale olie.

De bodemsanering had als doelstellingen:

- het minimaliseren van het risico van verspreiding van de verontreinigingen door middel van isolatie van het grootste gedeelte van de grondverontreiniging;
- het herstellen van de multifunctionaliteit buiten de geïsoleerde gedeelte door middel van ontgraving en grondwateronttrekking. Ten aanzien van de grondwatersanering buiten de damwandkuip is voorzien in een terugsaneerwaarde die gelijk is aan de oude 'B-waarde' (50µg/l).

Op basis van financieel en milieuhygiënisch rendement is destijds gekozen voor bovengenoemde aanpak die te beschouwen is als een IBC-variant.

De sanering is in twee fases uitgevoerd. De eerste fase betrof een beperkte grondsanering ter plaatse van particuliere tuinen en isolatie van de restverontreiniging door het aanbrengen van een damwandscherm. De eerste fase is in de periode mei 1995 tot en met maart 1997 uitgevoerd.

De tweede fase betrof in eerste instantie een gecombineerde grondwatersanering- en beheersing. De grondwatersanering buiten de damwandkuip is eind september 2000 als beëindigd beschouwd. De grondwaterbeheersmaatregel binnen de damwandkuip zal in principe eeuwigdurend worden voortgezet. De grondwatersanering buiten de damwandkuip ter plaatse van de Maasdamseweg vond plaats middels het onttrekken en infiltreren van grondwater.

De grondwaterbeheersmaatregel 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.

1.2 Doel

Het doel van nazorg is het zorgdragen voor optimaal beheer van de milieuhygiënische situatie op de locatie, waarbij ongewenste verspreiding van verontreinigde stoffen wordt voorkomen.

Het nazorgplan is een middel/instrument om dit te bereiken. In het nazorgplan zijn technische, organisatorische en juridische aspecten uitgewerkt. Ten behoeve van de controle en monitoring van de aangebrachte beheersmaatregelen en mogelijke beïnvloeding op de omgeving is een nazorg- of beheersprogramma noodzakelijk.

1.3 Betrokken partijen

Opdrachtgever

Provincie Zuid-Holland
 Directie Groen Water en Milieu
 Koningskade 1
 Postbus 90602
 2509 LP 's-Gravenhage



Directie en Milieukundige begeleiding

Royal Haskoning
 Boschveldweg 21
 Postbus 525
 5201 AM 's-Hertogenbosch

Contactpersoon:   

Aannemer

BAM NBM Milieu B.V.
 Te Hardinxveld-Griessendam

Contactpersoon:   

Overige betrokken partijen	Belang
Waterschap de Groote Waard	Eigenaar (waterkering): gebruiksbeperkingen en (periodieke) berichtgeving situatie beheersmaatregel Stabiliteit dijk i.v.m. aangebrachte damwand
Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden	Kwaliteit onttrokken (gezuiverde) grondwater i.v.m. lozing op riolering
Provincie Zuid-Holland afdeling Waterstaatszaken	Grondwaterwet – onttrekking grondwater
Gemeente(werken) 's-Gravendeel	Eigenaar: gebruiksbeperkingen en (periodieke) berichtgeving situatie beheersmaatregel Mogelijk toekomstig beheerder beheersmaatregel
Bewoners/eigenaren van woningen rondom en in het saneringsgebied:	Algemeen: (periodieke) berichtgeving situatie beheersmaatregel richting alle onderstaande adressen Gorsdijk 40: specifiek, eigenaar binnen grenzen saneringslocatie en dus gebruiksbeperkingen; Gorsdijk 36 en 38; Boven-Havendijk 42, 56 en 58; Bedrijfshal Mijlweg 1: specifiek, recht van overpad om grondwaterzuiverings-installatie te bereiken;

2 BASISGEGEVENS

2.1 Historie

2.1.1 Chronologisch overzicht gebruik van locatie

In het begin van de vorige eeuw (1908 – 1909) is de gasfabriek te 's-Gravendeel aan de zuidzijde van de Gorsdijk opgericht. De gasfabriek bestond uit een gashouder, twee kolenloodsen, een stokerij, een zuiverhuis met daaronder de teerkelder. In 1918 is aan de noordzijde van de Gorsdijk een tweede gashouder geïnstalleerd. In 1948 zijn hier eveneens een reguleurgebouwte en nieuwe zuiveringskisten gebouwd. Mede ten gevolge van de schade die tijdens de watersnood ontstond, is de gasfabriek in 1954 met de productie van gas gestopt. In 1959 is het gedeelte van de gasfabriek aan de zuidzijde van de Gorsdijk gesloopt. In 1977 is het gedeelte aan de noordzijde gesloopt. In de grond ter plaatse van de voormalige fabriek komen stenen, puin en vloerdelen voor. Het is niet duidelijk welke ondergrondse delen gesloopt en afgevoerd zijn.

Na 1977 is de situatie ter plaatse gewijzigd. Ten behoeve van de verbetering van de waterkering zijn de dijken omgelegd en verhoogd. Een gedeelte van de haven is gedempt. De beschoeiing (stalen damwand aan de noordzijde en een betonkeermuur aan de zuidzijde) van de haven ter plaatse is verwijderd, evenals een inlaatduiker aan de noordzijde van de haven (Provincie Waterstaat in Zuid-Holland, afdeling Waterbouwkundigwerken, Dijkverbetering Hoeksewaard, Dijkvak no. 11 Schaal 1:500, mei 1958).

Het huidige gebruik van de locatie is voornamelijk die van waterkering waarover verkeerswegen liggen die 's-Gravendeel vanuit noord-oostelijke richting ontsluiten via de Maasdamseweg. Naast de wegen is sprake van bermen en groenstroken die zijn voorzien van een grasmat. Aan de westzijde is een gedeelte van de saneringslocatie in gebruik als tuin (Gorsdijk 40, zie paragraaf 3.2.1). Aan de oostzijde sluit de locatie aan op de haven.

2.1.2 Chronologisch overzicht onderzoeks- en saneringsactiviteiten

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 naderonderzoek (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).

Evaluatie:

- Evaluatierapport eerste fase bodemsanering (Haskoning, juni 1998, C1936.A0/R013/JVR/CMLL);
- Evaluatierapport tweede fase grondwatersanering/-beheersing (Haskoning, november 2000, K0165.A0/R007/FH/SEP).

2.2 Beschrijving van locatie

De saneringslocatie ligt binnen de bebouwde kom ten oosten van het centrum van 's-Gravendeel. De locatie van de voormalige gasfabriek heeft de volgende kadastrale aanduiding sectie F nr. 2601. De topografische coördinaten van het centrum van de saneringslocatie zijn: $x = 102.250$; $y = 421.750$ (Topografische kaart van Nederland; schaal 1:25.000; blad 44A, Dordrecht). Het jongste gedeelte van het voormalige bedrijfsterrein ligt tussen de Provinciale weg en de Gorsdijk, het oudste gedeelte van de gasfabriek ligt ten zuiden van en onder de Gorsdijk en de Bevershoekstraat. De locatie is op de tekening in bijlage 1 aangegeven.

Het zuidelijk deel van de saneringslocatie omvat een gedeelte van de gedempte haven, de kade van de huidige insteekhaven en het talud van de dijk met de Havenstraat. Het kruispunt van de Havenstraat, Maasdamseweg, Gorsdijk en Bevershoekstraat, behoort eveneens tot het zuidelijk deel van de saneringslocatie. Het noordelijke deel van de saneringslocatie omvat een gedeelte van het talud van de dijk met de Maasdamseweg en de tuinen van de woningen aan de Gorsdijk nummer 38 en 40. Op de saneringslocatie loopt een sloot aan de voet van de dijk. Op circa 20 meter ten oosten van de locatie stroomt de Dordtsche Kil.

Op de saneringslocatie zijn hoogteverschillen aanwezig van circa 6 meter, het hoogste punt (5 m+NAP) is het bovengenoemde kruispunt. Het laagste gedeelte van de saneringslocatie zijn de tuinen van de panden aan de Gorsdijk. De hoogte van deze tuinen bedraagt circa 1 m-NAP. Dit is ongeveer gelijk aan het niveau van het maaiveld van de voormalige gasfabriek.

2.3 Bodemopbouw en geohydrologie

2.3.1 Bodemopbouw

Regionaal

Regionaal gezien worden in het saneringsgebied een deklaag en twee watervoerende pakketten met een tussenliggende slecht doorlatend kleipakket onderscheiden. Aangezien de verontreinigingen zich in de deklaag bevinden, wordt verder voornamelijk ingegaan op de stratigrafie van de deklaag.

