

Notitie

Concept

Contactpersoon Jacob Luijendijk, Marc Steenvoorden

Datum 11 september 2013

Kenmerk N002-1217058JLY-Ios-V02

Ontwerp en functioneren kwelvoorziening Reeve

1 Inleiding

Het programma IJsseldelta-Zuid heeft als doel de integrale stedelijke ontwikkeling van Kampen in combinatie met hoogwaterbescherming. Voor IJsseldelta-Zuid is een Masterplan opgesteld. Belangrijk onderdeel van het Masterplan is de versnelde aanleg van een bypass tussen de IJssel en het Drontermeer en de daarmee samenhangende mogelijkheden voor de woningbouwontwikkeling ten zuiden en ten westen van Kampen. In de planstudie IJsseldelta-Zuid, deelproduct 10: geohydrologische effecten (Tauw, 2012) is het inrichtingsplan voor de bypass nader uitgewerkt en zijn de geohydrologische effecten op het aangrenzende regionale watersysteem bepaald. Dit betreft de effecten in de eindsituatie met de aanleg van het nieuwe woongebied Reeve en de Reeveplas tussen de bypass en de Hanzelijn.

De aanleg van de bypass (hierna te noemen Reevediep) en de inrichting van het woongebied zal in twee fasen worden uitgevoerd. De gronden binnen de contouren van het woongebied Reeve zijn reeds aangekocht door de gemeente Kampen. Door de gemeente Kampen is aangegeven dat de ontwikkeling van het gebied naar verwachting enkele jaren later zal plaatsvinden dan de aanleg van de bypass. Voor dit gebied is een exploitatieplan opgesteld dat bij het bestemmingsplan wordt gevoegd. Het exploitatieplan kan in de toekomst echter gewijzigd worden, waardoor rekening dient te worden gehouden met een inrichting/verkaveling die afwijkt van hetgeen nu is opgenomen in het exploitatieplan. In het bestemmingsplan zal ruimte worden gereserveerd voor de kwelvoorziening die minimaal noodzakelijk is om het achtergelegen gebied (noordelijk van de Hanzelijn) te vrijwaren van ongewenste hydrologische effecten van het Reevediep. De ligging van de kwelvoorziening is bekend en wordt als zodanig in het bestemmingsplan opgenomen.

De benodigde omvang van de kwelvoorziening is thans nog niet bekend. Naar aanleiding hiervan is nader geohydrologisch modelonderzoek uitgevoerd met betrekking tot het ontwerp en functioneren van een kwelvoorziening tijdens de twee inrichtingsfasen van het Reevegebied. De geohydrologische berekeningen hebben tevens als doel het vaststellen van de eventueel benodigde extra compenserende maatregelen (in fase 1) voor de agrarische percelen binnen de projectgrens van IJsseldelta-Zuid waar op termijn het nieuwe woongebied Reeve en de Reeveplas zijn voorzien.

2 Gefaseerde inrichting gebied Reeve

2.1 Fasering

Met betrekking tot de ruimtelijke ontwikkeling van het gebied Reeve kunnen op hoofdlijnen de volgende fasen worden onderscheiden:

- Fase 1: de overgangsfase na de aanleg van de bypass en klimaatdijk en voorafgaande aan de nieuwe inrichting van het woongebied Reeve; tijdens deze fase behouden de betreffende percelen tussen de klimaatdijk en de aan te leggen kwelvoorziening hun huidige agrarische functie en ontwateringstructuur
- Fase 2: de situatie na herinrichting van het woongebied, waarbij er vanuit wordt gegaan dat het bestaande lokale watersysteem tussen Reevediep en kwelvoorziening volledig (kan) wordt(en) gedempt

2.2 Hydrologische ontwerpcriteria kwelvoorziening

Het dwarsprofiel van de kwelvoorziening Reeve en eventuele compenserende maatregelen voor agrarische percelen wordt per fase gebaseerd op de volgende hydrologische criteria:

Fase 1

Het waterschap Groot Salland heeft aangegeven dat in fase 1 en 2 *buiten de contouren van het toekomstige woongebied Reeve* geen verslechtering van de waterhuishouding voor agrarisch gebruik mag optreden. Als criterium hiervoor wordt gehanteerd dat de grondwaterstandverhogingen niet groter mogen zijn dan berekend voor het inrichtingsplan Reevediep inclusief Reevedorp en Reeveplas (Tauw, 2012).