De holocene deklaag bestaat vanaf circa 1 m-NAP uit een afwisseling van klei en veen met inschakelingen van matig tot sterk slibhoudende fijn- en grofkorrelige zanden (Westland Formatie). De dikte van de deklaag bedraagt ter hoogte van 's-Gravendeel ongeveer 2 m. Het onderliggend eerste watervoerend pakket wordt gevormd door circa 10 m dikke grofzandige afzettingen, die veelal grindhoudend zijn (Formatie van Kreftenheije en Formatie van Sterksel).

Vanaf 6 a 8 m-NAP tot een diepte van 14 m-NAP bevindt zich op het hele terrein een kleilaag die de basis vormt van de deklaag. De deklaag is heterogeen van opbouw.

Vanaf een diepte van 14 m-NAP worden lemige zanden aangetroffen. Deze zandige afzettingen vormen het eerste watervoerend pakket. Fijne leemhoudende zanden en kleilagen van 36 tot 90 m-NAP worden beschouwd als de ondoorlatende basis en vormen de eerste scheidende laag.

Lokaal

De maaiveldhoogte varieert van 0,7 tot 1,1 m-NAP (weiland en tuinen aan de noordzijde Gorsdijk en industrieterrein ten noorden van de Maasdamseweg) tot 4,5 tot 5,0 m+NAP (Maasdamseweg, dijklichamen Bevershoekstraat en Havenstraat).

Direct ten noorden van de oude havendijk (Gorsdijk-Havenstraat) bevindt zich ter hoogte van de Maasdamseweg een circa 9 m dik zandlichaam met basis op circa 6 m-NAP. Het oude gedeelte van de dijklichamen (vóór het op Deltahoogte brengen) is opgebouwd uit een complex van geroerde zand- en kleilagen met bijmengingen in de vorm van grind en puin. Ten behoeve van het op Deltahoogte brengen van de dijklichamen is in hoofdzaak zand toegepast. De dijklichamen zijn in het algemeen bekleed met een laag lichte klei en zavel, welke in dikte varieert van 0,5 m tot 1,5 m.

Aan de havenzijde van de Bevershoekstraat en de Havenstraat is een basaltwering aangebracht op minder dan 0,5 m-mv. Hieronder bevindt zich aan de noordzijde van de haven een kleiophoging tot circa 3 m+NAP met basis op circa 3 m-NAP. Dit waterkerend kleilichaam wordt in westelijk richting in de oude havendijk eveneens aangetroffen. Ter hoogte van de Bevershoekstraat en de voormalige haven is zowel aan havenzijde als aan de westzijde een kleipakket tot een hoogte van circa 0,5 m-NAP tot 0,5 m+NAP opgebracht. Ter plaatse van de Bevershoekstraat bevindt zich op het niveau van de voormalige havenbodem (circa 4 m-NAP), een 5 tot 7 m dik zandlichaam, welke aan de bovenzijde met een 0,5 m dunne kleilaag is afgedekt. Onbekend is met welk materiaal demping van de voormalige haven in westwaartse richting heeft plaatsgevonden.

Het natuurlijke profiel ter plaatse van de saneringslocatie bestaat uit een kleidek (0,7 tot 1,5 m dik), met daaronder lichte zavel en kleilig zand. Op een niveau van 2 tot 4 m-NAP wordt over een groot deel van de saneringslocatie veen aangetroffen. De dikte van de veenafzettingen varieert van circa 2 m ten noorden tot 4 m ten zuidwesten van de provinciale weg. De basis van deze veenlaag in het noordelijk deel van de saneringslocatie bevindt zich op circa 4,5 m-NAP. Deze veenlaag is ter plaatse van de dijklichamen (met name de Maasdamseweg) afgegraven. Ter hoogte van de kruising Gorsdijk-Havenstraat en Bevershoekstraat komt over een traject van circa 6 tot 9 m-NAP een tweede veenlaag voor, welke in zuidelijke richting niet meer prominent aanwezig is (deels verslagen veen binnen zandhoudende kleien) terwijl deze in noordelijke richting zich doorzet en mogelijk deel uitmaakt van een groter veenpakket.

Over het zuidoostelijk deel van de saneringslocatie wordt een 1 tot 2 m dunne zandlens aangetroffen op een gemiddeld niveau van circa 3,5 m-NAP. De top van deze zandlens bevindt zich ten noorden van de insteekhaven op circa 1,5 m-NAP en ter hoogte van de kruising Gorsdijk-Havenstraat en Bevershoekstraat komt de top van deze zandlens pas op circa 5 m-NAP voor.

Tot aan de lemige zanden op circa 13 tot 14 m-NAP worden voornamelijk kleien aangetroffen met nog een dunne veeninschakeling op een niveau van circa 12 m-NAP. Uit nader onderzoek ter plaatse van de saneringslocatie, blijkt dat vanaf circa 13,7 m-NAP tot circa 19,6 m-NAP een lemig zand met naar onderen toe matig grof slibarm zand voorkomt. De mediaan van de zandfractie ligt rond 400 μm . Hieronder bevindt zich aan de basis van de deklaag klei tot minimaal 20 m-NAP (einde boring).

2.3.2 Geohydrologie

Voor de grondwaterstroming zijn verschillende systemen te onderscheiden afhankelijk van de diepte.

Freatisch grondwater

Het freatisch grondwater staat onder invloed van het peil van de Dordtsche Kil, infiltrerende neerslag en de nabijgelegen polders. De situatie van de grondwaterstroming laat zien dat de afstroming van het ondiepe grondwater vanaf de Havenstraat algemeen noordelijk is.

In de veronderstelling dat de stalen damwand langs de voormalige haven verwijderd is, bevindt zich dan ter hoogte van de westelijke Havenstraat een waterscheiding met een zuidelijke afstromingscomponent richting de gedempte haven. Ter hoogte van de kruising voormalige haven en de Bevershoekstraat en langs de noordzijde van de insteekhaven, kan onder invloed van ontstane spanningsverschillen tijdens getijdebewegingen van de Dordtsche Kil, geringe in- en uitwisseling tussen oppervlaktewater en grondwater plaatsvinden.

Het goed doorlatend zandlichaam met daarop de Maasdamseweg fungeert als een infiltratiezone met een tweezijdige afstroming naar het noordelijk gelegen industriegebied en de sloot zuidelijk van de provinciale weg. Tezamen met de noordelijke afstroming vanaf de Gorsdijk resulteert dit in een grondwaterstroming met een algemeen noordwestelijke stromingscomponent. Het destijds vastgestelde verspreidingspatroon van de verontreiniging met cyanide bevestigt de afstroming in noordwestelijke richting. Voor het voormalige gasfabrieksterrein geldt dat eventuele verontreinigingen ten westen van de kruising Havenstraat en de Bevershoekstraat vooral in noordwestelijke richting zullen verspreiden.

Ondiep grondwater op 3,5 m-NAP

Zoals hierboven is vermeld, stroomt het grondwater onder het grootste deel van het voormalig gasfabrieksterrein naar de noordwestelijk gelegen polder, welke een peil heeft van circa 1,5 m-NAP. Er kan echter ook wegzijging optreden naar de lager gelegen en relatief goed doorlatende zandlaag op circa 3,5 m-NAP, welke een stijghoogte heeft van circa 0,1 à 0,3 m-NAP. Deze lage stijghoogte wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat deze zandlaag een verbinding heeft met zowel het polderpeil als het peil in de Dordtsche Kil. Binnen deze zandlaag zal daardoor een westelijke stroming optreden.

Spanningswater in het 1e watervoerend pakket

De stijghoogte in het op 14 m-NAP gelegen eerste watervoerend pakket varieert van NAP tot 0,4 m+NAP en ligt daarmee boven de stijghoogte van het zandpakket op 3,5 m-NAP. Hierdoor bestaat er een kwelsituatie vanuit het eerste watervoerend pakket voor zowel de saneringslocatie als de polder. Het is daardoor niet waarschijnlijk dat verontreinigingen de veenlaag op 6,5 m-NAP zullen passeren.

Geohydrologische situatie binnen damwandkuip

Op basis van interpretatie van stijghoogtegegevens die met name de laatste paar jaren zijn verzameld (voornamelijk divers R10 en R11, zie paragraaf 3.3) in combinatie met de werking van de onttrekkingspompen binnen de damwandkuip kan worden geconcludeerd dat binnen de damwandkuip sprake is van twee geohydrologische eenheden.

2.4 Potentieel kwetsbare objecten en activiteiten in omgeving

In de omgeving gelegen woningen en bouwsels waren kwetsbaar ten aanzien van de saneringsactiviteiten in 1995, daartoe is voorafgaande aan de saneringsactiviteiten in 1995 de bouwkundige toestand en hoogten t.o.v. NAP opgenomen teneinde ontstane schade ten gevolge van de saneringswerkzaamheden te kunnen bepalen. Het gaat om de volgende bebouwingen:

- Gorsdijk 11, 36, 38 en 40;
- Boven-Havendijk 56 en 58;
- Bedrijfshal Mijlweg 1.

Tijdens de uitvoering van de saneringsactiviteiten in 1995 zijn geen zettingen opgetreden aan de panden. Voor de periode van grondwatersanering en -beheersing zijn geen zettingscontroles voorzien. Na afloop van de grondsanering heeft een eindopname plaatsgevonden met betrekking tot de bouwkundige toestand.

In 's-Gravendeel is een drinkwaterwinput gevestigd voor het winnen van zoet grondwater met oeverinfiltratie (12 tot 16 meter) en uit diepere watervoerende pakketten (73 tot 123 meter). De 25-jaarzone van de drinkwaterwinput ligt circa 625 meter ten zuiden van de saneringslocatie.

Op basis van het huidige onttrekkingsdebiet binnen de damwandkuip (circa 8 m³/dag) zijn zettingen buiten de damwandkuip als gevolg van deze onttrekking niet aannemelijk. De grondwateronttrekking binnen de damwandkuip heeft geen invloed op de grondwaterstanden buiten de kuip. Verspreiding van de verontreiniging richting de drinkwaterput is eveneens uit te sluiten.

3 VASTLEGGEN AANVANGSSITUATIE NAZORG EN BEHEER.

3.1 Uitgangspunten, randvoorwaarden, aannames en wettelijk kader

De doelstelling van de bodemsanering en de daaruit voortvloeiende saneringsvariant zijn kort verwoord in paragraaf 1.1. Bijkomende aspecten die hebben geleid tot de keuze van de saneringsvariant zijn:

- het behoud van de waterkeringen, met name van de hoofdwaterkering;
- het behoud van de bereikbaarheid, met name van de industrie noordelijk gelegen van de Maasdamseweg, in het geval van de af te sluiten Maasdamseweg en andere doorgaande wegen;
- in het kader van een vergunning krachtens de Wet Milieubeheer zorgdragen voor minimale overlast voor de bewoners;
- minimale risico's voor volksgezondheid en milieu;
- minimale zettingsrisico's ten gevolge van grondwateronttrekking;
- een zo kort mogelijke periode van grondwatersanering buiten de damwandkuip.

Uitgangspunten voor nazorg zijn het instandhouden van de beheersmaatregel met minimale inspanningen, rekening houdend met de volgende factoren:

- het creëren van een stabiele, controleerbare situatie;
- voorkomen ongewenste emissie naar het milieu;
- in het kader van een vergunning krachtens de Wet Milieubeheer zorgdragen voor minimale overlast voor de bewoners;
- minimale risico's voor volksgezondheid en milieu;
- minimale zettingsrisico's ten gevolge van grondwaterbeheersing;
- het terugbrengen van de concentraties van het te lozen verontreinigd grondwater tot beneden de lozingsnormen.

3.2 Beschrijving sanerings- en inregelactiviteiten

3.2.1 Grondsanering

Ter plaatse van de tuinen van Gorsdijk 36, 38 en 40 is een grondsanering uitgevoerd, waarbij de verontreinigde grond is ontgraven en afgevoerd naar een verwerkingsinrichting elders. Na de ontgraving is deze weer aangevuld met zand. Ter plaatse van en gedeelte van de tuin van Gorsdijk 40 is een leeflaag aangebracht (zie bijlage 3). Ten behoeve van de waterhuishouding zijn een aantal kokosdrains (met zandomstorting) in de achtertuinen van Gorsdijk 36, 38 en 40 gelegd. Daarna zijn de tuinen met behulp van een minitractor en spitmachine gespit.

3.2.2 Damwand

Behoudens een gedeelte bij de haven is het damwandtracé gerealiseerd conform saneringsplan (zie bijlage 3). Gedurende de uitvoering van de heiwerkzaamheden is enkele dagen voor aanvang de sleuf ten behoeve van het tracé ontgraven. In eerste instantie werd, nadat de damplanken op diepte waren geheid, de sleuf aangevuld tot bovenkant damplank. Na het injecteren van de damwandsloten, kon de betreffende sleuf tot het oude maaiveld worden aangevuld.

Ter plaatse van de locaties waar een inlaatduiker de damwandkuip doorkruist is een afdichting aangebracht van een combinatie van waterglas en een blijvend plastische hars (vergelijkbaar aan het materiaal waarmee de damwandsloten zijn afgedicht).

3.2.3 Grondwatersanering- en beheersing

Ten behoeve van de grondwatersanering buiten de damwandkuip in de Maasdamseweg en de beheersmaatregelen binnen de damwandkuip is een onttrekkings- en infiltratiesysteem aangelegd inclusief een grondwaterzuiveringsinstallatie (zie tekening 003 in bijlage 3).

Grondwatersanering

In grote lijnen is de opzet van de grondwatersanering buiten de damwandkuip als volgt te omschrijven:

- onder de Maasdamseweg werd door 2 pompputten een lokale grondwaterverontreiniging gesaneerd middels oppompen van verontreinigd grondwater;
- middels infiltratie van gezuiverd grondwater werd de doorspoeltijd in het zandlichaam onder de Maasdamseweg gereduceerd.

Grondwaterbeheersing

In grote lijnen is de uitvoering van de grondwaterbeheersing binnen de damwandkuip als volgt te omschrijven (zie ook tekeningen 003, 006 en 007 in bijlage 3):

- om uittreding van verontreinigd grondwater te voorkomen wordt met behulp van 3 pompputten (1, 2 en 3) binnen de damwand een grondwaterspiegel gerealiseerd die gemiddeld 0,5 m lager is ingesteld dan buiten de damwand;
- de 3 pompputten worden aan- en uitgeschakeld op basis van stijghoogtemetingen middels druksensoren in de peilbuizen R1 tot en met R6. Deze schakeling geschiedt volautomatisch.

Grondwaterzuivering

Ten behoeve van de grondwatersanering buiten de damwandkuip en de beheersmaatregel binnen de damwandkuip is in 1995 een zuiveringsinstallatie geïnstalleerd met een daarbij behorende behuizing op het terrein van installatiebedrijf Barth aan de Mijlweg 1 te 's-Gravendeel.

Het opgepompte water is globaal op de volgende wijze behandeld:

- flocculatiestap;
- plaatbezinker ten behoeve van verwijdering gevormde vlokken;
- zandfiltratie;
- plaatstripper met actief luchtkoolfilter.

Door NBM is vanaf september 1998 tot en met januari 2000 gebruik gemaakt van een extra zuiveringsstap middels ionenwisselaar om de lozingsnorm te garanderen.

In 2002 is de zuiveringsinstallatie zoals hiervoor omschreven ontmanteld omdat de werkelijke hoeveelheid onttrokken grondwater en dus het te zuiveren debiet vanuit de damwandkuip vele malen lager was dan aanvankelijk werd verondersteld (circa 8 m³/dag in plaats van 8 m³/uur).

Een nieuwe grondwaterzuiveringsinstallatie is ondergebracht in een beperkte ruimte (besturingsruimte voormalige zuivering) in de voormalige behuizing van de grote zuiveringsinstallatie. De grondwaterzuiveringsinstallatie betreft een batchinstallatie bestaande uit een beluchter, een zandfilter een actief koolfilter en een ionenwisselaar (zie bijlage 4).

Gelijktijdig met de vervanging van de zuiveringsinstallatie zijn ook aanpassingen aan het onttrekkingssysteem gerealiseerd, met name vanwege het kleinere onttrekkingsdebiet. Pompen 1 en 2 zijn vervangen door pompen met een kleiner debiet. Middels een frequentieregeling is het debiet van deze pompen daarnaast regelbaar. Daarbij zijn voor elke pomp een elektronische debietmeter en druksensor (in peilbuis naast onttrekkingsbron) aangebracht om de onttrekking beter te kunnen sturen. Tevens ontstaat meer inzicht in de onttrekkingsverhoudingen tussen de 3 pompen.

3.3 Resultaten inregelperiode

Op basis van de monitoringsgegevens van de afgelopen jaren is besloten het onttrekkingssysteem inclusief zuivering te wijzigen. De wijzigingen zijn hiervoor beschreven. Navolgend zijn aspecten verwoord die eveneens van belang zijn voor het nazorgtraject.