Binnen de contouren van het woongebied Reeve worden de grondwaterstandveranderingen in fase 1 getoetst aan de huidige situatie. Alleen bij een significante vernatting (GHG-verhoging > 5 cm en GHG < 40 cm -mv) worden compenserende maatregelen voorgesteld.

Daarnaast mag de afvoer van oppervlaktewater via het gemaal Roggebot niet toenemen ten opzichte van de huidige situatie.

Fase 2

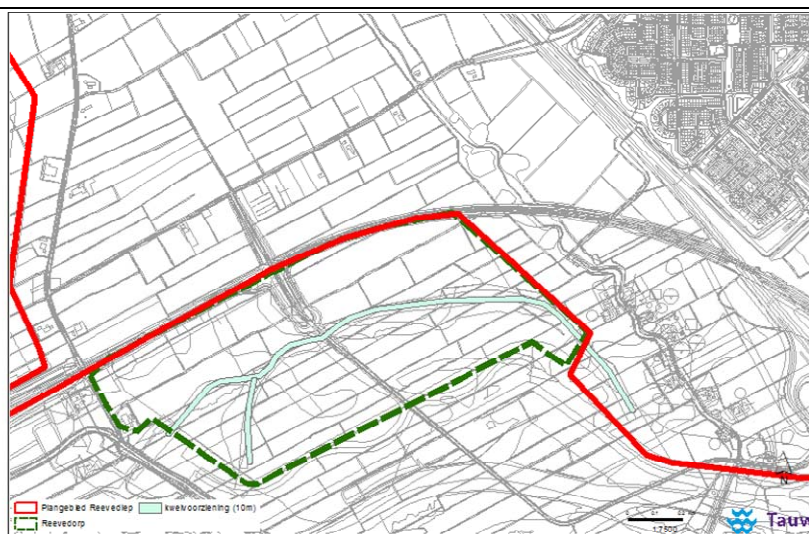
Hoewel de definitieve inrichting van het woongebied voor fase 2 nog onzeker is, wordt er in eerste instantie vanuit gegaan dat alle ontwaterings- en afwateringmiddelen tussen de klimaatdijk en kwelvoorziening worden gedempt. In verband met de te verwachten grondverbetering in dit gebied wordt uitgegaan van een toename van het doorlaatvermogen van het freatisch pakket van 10 m²/dag, wat equivalent is aan 1 m fijn tot matig grof zand. Voor de maaiveldhoogte in het woongebied wordt NAP +1,0 m als uitgangspunt gekozen.

Indien de (berekende) grondwaterstand toch aan maaiveld komt en overlandflow ontstaat, wordt er vanuit gegaan dat dit water direct naar de kwelvoorziening wordt afgevoerd.

Het ontbreken van stedelijke ontwatering leidt tot een worstcase benadering van de grondwatereffecten ten noorden van de Hanzelijn. Bij hoge grondwaterstanden in de woonwijk Reeve zullen in praktijk ontwateringsmiddelen worden aangelegd waardoor de kweldruk op de omgeving kleiner wordt.

2.3 Basisontwerp kwelvoorziening

Het basisontwerp van de kwelvoorziening komt qua ligging overeen met de vaargeul binnen de Reeveplas uit het inrichtingsplan IJsseldelta-Zuid (figuur 2.1). De zuidelijke aftakking is optioneel en niet meegenomen in het basisontwerp. Het dwarsprofiel heeft in het basisontwerp een insteekbreedte van 10 m.



Figuur 2.1 Ligging kwelvoorziening Reevegebied

De kwelvoorziening zal overal direct aansluiten op de zandbodem van het watervoerend pakket. Er zal dus geen deklaagweerstand aanwezig zijn onder de kwelvoorziening. Vanuit hydrologisch oogpunt is wel de bodemweerstand van de kwelvoorziening zelf van belang. Er zijn twee situaties geanalyseerd, respectievelijk drainage-/infiltratieweerstand = 2/6 dagen en drainage-/infiltratieweerstand = 7/21 dagen.

De kwelvoorziening zal afwateren naar het nieuwe gemaal Zwartendijk, die gelijktijdig met het Reevediep wordt aangelegd. Voor de waterstand in de kwelvoorziening en de agrarische kavelsloten die hierop afwateren wordt uitgegaan van een vast gemiddeld peil van NAP -0,85m.

3 Grondwatereffecten in Reevegebied en omgeving

3.1 Beschouwde situaties

Bij het vaststellen van grondwatereffecten als gevolg van ingrepen in het watersysteem wordt gekeken naar jaarlijks optreden natte en droge omstandigheden, welke worden vertaald naar gemiddeld hoogste en gemiddeld laagste grondwaterstanden (GHG en GLG).

Het woongebied Reeve ligt echter op korte afstand van het Reevediep, en kan daarom gevoelig zijn voor kortdurende extreme (hoogwater-)situaties. Onder die omstandigheden kunnen de conclusies over het functioneren van de kwelvoorziening anders zijn dan voor jaarlijks optredende seizoensfluctuaties. Vanuit dit oogpunt zijn de functionaliteit van de kwelvoorziening getoetst voor zowel de GHG- en GLG-situatie als voor een tweetal extreme omstandigheden. Hiervoor zijn de perioden oktober 1998 en maart 2002 gekozen.

Beschouwde extremen

In oktober 1998 was sprake van extreme neerslag met een 24-uursom van 52 mm en een vierdaagse som van 91 mm. Aansluitend hieraan was het peil van het Vossemeer (en in de modelberekening dus ook van de gehele bypass) gedurende 14 dagen sterk verhoogd met een niveau tussen +0,5 en +0,8 m NAP. In maart 2002 was de neerslag niet extreem met een vierdaagse som van 43 mm, maar ook toen was het peil van het Vossemeer langdurig hoger dan +0,5 m NAP met op 9 maart opwaaiing tot +1,2 m NAP.

Door deze perioden ook in het model voor de kwelvoorziening te simuleren, kan worden vastgesteld of de kwelvoorziening ook onder extreme omstandigheden voldoende kwel afvangt en de waterhuishouding vergelijkbaar blijft met hetgeen berekend is voor het inrichtingplan met recreatieplas.

Beschouwde effecten

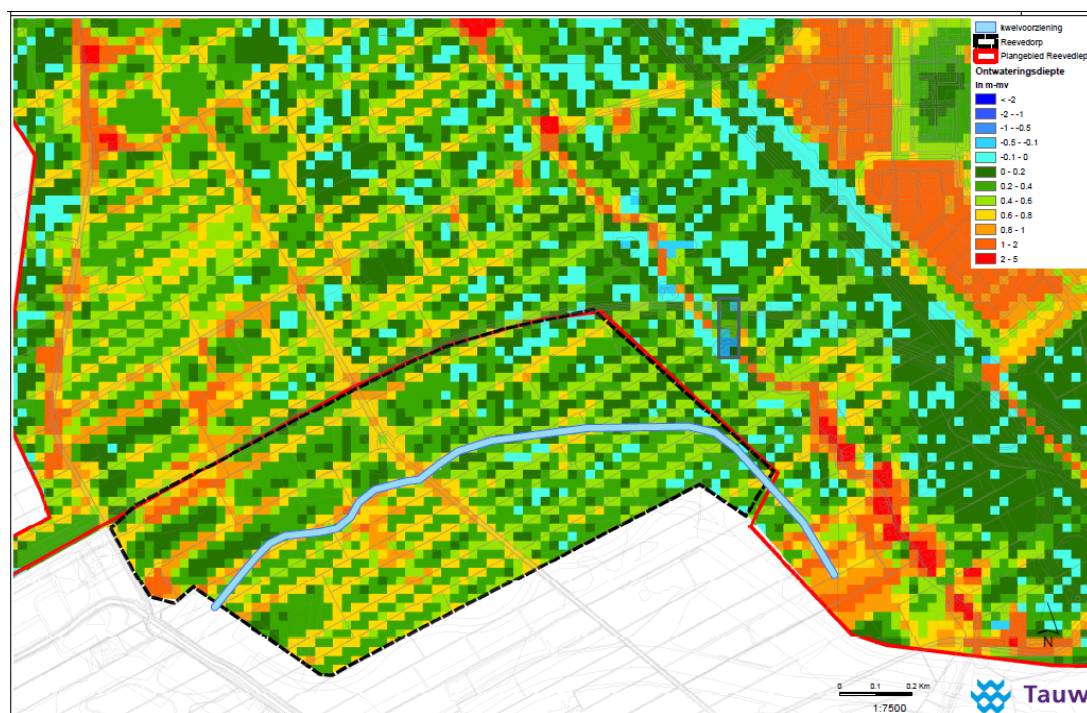
De effecten op GHG en GLG (GxG's) zijn berekend door de situatie met het basisontwerp voor de kwelvoorziening tijdens fase 1 en 2 apart door te rekenen over de modelperiode 1995-2004. Uit de tweewekelijks berekende grondwaterstanden worden de GxG beelden herleid. Door deze te vergelijken met dezelfde beelden voor de referentiesituatie zijn de effecten op gebiedsafvoer en grondwaterstanden bepaald tijdens fase 1 en fase 2.