Stijghoogtes

Op basis van de verzamelde meetgegevens is in 2001 geconcludeerd dat ter plaatse van het laagste deel van de damwandkuip (in tuin Gorsdijk 40) bij een bepaald onttrekkingsregime overstroming van binnen naar buiten zou kunnen optreden. Om meer inzicht te krijgen in de grondwaterstanden te plaatse van dit laagste deel van de damwandkuip zijn op 16 oktober 2001 3 peilbuizen geplaatst waarin zogenaamde divers zijn aangebracht. Middels deze divers wordt een continue meting van de stijghoogten uitgevoerd. Het betreft de peilbuizen R 9 t/m R11. Middels R9 wordt de grondwaterstand buiten de damwandkuip gecontroleerd. R10 en R11 zijn geplaatst binnen de damwandkuip. Met name door de continue metingen in de peilbuizen R10 en R11 in relatie tot de werking van de onttrekkingspompen binnen de damwandkuip is geconcludeerd dat binnen de damwandkuip sprake is van twee geohydrologische eenheden. Onttrekking van grondwater middels pomp 1 veroorzaakt een verlaging van de grondwaterstand in het dijklichaam, terwijl onttrekking middels pomp 2 een verlaging veroorzaakt in de voormalige gedempte haven (zie ook tekeningen 006 en 007 in bijlage 3, de gemiddelde grondwaterstanden binnen damwandkuip).

Op basis van de gemiddelde grondwaterstanden binnen en buiten de damwandkuip die zijn gevisualiseerd op tekeningen 006 en 007 in bijlage 3, blijkt dat in de afgelopen jaren het gemiddelde verschil binnen/buiten damwandkuip geen 0,5 meter is geweest. Dit is voor een groot deel veroorzaakt door de gewijzigde instelling (verschil van maximaal 0,3 m) die gedurende een langere periode instand is gehouden om meer inzicht in het systeem te krijgen.

In het Jaarverslag beheer 2002 (ref: 539673/R00016/EvMi/DenB, d.d. 3 april 2003) zijn de kwartaalrapportages van het jaar 2002 verwerkt en daarnaast aanbevelingen gedaan voor de beheersing in het jaar 2003. In de jaarrapportage is beschreven dat op basis van controle vastgesteld is dat het nieuwe systeem, niet werkte conform het gewenste (aangepaste) stijghoogteverschil. Pas na geruime tijd (in januari 2003) bleek dat dit

veroorzaakt werd doordat het systeem verkeerd was aangesloten/ingesteld (met name verwisseling bedrading druksensoren).

Verontreiniging in onttrokken grondwater, werking grondwaterzuiveringsinstallatie

In de afgelopen jaren is duidelijk geworden dat de verontreiniging in het onttrokken grondwater (hoofdzakelijk cyanide) te wijten is aan de bijdrage van pomp 1. Onttrekking van grondwater via pomp 2 levert voornamelijk grondwater op dat reeds voldoet aan de lozingsnormen. Het doel van het beheerssysteem is echter niet om zo veel mogelijk verontreiniging te verwijderen, maar om een stijghoogteverschil in stand te houden. De aandacht is dan ook de laatste jaren gericht op het zo min mogelijk aantrekken van verontreinigd grondwater, terwijl het systeem wel voldoet aan de randvoorwaarden.

Binnen de damwandkuip worden de peilbuizen R1 en R3 bemonsterd teneinde inzicht te krijgen in de kwaliteit van het grondwater ter plaatse. Dit is van belang voor een eventuele verplaatsing van pompput 1 naar een minder verontreinigd gebied.

Daarnaast is bij het Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden gepoogd om op basis van het geringe onttrekkingsdebiet met uiteindelijk een geringe verontreinigingsvracht, verwijdering van de zuiveringsvoorzieningen bespreekbaar te maken. Recentelijk is door het ZHEW middels een brief (ref: LZ/U 0300254, d.d. 16 januari 2003) kenbaar gemaakt dat verwijdering van de zuiveringstechnische voorzieningen alleen bespreekbaar is op basis van een aantal steekmonsters. De briefwisseling is opgenomen in bijlage 5.

Na het opstarten van het aangepaste onttrekkingssysteem op 22 oktober 2002 is volgens de lozingsvergunning, bemonsterd. Op basis van de gehalten kan worden gesteld dat de zuivering goed heeft gewerkt tot de bemonstering van december 2002. Inmiddels is duidelijk geworden dat de hars van het ionenwisselaar in korte tijd was aangeladen met kalk. De aannemer is gevraagd om het systeem zodanig (op eigen kosten) aan te passen dat geen problemen meer te verwachten zijn ten aanzien van de werking van de ionenwisselaar.

Conclusies en aanbevelingen inregelperiode

Gezien de werking van het nieuwe systeem na de ontmanteling en de concentraties aan cyanide in het effluent van de zuivering in december 2002, is geconcludeerd dat het systeem opnieuw ingesteld/ afgeregeld dient te worden. Verwacht wordt dat medio 2003 het nieuwe systeem zodanig ingeregeld kan zijn dat verdere optimalisatie daarna kan plaatsvinden.

Aandachtspunten bij de verdere optimalisatie van het systeem zijn:

- invloed Dordtse Kil (ook rekening houdend met de toekomstige wijziging van de getijdewerking door aanpassing van sluiting van de sluizen in het Haringvliet) en neerslag op onttrekking;
- invloedsgebied van de pompen ten behoeve van minimalisatie van onttrekking met name in relatie tot grondwaterstanden ter plaatse van laagste deel damwand;
- verontreinigingssituatie grondwater in kuip ter plaatse van R1 en R3 in verband met mogelijke verplaatsing onttrekkingsbron 1;
- minimalisatie concentraties cyanide in onttrokken grondwater door gecombineerde onttrekking van met name pompen 1 en 2;
- beschouwing doelmatigheid pomp 3.

3.4 Verontreinigingssituatie bij aanvang nazorg of beheer

Grond

Conform het saneringsplan zijn de volgende restverontreinigingen buiten de damwandkuip in de grond achtergebleven (zie ook bijlage 2):

- ter plaatse van talud haven, Beverhoekstraat, nabij tracésegmenten 2 en 3. De hier aangetroffen, matig verontreinigde grond, bevindt zich tussen de damwandkuip en de teen van het dijktafval in de insteekhaven en (deels) onder de tuin van de aanwezige woning aan de Beverhoekstraat. Aangezien de verontreiniging is afgedekt met minimaal 3 meter schone grond is geen risico voor de volksgezondheid te verwachten;
- nabij schuur westzijde Beverhoekstraat. De hier aangetroffen, matig verontreinigde grond, bevindt zich hier circa 4 meter onder het bestaande maaiveld van de berm van de Beverhoekstraat en vormt als zodanig geen risico voor de volksgezondheid;
- nabij woning nr. 40, Gorsdijk. De hier aangetroffen verontreiniging wordt deels buiten de kuip gehouden in verband met de veiligheid van de bestaande bebouwing en duiker. Tijdens de aanleg van de damwandsegmenten 14 en 15 zijn graafwerkzaamheden ter plaatse uitgevoerd en is de aanwezige verontreiniging aan de westzijde (buitenzijde) van het damwandtracé ontgraven. De direct ten oosten van de damwandscherm gelegen verontreiniging (binnen damwandkuip) is extra afgeschermd middels een geotextiel waarop een leeflaag met een dikte van minimaal 0,8 meter is aangebracht (zie bijlage 3). De nog meer oostelijk gelegen dieper liggende, verontreiniging (binnen de damwandkuip) is met meer dan 2,00 m schone grond afgewerkt. Voor beide gevallen geldt dat zij als zodanig geen risico veroorzaken voor de volksgezondheid.

Door een wijziging van het damwandtracé is ter plaatse van de haven een restverontreiniging aanwezig tussen de damwand en de aanwezige kadeconstructie. De verontreiniging is afgedekt met een asfaltverharding.

Binnen de damwandkuip zijn geen verontreinigingen verwijderd.

Verontreinigingen in de grond zijn met name: PAK, cyanide, BTEX en minerale olie. In de tekeningen uit het saneringsplan die als bijlage 2 zijn opgenomen in dit rapport wordt de begrenzing van de verontreiniging in grond- en grondwater bepaald door cyanide, aangezien deze de meest mobiele component is.

Grondwater

In de Maasdamseweg is buiten de damwandkuip tot eind september 2000 een grondwatersanering uitgevoerd. Behoudens een beperkt oppervlak rondom peilbuis 11 (zie tekening 004 in bijlage 3) is de cyanideverontreiniging tot beneden de geplande B-waarde teruggesaneerd. In de onderstaande tabel zijn de analyseresultaten tot mei 2003 verwerkt.