De perioden oktober 1998 en maart 2002 zijn daarentegen op dagbasis doorgerekend, zodat het verloop van grondwaterstanden en afvoeren onder extreme omstandigheden in detail kan worden berekend en vergeleken met de referentiesituatie.

Door het sterk instationaire karakter van de grondwaterstroming in deze perioden kan het moment waarop de hoogste grondwaterstand optreedt van plaats tot plaats verschillen.

Daarom is ervoor gekozen om het ruimtelijke beeld van de hoogste grondwaterstand niet voor één datum te kiezen, maar samen te stellen uit de berekende maxima van tijdreeksen van grondwaterstanden per rekencel binnen de genoemde perioden.

In figuur 3.1 is ter illustratie het berekende beeld van maximale grondwaterstanden in de periode maart 2002 weergegeven (referentiesituatie). Uit dit beeld blijkt dat de grondwaterstand op veel plaatsen het maaiveld al heeft bereikt. Voor oktober 1998 is het beeld nog extremer met grondwater dat op grote schaal tot maaiveld reikt. Dit is op zich volgens verwachting omdat beide situaties extremer zijn dan de GHG (= gemiddelde van drie hoogste standen over acht jaar).



Figuur 3.1 Ontwateringsdiepte maart 2002, referentiesituatie

3.2 Hydrologische effecten op GxG tijdens fase 1 bij basisontwerp

Voor het basisontwerp van de kwelvoorziening met de inrichting van het Reevegebied volgens fase 1 (handhaving agrarische ontwatering) is het toekomstige grondwaterregime dynamisch doorgerekend over een periode van 8 jaar. Aan de hand hiervan zijn de GHG en GLG bepaald en vergeleken met de berekende huidige situatie (kaarten 1 en 2). De effecten van het basisontwerp zijn tevens vergeleken met de effecten van het inrichtingsplan inclusief de Reeveplas en het woongebied Reeve (Tauw, 2012).

Effecten buiten plangebied

Het basisontwerp van de kwelvoorziening is getoetst aan de hand van de berekende grondwatereffecten buiten het plangebied. Het toetsingscriterium luidt dat daar geen extra grondwaterstandverhoging ten opzichte van inrichtingsplan mag optreden.

Bij het inrichtingsplan 2011 wordt tussen de Cellesbroeksweg en de Hanzelijn in enkele agrarische percelen een GHG-verhoging van ruim 5 cm berekend. Bij het basisontwerp voor de kwelvoorziening Reeve is de GHG-verhoging in deze zone 1 tot 2 cm kleiner (kaart 1). In ditzelfde gebied varieert de GLG-verhoging bij het inrichtingsplan 2011 meest tussen 5 en 20 cm. In een deel van de woonwijk De Maten is de GLG-verhoging maximaal 5 cm. Bij het basisontwerp van de kwelvoorziening Reeve wordt de GLG-verhoging overal enkele centimeters kleiner. Dit effect op de GLG is het gevolg van de verminderde infiltratie vanuit de kwelvoorziening naar het watervoerend pakket ten opzichte van de veel grotere Reeveplas.

Daarmee wordt voldaan aan het hydrologische toetsingscriterium dat buiten het plangebied geen grondwaterstandverhoging mag optreden ten opzichte van het inrichtingsplan 2011.

Effecten binnen plangebied

Binnen het Reevegebied treedt bij de agrarische inrichting van fase 1 een beperkte verhoging van de GHG op met 5 tot 10 cm (kaart 1). Deze percelen zijn thans al relatief nat met een berekende GHG tussen 20 en 40 cm onder maaiveld (kaart 3).

De effecten van basisontwerp op de GLG binnen het plangebied zijn aanzienlijk en variëren tussen een verhoging tot maximaal 50 cm langs de klimaatdijk en een verlaging tot 15 cm langs de kavelsloten in het centrale en noordelijke deel van het Reevegebied. De aanzienlijke GLG-verhoging langs de noordzijde van de klimaatdijk door de aanleg van het Reevediep is het gevolg van het feit dat de grondwaterstand hier in de huidige situatie 's zomers sterk daalt (GLG > 150 cm -maaiveld) door een belangrijke wegzijging naar het watervoerende pakket (> 0.5 mm/dag), waarna het water vervolgens afstroomt naar de aangrenzende Flevopolder (Tauw, 2012).

De huidige mogelijkheid van wateraanvoer in het bemalingsgebied Roggebot bereikt naar verwachting onvoldoende deze uithoek van het watersysteem.

Door de inrichting van de bypass wordt deze wegzijging onderdrukt en zakt de zomer-grondwaterstand hier beduidend minder diep weg. De GLG-verlaging van 15 cm elders binnen het Reevegebied is gevolg van het gewijzigde peilregime. In de huidige situatie varieert het streefpeil tussen NAP -0.85 m in de winter en NAP -0.7 m in de zomer. In de toekomstige situatie wordt hier een constant peil van NAP -0.85 m toegepast.



Binnen het plangebied is daarmee sprake van significante grondwatereffecten in fase 1. Voor de verwachte GHG-verhoging worden in paragraaf 3.7 compenserende maatregelen beschreven. De GLG-verhoging hoeft niet te worden gecompenseerd omdat dit effect zich op relatief grote diepte onder maaiveld afspeelt. Mogelijk leidt dit tot een afname van huidige droogteschade. De GLG-verlaging door het lagere zomerstreefpeil kan in principe eenvoudig worden voorkomen door in fase 1 het huidige zomerpeil te handhaven.

3.3 Effecten op grondwaterstand bij extreme omstandigheden tijdens fase 1

Voor de perioden 15 oktober-15 november 1998 en 15 februari-15 maart 2002 zijn de berekende stijghoogten op dagbasis uitgevoerd. Voor beide perioden afzonderlijk is per rekencel (25x25 m²) de maximale grondwaterstand bepaald. Het beeld dat hieruit ontstaat is vergeleken met het beeld dat op dezelfde wijze voor de referentiesituatie is berekend. De grondwaterstandveranderingen voor deze omstandigheden zijn weergegeven in kaarten 6 en 7.

Effecten buiten plangebied

Buiten het plangebied worden plaatselijk grondwaterstandverhogingen en -verlagingen berekend, vooral voor de situatie van oktober 1998 (kaart 6), maar deze houden geen verband met de gewijzigde waterhuishouding in het plangebied. Deze effecten worden veroorzaakt door de veranderde maximale oppervlaktewaterpeilen buiten het plangebied bij extreme belasting van het watersysteem. Langs de Zwartendijk treedt eind oktober 1998 een extra peilstijging op als gevolg van extra kwelafvoer. Ten noorden van het plangebied is de peilstijging eind oktober 1998 kleiner dan in de referentiesituatie. De verlaging is het gevolg van het wegvallen van de afvoer vanuit het plangebied en het buitendijkse gebied langs het Reevediep naar gemaal Roggebot. Dezelfde effecten zijn ook berekend voor het inrichtingsplan met Reeveplas.

Effecten binnen plangebied

Kaart 6 laat zien dat onder de meteorologische omstandigheden en verhoogde buitenwaterstand van oktober 1998 tijdens fase 1 binnen het plangebied een extra opbolling tussen de sloten optreedt als gevolg van extra kweldruk. Deze is het grootst op korte afstand van de dijk (effect verhoogde buitenwaterstand) en op plaatsen waar de slootafstand groter is. Omdat het grondwater in de referentiesituatie van eind oktober 1998 al (dicht) aan maaiveld staat, zal deze opbolling in praktijk nauwelijks of niet optreden, maar zal de extra kwelflux over maaiveld naar de sloten en kwelvoorziening worden geleid en tot afvoer komen (overlandflow).

Uit kaart 7 blijkt dat onder de omstandigheden van maart 2002 de grondwaterstandverhogingen in het plangebied kleiner zijn dan die van oktober 1998, vanwege de kortere duur van de sterk verhoogde buitenwaterstand (door opwaaiing). Het is duidelijk dat tijdens fase 1 het areaal met zeer hoge grondwaterstanden in het plangebied behoorlijk zal toenemen.

Binnen het plangebied is daarmee sprake van significante grondwatereffecten in fase 1 tijdens extreme omstandigheden. De in paragraaf 3.7 beschreven compenserende maatregelen zullen op grotere schaal moeten worden doorgevoerd om deze effecten te compenseren.