Tabel 1: Analyseresultaten grondwater (concentraties in µg/l)

Monitoring	Concentratie cyanide-totaal									
	2000			2001				2002		2003
	24-07	28-10	18-12	27-02	29-05	5-10	30-11	8-4	19-12	1-5
11	80	210	63	26	170	140	210	220	150	70
111	--	24	40	160	28	17	18	15	14	6,8
117	7,5	29	5,9	4,5	**	**	**	**	**	32
210n	52	41	48	47	64	42	110	120	46	45

Legenda:

- ** peilbuis onvindbaar
- niet geanalyseerd
- n nieuwe peilbuis geplaatst in januari 2000

Binnen de damwandkuip wordt met name in het gebied rondom pomp 1 met cyanide verontreinigd grondwater aangetrokken. De overige verontreinigingen die in de grondfase zijn vastgesteld (PAK, BTEX en minerale olie) worden nauwelijks aangetroffen in het onttrokken grondwater. De grondwaterverontreinigingssituatie zal door de grondwateronttrekking binnen de damwandkuip naar verwachting niet noemenswaardig veranderen, aangezien nalevering van de grondfase voortdurend plaats zal vinden.

3.5 Restrisico's en mogelijke toekomstige risico's

3.5.1 Binnen de damwandkuip

Humaan

De risico's voor de mens ten aanzien van de verontreinigingen binnen de damwandkuip in grond en grondwater zijn in principe niet aanwezig door de aanwezige schone bovenlaag. De risico's voor de mens zullen, indien geen contact plaatsvindt met het grondwater en de grond rond de grondwaterspiegel, nihil zijn en blijven. De gebruiksbeperkingen zijn beschreven in paragraaf 5.3.

Ecosysteem

Doordat er binnen de damwandkuip op verschillende plaatsen verontreinigingen aanwezig zijn, kan (beneden de schone bovenlaag) sprake zijn van lokale risico's voor het ecosysteem. Dit is echter een geaccepteerd risico aangezien dit een logisch gevolg is van de gekozen saneringsvariant. Doordat de verontreinigingsvracht geïsoleerd is binnen de damwandkuip zal het ecosysteem in de omgeving bij een goedwerkende beheersmaatregel geen risico ondervinden.

Verspreiding

Bij een goedwerkende beheersmaatregel zal er vanuit de damwandkuip geen risico aanwezig zijn voor verspreiding van verontreiniging. Zolang vaststaat dat sprake is van een grondwaterstroming die naar binnen gericht is zal er geen verspreiding optreden. Controle op eventuele verspreiding van verontreiniging via het grondwater door de aanwezige kleilaag (onder de grondverontreiniging binnen de damwandkuip) is tot op heden niet aan de orde geweest omdat in principe in een situatie zonder onderbemaling reeds sprake is van een kwelsituatie (zie ook paragraaf 2.3.2). Mogelijke verspreiding kan gecontroleerd worden middels bemonstering van peilbuizen. In paragraaf 6.2 wordt hier nader op ingegaan.

3.5.2 Buiten de damwandkuip

Met betrekking tot de restverontreiniging in de grondfase buiten de damwandkuip is reeds in de saneringsplanfase vastgesteld dat er geen risico's aanwezig waren (zie paragraaf 3.4). Ook na de grond- en grondwatersanering is buiten de damwandkuip nog sprake van restverontreiniging. De mogelijk risico's worden onderstaand verwoord.

Humaan

De risico's voor de mens ten aanzien van de restverontreinigingen buiten de damwandkuip in grond en grondwater zijn in principe niet aanwezig door de aanwezige schone bovenlaag. De risico's voor de mens zullen, indien geen contact plaatsvindt met het grondwater en de nog aanwezige verontreinigde grond, nihil zijn en blijven. De gebruiksbeperkingen zijn beschreven in paragraaf 5.3.

Ecosysteem

Doordat er buiten de damwandkuip op verschillende plaatsen verontreinigingen aanwezig zijn, kan (beneden de schone bovenlaag dan wel het aanwezige asfalt) sprake zijn van locale risico's voor het ecosysteem.

Ecologische risico's rondom de restverontreiniging nabij peilbuis 11 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;

Doordat de grootste verontreinigingsvracht geïsoleerd is binnen de damwandkuip zal het ecosysteem in de omgeving bij een goedwerkende beheersmaatregel geen risico ondervinden.

Verspreiding

Bij een goedwerkende beheersmaatregel zal er vanuit de damwandkuip geen risico aanwezig zijn voor verspreiding van verontreiniging. Zolang vaststaat dat sprake is van een grondwaterstroming die naar binnen gericht is zal er geen verspreiding optreden.

Ten aanzien van de resterende cyanideverontreiniging rondom peilbuis 11 is in de evaluatierapportage van de grondwatersanering 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 rondom peilbuis 11 geen noemenswaardige verplaatsing optreedt van deze verontreiniging. Monitoringsresultaten dien vanaf september 2000 gerapporteerd zijn bevestigen deze verwachting (zie paragraaf 3.4). Daarnaast is de huidige toetsingswaarde (nu S+I/2-waarde, voorheen voor mei 1994 de B-waarde) voor cyanide met de inwerkingtreding van de Wet bodembescherming sterk verhoogd ($S+I/2=755 \mu\text{g/l}$ terwijl B-waarde= $50 \mu\text{g/l}$). De terugsaneerwaarde voor cyanide-totaal is destijds bepaald op de B-waarde. Met andere woorden: de huidige concentraties aan cyanide in het grondwater ter plaatse van peilbuis 11 zouden heden ten dage geen aanleiding zijn om tot nader onderzoek over te gaan.

Voor wat betreft de overige restverontreiniging buiten de damwandkuip achten wij controle op verspreiding alleen relevant ter plaatse van de verontreiniging onder het asfalt van de insteekhaven. Mogelijke verspreiding kan gecontroleerd worden middels bemonstering van peilbuizen. In paragraaf 6.2 wordt hier nader op ingegaan.

4 ORGANISATORISCHE ASPECTEN EN COMMUNICATIEPLAN

4.1 Organisatorisch waarborgen nazorg of beheer

De nazorg zal worden ondergebracht bij het bureau Nazorg van de Provincie Zuid-Holland. De begeleiding van de nazorg is vooralsnog in handen van Royal Haskoning. In samenwerking met aannemer BAM NBM zal verdere optimalisatie van het systeem doorgevoerd worden.

4.2 Begeleiding- en bureauwerkzaamheden

Tot april 2003 heeft alleen aannemer BAM NBM de mogelijkheid gehad om op kantoor via een telefoonlijn met het zogenaamde PRIVA-systeem de werking van het systeem van afstand te bekijken en bij te regelen (bijvoorbeeld het stilzetten van pompen en aanpassen van onttrekkingsdebieten). Inmiddels heeft Royal Haskoning begin april 2003 de applicatie op het kantoor te 's-Hertogenbosch geïnstalleerd en is er de mogelijkheid om 'mee te kijken'. Aanpassingen van het systeem zullen door Royal Haskoning echter niet kunnen worden doorgevoerd. De wisselwerking tussen beide betrokken partijen is echter door het meekijken reeds vergroot. Van belang is te onderkennen dat ongeacht wie in de toekomst de begeleiding dan wel uitvoering verzorgt van het beheerssysteem, het PRIVA-systeem gebruikt kan worden.

De gegevens uit het PRIVA-systeem worden maandelijks gecheckt aan de hand van veldgegevens van Royal Haskoning. Naast de periodieke controle die door BAM NBM wordt uitgevoerd, worden maandelijks de voorzieningen ter plaatse gecontroleerd door medewerkers van Royal Haskoning.

4.3 Rapportage

Provincie

De resultaten van de monitoring inclusief een interpretatie van de gegevens van het PRIVA-systeem worden per kwartaal in een korte voortgangsrapportage aan de Provincie Zuid-Holland toegezonden. In deze voortgangsrapportage worden onder andere de onttrekkingsgegevens (waterstanden R1 t/m R11 en pompdebieten) grafisch weergegeven en daar waar nodig nader worden beschouwd. Ook worden de chemische aspecten van het onttrokken en gezuiverde grondwater beschreven.

Zuiveringsschap

De analyseresultaten van het onttrokken en gezuiverde grondwater worden op basis van de lozingsvergunning periodiek aan het Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden gerapporteerd. Doel van een intensieve bemonstering van het onttrokken grondwater is om met meer gegevens een eventuele constante kwaliteit van dit influent aan te tonen. Op basis van deze gegevens kan wellicht eerder overeenstemming worden bereikt met het Zuiveringsschap over een lozing zonder zuivering.

Waterschap

Ter informatie worden periodiek de stijghoogtegegevens van de peilbuizen binnen en buiten de damwandkuip aan het Waterschap de Groote Waard toegezonden. Met deze gegevens kan het Waterschap bijvoorbeeld vaststellen of sprake kan zijn van verwekingsrisico's van de waterkering (aangezien damwandkuip in een waterkering is gesitueerd).

4.4 Periodieke evaluatie, sturing en actualisatie nazorg

Toetsing van de doelmatigheid van de technische en organisatorische nazorgwerkzaamheden zal periodiek plaats moeten vinden. Vooralsnog wordt voorgesteld om jaarlijks de beheersmaatregel te evalueren aan de hand van het zogenaamde Jaarverslag Beheer. Op basis daarvan zal het nazorgprogramma daar waar nodig worden bijgesteld.

Aandachtspunten van de evaluatie zijn dezelfde die in paragraaf 3.3 benoemd zijn. Daarnaast zal aandacht moeten worden geschonken aan de risico's die in paragraaf 3.5 aan de orde zijn geweest.

4.5 Voorlichting

De bewoners rondom de saneringslocatie en de eigenaren zoals genoemd in paragraaf 1.3 zullen in overleg met de provincie schriftelijk geïnformeerd moeten worden over stand van zaken en gebruiksbeperkingen.

4.6 Nazorg- of beheerdossier

Bodemonderzoeken:

- Nader onderzoek (DHV, 1986, 1-3346-41-10);
- Aanvullend en naderonderzoek (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);
- Evaluatierapport tweede fase grondwatersanering/-beheersing (Haskoning, november 2000, K0165.A0/R007/FH/SEP).

Beschikking Wbb

- Het saneringsplan is vastgesteld op 17 maart 1994

Beheerssysteem

- Dossier BAM BM m.b.t. inrichting systeem en zuivering.

5 JURIDISCHE ASPECTEN

5.1 Eigendomsverhoudingen en verantwoordelijkheden

Eigenaar

De huidige eigenaren van de saneringslocatie (inclusief locatie zuivering) zijn weergegeven in bijlage 6.

De Provincie Zuid-Holland is eigenaar van het gehele beheerssysteem (inclusief bebouwing zuivering).

Gebruiker

Om de locatie van de grondwaterzuiveringslocatie aan de de Mijlweg te bereiken is er met Installatieburo Barth, Mijlweg 1 in 1995 een contract opgesteld in verband met een recht van overpad. De zuiveringsinstallatie is alleen bereikbaar via het bedrijfsterrein van Barth.

Aansprakelijke voor het systeem

De Provincie Zuid Holland is aansprakelijk voor het beheerssysteem.

5.2 Juridische regeling bij eigendomsoverdracht

Het is niet bekend of na de sanering eigendomsoverdracht heeft plaatsgevonden. Eigendomsoverdracht heeft met name consequenties voor de gebruiksbeperkingen. In paragraaf 5.3.4 wordt hier op ingegaan.

5.3 Gebruiksbeperkingen inclusief registratie

Als gevolg van de aanwezigheid van de milieutechnische voorzieningen (scherm, grondwateronttrekking, peilbuizen, etc.) gelden voor het terrein en zijn omgeving een aantal gebruiksbeperkingen. Deze gebruiksbeperkingen zijn mede gericht op het voorkomen van schade aan de betreffende voorzieningen en het garanderen van de bereikbaarheid ervan. Daarnaast kan de aanwezigheid van de verontreinigingen beperkingen opleggen aan het terreingebruik (grond en grondwater) in de directe omgeving. De gebruiksbeperkingen hangen nauw samen met het bestemmingsplan van de locatie en de directe omgeving en zullen daarin moeten worden opgenomen.

Onderstaand is kort ingegaan op de gebruiksbeperkingen.

5.3.1 Algemeen

De gebruikers en eigenaren van het terrein zijn verplicht te allen tijde controle- en onderhoudswerkzaamheden aan de diverse voorzieningen en het vervangen van de voorzieningen toe te staan. Hiertoe zal een onbelemmerde toegang tot het terrein en de daarop gerealiseerde voorzieningen en dergelijke moeten worden gegarandeerd.

5.3.2 Peilbuizen, grondwateronttrekkingsbronnen

In verband met frequente controle van de grondwaterstanden en de grondwaterkwaliteit in de peilbuizen op en rond de locatie dienen deze te allen tijde bereikbaar te zijn voor deze doeleinden. Het terreingebruik dient tevens zodanig te zijn dat beschadiging van de peilbuizen t.b.v bemonstering/opname stijghoogte, peilbuizen met druksensoren en onttrekkingsbronnen wordt voorkomen. De peilbuizen zijn hiertoe afgesloten middels putdeksels, straatpotten en stalen kokers. Dit geldt ook voor de peilbuizen buiten het terrein. De onttrekkingsbronnen zijn voorzien van afsluitbare putdeksels. Met name bij het onderhoud van de bermen (maaien) dient rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van de peilbuizen.

5.3.3 Grondwerk

Binnen damwandkuip

Binnen de damwandkuip zal grondverzet ten behoeve van de aanleg van nieuwe dan wel ondergrondse infrastructuur in principe noodzakelijk blijven, overig grondverzet dient te worden uitgesloten. Hierbij dient echter wel rekening te worden gehouden met de volgende factoren:

- De aanwezigheid van het aangelegde systeem: Naast de in paragraaf 5.3.2. genoemde onderdelen betreffen dit de ondergrondse voedings-, en signaleringskabels, de leidingen (zie bijlage 3 tekening 003) en de damwand op circa 1 meter minus maaiveld;
- Bij grondverzet binnen de damwandkuip bestaat altijd de mogelijkheid dat verontreinigde grond (< I-waarde) vrijkomt. Met betrekking grondverzet binnen de damwandkuip dient dan ook minimaal het basispakket aan veiligheidsmaatregelen te worden gehanteerd (zoals omschreven in publicatie 132 van het C.R.O.W);
- In paragraaf 3.4 is beschreven dat ter plaatse van Gorsdijk 40 een geotextiel is aangebracht. Grondverzet in de tuin is toegestaan tot de diepte van het geotextiel.

Buiten de damwandkuip

Buiten de damwandkuip is er voor wat betreft de verontreinigingen die samenhangen met de voormalige gasfabriek behoudens de locaties (en dieptes) genoemd in paragraaf 3.4 geen beperking ten aanzien van het grondverzet. Het is echter niet aannemelijk dat ontgravingen plaats zullen vinden dieper dan 2 meter minus maaiveld. Het is eveneens niet aannemelijk dat de asfaltverharding van de haven verwijderd zal worden anders dan ten behoeve van vervanging.

Ook dient rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van het aangelegde systeem. Naast de in paragraaf 5.3.2. genoemde onderdelen betreffen dit de ondergrondse voedings-, en signaleringskabels, de leidingen (zie bijlage 3 tekening 003).

5.3.4 Grondwater

Contact met grondwater dat binnen de damwandkuip aanwezig is zal ten alle tijden vermeden moeten worden. Grondwateronttrekkingen binnen de damwand anders dan ten behoeve van het beheerssysteem dienen dan ook te worden uitgesloten.

Grondwateronttrekkingen in de omgeving buiten de damwandkuip zijn in principe geen probleem aangezien het stijghoogteverschil binnen/buiten damwand wordt gerealiseerd ten opzichte van een relatieve grondwaterstand aan de buitenzijde van de damwandkuip. Met andere woorden als de gemiddelde grondwaterstand buiten de damwandkuip bijvoorbeeld vanaf morgen absoluut een halve meter zakt dan zal dit geen probleem opleveren aangezien het onttrekkingsregime zich automatisch aanpast. De volgende grondwateronttrekkingen direct buiten de damwandkuip dienen echter te worden uitgesloten:

- binnen de invloed van de onttrekkingsconus, aangezien hiermee een grondwaterstroming kan ontstaan die van binnen naar buiten gericht is;
- ter plaatse van restverontreinigingen buiten de damwandkuip. De controle van deze restverontreinigingen is omschreven in paragraaf 6.2.

5.3.5 Beplanting

Binnen de damwandkuip is in de saneringsplanfase voorzien dat geen nieuwe diepwortelende begroeiing (bomen) wordt aangebracht. Bij toekomstige beplantingskeuze binnen de damwandkuip dient tevens rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van de aanwezige voorzieningen. Buiten de damwandkuip zijn in principe geen restricties met betrekking tot plantkeuze. Hierbij dient wel rekening te worden gehouden met hetgeen omschreven in paragraaf 5.3.2. en 5.3.3.