3.4 Hydrologische effecten op GxG tijdens fase 2 bij basisontwerp

Voor het basisontwerp van de kwelvoorziening met de inrichting van het Reevegebied volgens fase 2 (verwijdering agrarische ontwatering) is het toekomstige grondwaterregime dynamisch doorgerekend over een periode van acht jaar (kaarten 4 en 5).

Effecten buiten het plangebied

De effecten op de GHG en GLG buiten het plangebied zijn in fase 2 sterk vergelijkbaar met de effecten in fase 1 (kaarten 1 en 2). Daarmee is in fase 2 eveneens als in fase 1 sprake van een geringe grondwaterstandverlaging ten opzichte van het inrichtingsplan 2011.

Daarmee wordt voldaan aan het hydrologische toetsingscriterium dat buiten het plangebied geen grondwaterstandverhoging mag optreden ten opzichte van het inrichtingsplan 2011.

Effecten binnen het plangebied

Ten zuiden van de kwelvoorziening treedt bij de stedelijke inrichting van fase 2 (zonder ontwateringsmiddelen!) een aanzienlijke verhoging van de GHG op tot ruim 100 cm aan de voet van de klimaatdijk (kaart 4). De toekomstige inrichting en ontwatering van het stedelijke gebied maakt echter geen deel uit van dit onderzoek.

De effecten op de GLG zijn in fase 2 sterk vergelijkbaar met de effecten tijdens fase 1.

3.5 Effecten op grondwaterstand bij extreme omstandigheden tijdens fase 2

Analoog aan de berekeningswijze voor fase 1 zijn voor de perioden oktober 1998 en maart 2002 de grondwaterstandveranderingen tijdens fase 2 berekend. De resultaten zijn weergegeven in kaarten 8 en 9.

Effecten buiten plangebied

Buiten het plangebied worden plaatselijk de grondwaterstandverhogingen en -verlagingen berekend zoals die ook zijn beschreven voor fase 1. Deze effecten zijn ook berekend voor het inrichtingsplan.

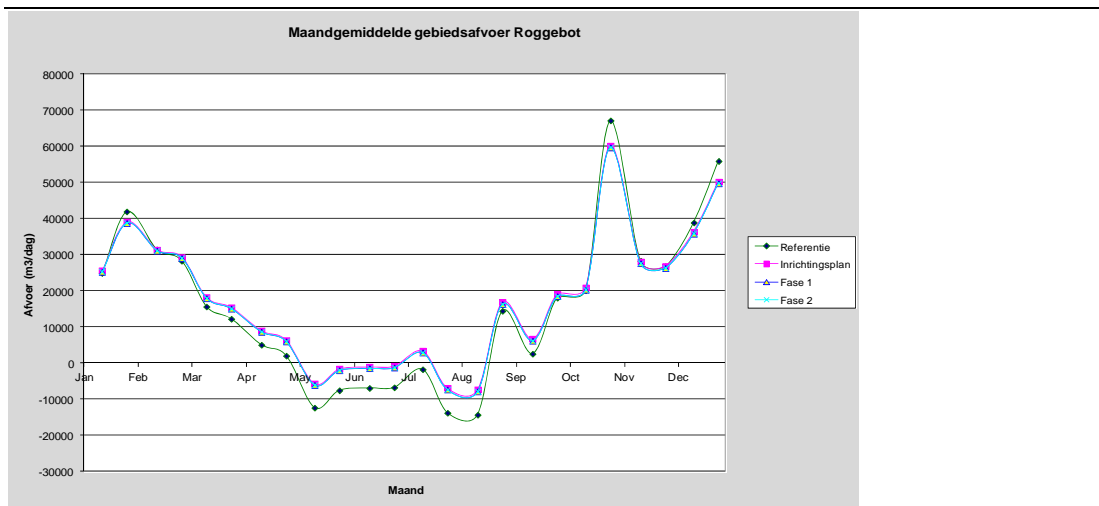
Effecten binnen plangebied

Ten zuiden van de kwelvoorziening treedt bij de stedelijke inrichting van fase 2 (zonder ontwateringsmiddelen) een aanzienlijke verhoging van de grondwaterstand op tot ruim 100 cm aan de voet van de klimaatdijk. De toekomstige inrichting en ontwatering van het stedelijke gebied maakt echter geen deel uit van dit onderzoek.

Ten noorden van de kwelvoorziening ontstaan in het plangebied effecten die nog iets groter zijn dan onder identieke omstandigheden in fase 1. De extra kwelflux zal net als in fase 1 leiden tot het ontstaan van zeer hoge grondwaterstanden en (extra) overlandflow.