5.3.6 Handhaving van de gebruiksbeperkingen

Om de gebruiksbeperkingen voldoende bindend te laten zijn, zal bij verkoop, erfpacht of verhuur van het terrein een overeenkomst moeten worden gesloten tussen huidige en toekomstige gebruiker/eigenaar van de locatie. In deze overeenkomst worden de gebruiksbeperkingen via boeteclausules bindend vastgelegd. In deze overeenkomst zal tevens worden vastgelegd dat de gebruiker van het terrein nimmer in aanmerking zal komen voor een schadevergoeding ten gevolge van de uitvoering van werkzaamheden op het terrein. De gebruiksbeperkingen kunnen in het bestemmingsplan van de gemeente dan wel in een notariële acte worden opgenomen. De aanwezigheid van bodemverontreiniging is, op basis van de beschikkingen die in het kader van de Wbb zijn afgegeven, in principe reeds opgenomen in de kadastrale gegevens.

5.4 Vergunningen, meldingen, gedoogbeschikking

De voor de beheersing van toepassing zijnde vergunningen c.q. ontheffingen worden hierna behandeld.

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

Kennisgeving in het kader van de gemeentelijke lozingsverordening

Ingevolge de Lozingsverordening Riolering is op 28 oktober 1994 door Haskoning, namens de Provincie Zuid-Holland een kennisgeving ingediend bij de gemeente 's-Gravendeel waarna de Milieudienst Zuid-Holland Zuid deze namens de gemeente 's-Gravendeel in behandeling heeft genomen.

Aansluitvergunning op riolering

Door Haskoning is op 6 september 1995 aan de gemeente 's-Gravendeel schriftelijk toestemming gevraagd om te mogen aansluiten en lozen op de gemeentelijke riolering. Op 10 oktober 1995 is door de gemeente 's-Gravendeel toestemming verleend om te lozen op put 46 in de Nieuweweg te 's-Gravendeel.

Wet Milieubeheer vergunning

Ingevolge de Wet Milieubeheer is op 31 oktober 1994 door Haskoning, namens de Provincie Zuid-Holland bij de gemeente 's-Gravendeel 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. Op 25 februari 2003 is door Royal Haskoning aanvullende informatie verstuurd aan de Milieudienst Zuid-Holland Zuid m.b.t. de gewijzigde installatie. Op basis van deze aanvullende informatie is het gehele systeem geplaatst onder de werkingssfeer van de AMvB 'Besluit voorzieningen en installaties milieubeheer'. De oorspronkelijke vergunningaanvraag wordt beschouwd als melding.

Bouwvergunning damwand

Op 27 december 1994 is door Haskoning, namens de Provincie Zuid-Holland bij de gemeente 's-Gravendeel vergunning aangevraagd voor de plaatsing van een damwand-scherm. Op 28 maart 1995 is hiervoor door de gemeente vergunning verleend.

Melding plaatsing pompputten

Op 27 december 1994 is door Haskoning, namens de Provincie Zuid-Holland bij de gemeente 's-Gravendeel vergunning aangevraagd voor de plaatsing van een aantal pompputten. Op 13 april 1995 is de plaatsing hiervan door de gemeente goedgekeurd.

Bouwvergunning zuiveringsgebouw

Op 17 juli 1995 is door Haskoning, namens de Provincie Zuid-Holland bij de gemeente 's-Gravendeel vergunning aangevraagd voor het bouwen van de behuizing van de GWZI op een locatie gelegen aan de Mijlweg te 's-Gravendeel. Op 30 oktober 1995 is hiervoor door de gemeente vergunning verleend.

Vergunning voor werk in hoofdwaterkering

Op 26 oktober 1994 is door Haskoning, namens de Provincie Zuid-Holland bij het Waterschap de Groote Waard vergunning aangevraagd voor het uitvoeren van werkzaamheden in de waterkering die deel uitmaakt van de saneringslocatie. Tevens is op 26 oktober 1994 dezelfde informatie toegezonden aan de Provincie Zuid-Holland afdeling Waterstaatszaken.

Op 2 maart 1995 is een gewijzigde aanpak van de werkzaamheden ter plaatse van de kruisingen van het damwandscherm met de duiker in de Bevershoekstraat aan het Waterschap de Groote Waard en de Provincie Zuid-Holland afdeling Waterstaatszaken overlegd. Na goedkeuring van deze gewijzigde aanpak is de vergunningaanvraag op dit punt gewijzigd en is tevens de gewijzigde locatie voor de GWZI meegenomen in de gewijzigde vergunningaanvraag.

Nadat door de provincie Zuid-Holland een positief besluit is genomen ten aanzien van de vergunning aanvraag (Kroonbesluit) is door het Waterschap de Groote Waard op 10 mei 1995 vergunning verleend voor uitvoering van de geplande werkzaamheden.

6 NAZORG- OF BEHEERPROGRAMMA

De monitoring van het systeem is aan de orde geweest in paragraaf 3.3 en hoofdstuk 4. In de volgende paragrafen komen specifiek aspecten met betrekking tot nazorg en beheer aan de orde. De gedetailleerde controle is gespecificeerd in paragraaf 8.1.

6.1 Controleplan: voorzieninggerichte waarnemingen

Een belangrijk gegeven is het gemiddelde onttrekkingsdebiet dat circa 8 m³/dag bedraagt. Indien dit debiet aanmerkelijk hoger wordt dan zou sprake kunnen zijn van een 'lekkage' van de damwandkuip. Zolang sprake is van een onderbemaling kan er geen water vanuit de damwandkuip naar buiten treden. Indien het debiet zodanig hoog wordt dat de beheersing op basis van het huidige systeem niet meer mogelijk is dan zijn aandachtspunten:

- afdichtingen ter plaatse van duikerkruising;
- mogelijke overloop laagste deel damwandkuip (Gorsdijk 40).

Het gebied waarvan de neerslag binnen de kuip wordt opgevangen bedraagt circa 4.000 m² (de neerslag op de wegen wordt voor een groot deel niet opgevangen in het aanwezige rioleringstelsel). Uitgaande van een neerslagoverschot van 250 mm per jaar zal dus circa 1.000 m³ van het jaarlijks onttrokken grondwater afkomstig zijn van neerslagoverschot.

Dit betekent dat de overige hoeveelheid grondwater die onttrokken wordt bestaat uit kwelwater (door de kleilaag) of 'lekwater' door de damwand.

Het huidige beheerssysteem heeft een maximale capaciteit van circa 2 m³/uur er van uitgaande dat de zuivering noodzakelijk is. Deze is namelijk de beperkende factor. Wanneer blijkt dat de zuivering niet nodig is kan de pompcapaciteit vanzelfsprekend worden aangepast. Van belang is echter wel dat het gewenste stijghoogteverschil nog gerealiseerd kan worden en het onttrekkingsdebiet niet zodanig hoog wordt dat lozing op riolering de beperkende factor wordt.

Wanneer sprake is van een blijvend stijgende trend met betrekking tot de grondwateronttrekking ten opzichte van een onttrekkingsdebiet dat het dubbele is van het huidige zal onderzocht moeten worden wat de oorzaak is van dit hoger onttrekkingsdebiet. Allereerst zal moeten worden bekeken wat de externe factoren zijn: neerslag, stijgende grondwaterspiegel buiten de damwandkuip, groter getij Dordtse Kil, etc. Wanneer dit niet voldoende verklaring geeft zal gekeken moeten worden naar 'lekkage' van de damwandkuip, te beginnen bij de afdichtingen bij de duikerkruising.

Daarnaast zal de stijghoogte van peilbuizen worden opgenomen teneinde het automatische systeem te controleren. Met name de stijghoogte van peilbuizen R10 en R11 is van belang, aangezien NAP-1,36 meter een kritische hoogte is. Wanneer de stijghoogte in R10 boven deze waarde komt stroomt het grondwater in principe van binnen naar buiten (zie bijlage 3, tekening 007).

6.2 **Monitoringsplan: emissiegerichte waarnemingen**

Jaarlijks zullen op representatieve plaatsen aangebrachte peilbuizen buiten het geïsoleerde gebied worden bemonsterd. Het betreft in ieder geval de peilbuizen zoals opgenomen in tabel 1 in paragraaf 3.4.

De grondwatermonsters worden geanalyseerd op de aanwezigheid van verontreinigende componenten (cyanide en minder frequent PAK, BTEX en minerale olie). Bij een duidelijke toename van het gehalte aan verontreinigende componenten dienen maatregelen te worden getroffen. Te denken valt aan het verhogen van het te onttrekken debiet binnen het geïsoleerde gebied.

Zoals eerder aangegeven is de restverontreiniging buiten de damwandkuip ter plaatse van de haven een punt van aandacht. Voorgesteld wordt om ter plaatse van de voormalige peilbuis 6 een nieuwe peilbuis te plaatsen en deze te bemonsteren en het grondwater te analyseren op voornoemde componenten. Evenzo wordt dit voorgesteld voor wat betreft peilbuis R8. Indien de analyseresultaten daartoe aanleiding geven zullen de peilbuizen daarna periodiek worden meegenomen in het monitoringsprogramma en zal afhankelijk van het verloop actie moeten worden ondernomen.

Bemonstering en analyse van effluent van het systeem zal in ieder geval plaats moeten vinden conform de eisen van het zuiveringsschap.

6.3 **Onderhoudsprogramma**

Onderstaande werkzaamheden worden in ieder geval tot 2006 uitgevoerd door BAM NBM.

Waterzuivering:

- periodiek controleren en onderhouden installatie (tweewekelijks);
- jaarlijks vervangen van zand, actief kool en ionwisselaarshars.

Onttrekkingssysteem:

- inspectie druksensoren en deepwells (halfjaarlijks).

Corrigerende maatregelen (wanneer noodzakelijk):

- het waterpassen van druksensoren;
- het opnieuw controleren en inhangen van de druksensoren;
- het vervangen van druksensoren;
- verwijderen en onderhoud van deepwells;
- vervangen frequentieregelaar;
- reparatie leidingwerk en elektrische bekabeling;
- het schoonmaken van onttrekkingsbronnen.

6.4 Periodieke vervangingen

De periodieke vervangingen van onderdelen van het beheerssysteem dat in bedrijf wordt gehouden door BAM NBM zijn opgenomen in het onderhoudsprogramma zoals beschreven in paragraaf 6.3. In paragraaf 8.1 is er van uitgegaan dat met de genoemde bedragen en het bedrag onvoorziene defecte onderdelen vervangen kunnen worden. Voor wat betreft de damwand is uit de praktijk gebleken dat een corrosie verwacht mag worden van circa 0,01 mm per jaar. De minimale dikte van de toegepaste Larssen 602 plank is 8 mm. Hypothetisch betekent dit een 'doorgeroeste damplank' na 800 jaar.

De monitoringspeilbuizen die niet direct tot het systeem behoren en door Royal Haskoning worden bemonsterd worden geacht minimaal een levensduur te hebben van 10 jaar. De vervangingskosten zijn opgenomen in paragraaf 8.1.

7 CALAMITEITENPLAN

7.1 Risico's en milieugevolgen

Grondwater

Om uittreding van verontreinigd grondwater vanuit het geïsoleerde gebied te voorkomen wordt het grondwaterpeil binnen het damwandscherm, middels onderbemaling, in principe circa 0,50 m lager gehouden. Door het ontstane drukverschil zal grondwater van buiten het geïsoleerde gebied naar binnen lekken. Dit relatief schone water zal, gezamenlijk met het verontreinigde water uit de kuip, worden opgepompt en een dure zuivering/lozing ondergaan.

Omgekeerd bestaat de mogelijkheid dat, bij falen van de onderbemaling binnen de isolatie, verontreinigd water uittreedt. Een falende bemaling zal een storingsmelding tot gevolg hebben. Hierdoor is een snelle reactie mogelijk en zal de milieuschade beperkt blijven, tenzij de bemaling niet toereikend is om het peilverschil te realiseren. In principe dient dit echter middels het controleplan zoals omschreven in paragraaf 6.1. tijdig te worden onderkend.

Schade aan voorzieningen

Wanneer de eerder genoemde gebruiksbeperkingen niet in acht worden genomen, bestaat de mogelijkheid dat voorzieningen beschadigd worden. Dit zal in de regel leiden tot een melding van een storing in het systeem, de vaststelling tijdens een monitoringsronde dat er schade is opgetreden of een melding van de veroorzaker van de schade. De risico's voor het milieu zijn afhankelijk van de voorziening die beschadigd is. Een beschadigde peilbuis is minder ernstig dan een kapotte persleiding. Al met al is de verwachting dat de risico's in alle gevallen beperkt kunnen worden gehouden door de relatief korte reactietijd.

7.2 Fall-back scenario's

Aanvullende voorzieningen die kunnen worden getroffen indien de aanwezige voorzieningen niet meer naar behoren functioneren:

- afdichtingen ter plaatse van duikerkruising herstellen;
- mogelijke overloop laagste deel damwandkuip (Gorsdijk 40) uitsluiten door ophogen van damwand ter plaatse;

- verhoging bemalingsdebiet;
- gestuurd 'lozen' neerslagoverschot en ander inkomend grondwater via op nader vast te stellen openingen in de damwandkuip;
- verder compartimenteren damwandkuip, zodat gevolgen van het falen beperkt blijven tot een kleiner deel van de kuip. Er kan reeds gebruik worden gemaakt van de vastgestelde hydrologische scheiding in de kuip.

8 FINANCIERINGSPLAN

8.1 Gespecificeerde nazorg- of beheerkosten

Exploitatiekosten huidige systeem per jaar (circa)

- Huur zuiveringsinstallatie	€	7.500,--
- Beheer en onderhoud: € 134,92 per week	€	7.000,--
- Stroomkosten	€	4.500,--
- Onderhoud Onttrekkingssysteem	€	2.500,--
- Onvoorzien	€	2.500,--

Totaal exploitatie aannemer (excl. BTW):	€	24.000,--
--	---	-----------

Begeleidingskosten huidige systeem per jaar (circa)

- Uitlezen en compenseren divers en interpretatie	€	2.500,--
- Opname stijghoogten peilbuizen, bemonstering en analyse	€	3.000,--
- Bemonsteren en analyseren influent en effluent	€	2.500,--
- Voortgangsrapportage, inclusief begeleiding	€	5.000,--
- Opstellen Jaarverslag beheer	€	750,--
- Overleg met opdrachtgever door projectleider t.b.v. vervolg grondwaterbeheersing	€	1.500,--
- Onderhoud monitoringssysteem (op basis afschrijving in 10 jaar, 10 peilbuizen en divers)	€	750,--
- Controle / begeleiding aannemer	€	7.500,--

Begeleidingskosten (incl. overleg nazorg):	€	23.500,--
--	---	-----------

Totaal exploitatiekosten (excl. BTW en prijspeil 2003):	€	47.500,--
---	---	-----------

Kostenindicatie voor falende voorzieningen en calamiteiten

Aanpassing van defecte onderdelen van het onttrekkingssysteem is verdisconteerd in de jaarlijkse exploitatiekosten. De zuiveringsinstallatie is in het nieuwe systeem op huurbasis aanwezig (in tegenstelling tot oude zuivering, deze was eigendom van de provincie).

Kritisch zijn de volgende onderdelen:

- Afdichting ter plaatse van duikerkruisingen.
Kosten op basis prijspeil 1996 waren € 59.000,-- (excl. BTW).
- Lage damwand ter plaatse van Gorsdijk 40. Geschatte kosten verhoging damwand met 0,75 m over een afstand van 25 meter (op basis prijspeil 2003):

- Ontruimen tuin en herinrichting	€ 15.000,--
- Opgraven damwand en herprofiëren	€ 2.500,--
- Leveren en aanlassen damplanken	€ 7.500,--
- Begeleiding	€ 5.000,--
Totaal verhoging damwand (excl. BTW)	€ 30.000,--
- Verhoging pompdebiet. De kosten hiervoor zijn moeilijk in te schatten aangezien de huidige pompen gezamenlijk een debiet kunnen draaien van ca. 8 m³/uur, zodat tot een verhoging tot dit debiet geen vervanging van het onttrekkingssysteem noodzakelijk is. De beperkende factor is echter de capaciteit van de grondwaterzuiveringsinstallatie. Wanneer echter 'lekwater' moet worden verpompt is het de vraag of een zuivering nodig zou zijn.
- Gestuurd 'lozen' neerslagoverschot en ander inkomend grondwater via nader vast te stellen openingen in de damwandkuip. De kosten van deze maatregel zijn sterk afhankelijk van de locatie waar de openingen worden gemaakt. Een opening ter plaatse van het hoogste deel van de locatie betekent dat minimaal 3,5 meter diep moet worden gegraven, dit is echter niet mogelijk zonder voorzieningen zoals een damwandkuip. De kosten voor het realiseren van één opening bedragen dan al snel € 20.000,-- (excl. BTW, prijspeil 2003).
- Verder compartimenteren damwandkuip, zodat gevolgen van het falen beperkt blijven tot een kleiner deel van de kuip. Er kan reeds gebruik worden gemaakt van de vastgestelde hydrologische scheiding in de kuip. De kosten hiervoor worden ingeschat op basis van prijspeil 2003 op € 1.000,-- tot 1.500,-- per strekkende meter scherm (excl. BTW).

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