3.6 Effect van de inrichting op de ontwateringsfluxen

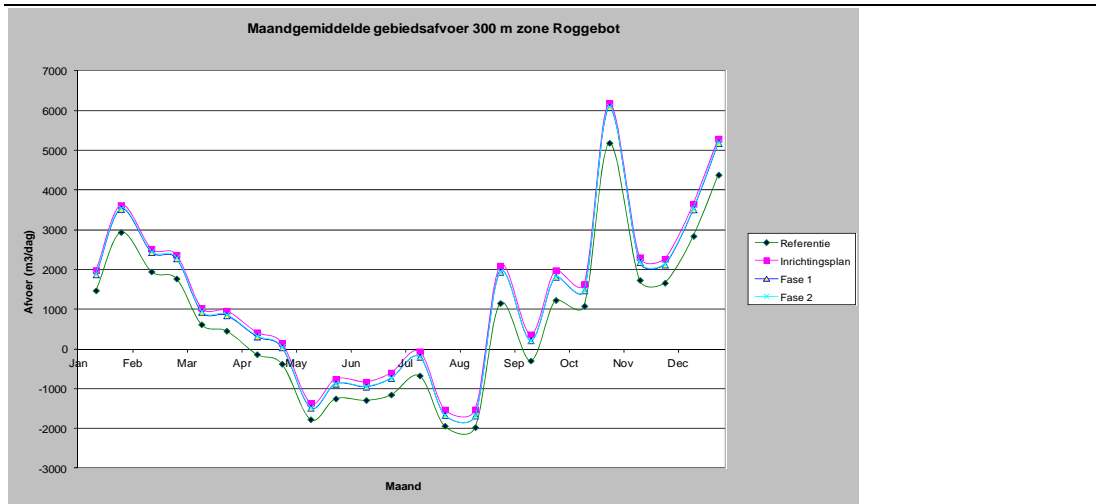
Met het grondwatermodel van IJsseldelta-Zuid is de gemiddelde seizoensfluctuatie in de ontwateringsfluxen voor verschillende inrichtingsituaties berekend. In de figuren 3.2 tot en met 3.4 worden de debieten getoond voor respectievelijk het gehele bemalingsgebied Roggebot, de binnendijkse kwelzone (300 m breed) ten noorden van de Hanzelijn en het gebied dat via de kwelvoorziening afwatert op gemaal Zwartendijk.



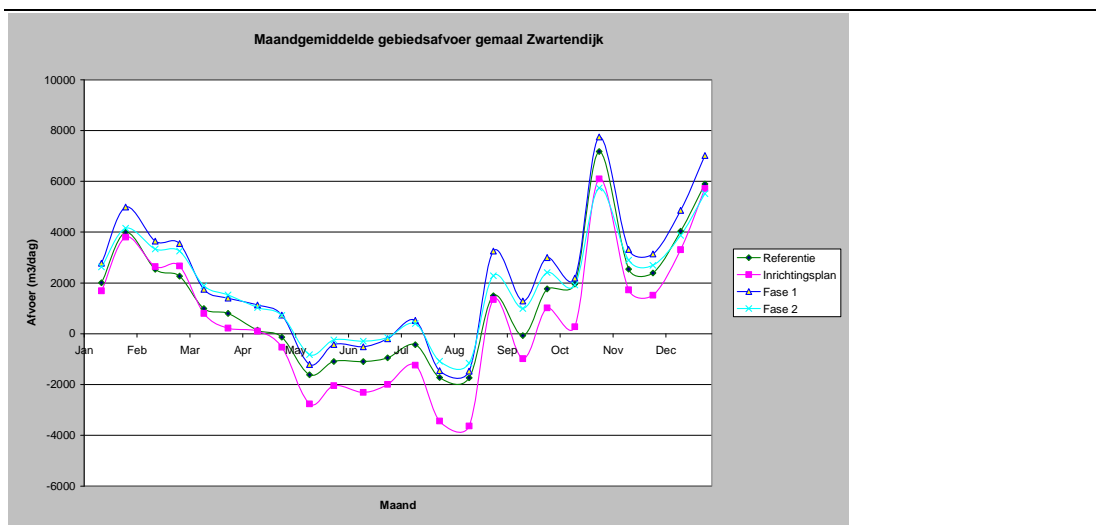
Figuur 3.2 Berekende afvoer bemalingsgebied Roggebot

Concept

Kenmerk N002-1217058JLY-los-V02



Figuur 3.3 Berekende afvoer binnendijkse kwelzone bemalingsgebied Roggebot



Figuur 3.4 Berekende afvoer bemalingsgebied Zwartendijk

In de huidige situatie (referentie) varieert de totale afvoer van bemalingsgebied Roggebot tussen circa 60.000 m³/dag in een natte wintermaand en nul in de zomer, wanneer wateraanvoer nodig is voor peilhandhaving (figuur 3.2). Bij het inrichtingsplan 2011 (Reevediep+Reeveplas) en ook bij de alternatieve kwelvoorziening Reeve (fase 1 en 2) neemt de winterafvoer van gemaal Roggebot circa 10 % af en wordt ook de aanvoerbehoefte in de zomer kleiner (door infiltratie vanuit het Reevediep).

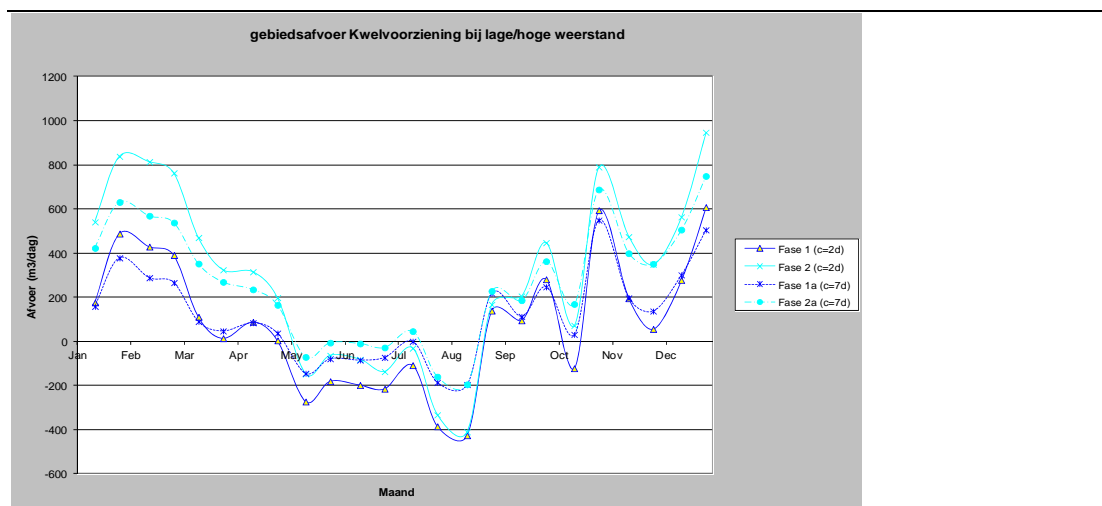
Concept

Kenmerk N002-1217058JLY-Ios-V02

De afvoer vanuit de binnendijkse kwelzone neemt wel circa 10 % (figuur 3.3), maar dit weegt niet op tegen de verkleining van het bemalingsgebied omdat de bypasszone en het Reevegebied afwateren via het Reevediep.

De gemiddelde afvoer vanuit het gebied dat afwatert op gemaal Zwartendijk (via de kwelvoorziening Reeve) varieert tussen maximaal 8.000 m³/dag (fase 1) in een natte wintermaand en nul in de zomermaanden (figuur 3.4). In de zomer verliezen de kwelvoorziening en andere infiltrerende waterlopen aan de westkant van het Reevegebied veel water door infiltratie naar het watervoerende pakket, vanwege de verlagende invloed van de Flevopolder op de grondwaterstijghoogte. Het effect van deze infiltratie is in de huidige situatie kleiner vanwege de deklaagweerstand, maar wordt erg groot bij aanleg van de Reeveplas volgens het inrichtingsplan. In dat geval treedt aan de westkant van de plas het gehele jaar infiltratie op. Hierdoor zal de bodemweerstand ter plaatse toenemen.

De kwel naar en infiltratie vanuit de kwelvoorziening Reeve is afhankelijk van de bodemweerstand en van de hydrologische situatie (neerslag en buitenwaterstand). De invloed van de bodemweerstand is weergegeven in figuur 3.5. Bij een 3.5 maal grotere bodemweerstand (drainage-/infiltratieweerstand = 7/21 dagen in plaats van 2/6 dagen) wordt de winterafvoer van de kwelvoorziening circa 10 % en de infiltratie in de zomer circa 50 % kleiner.



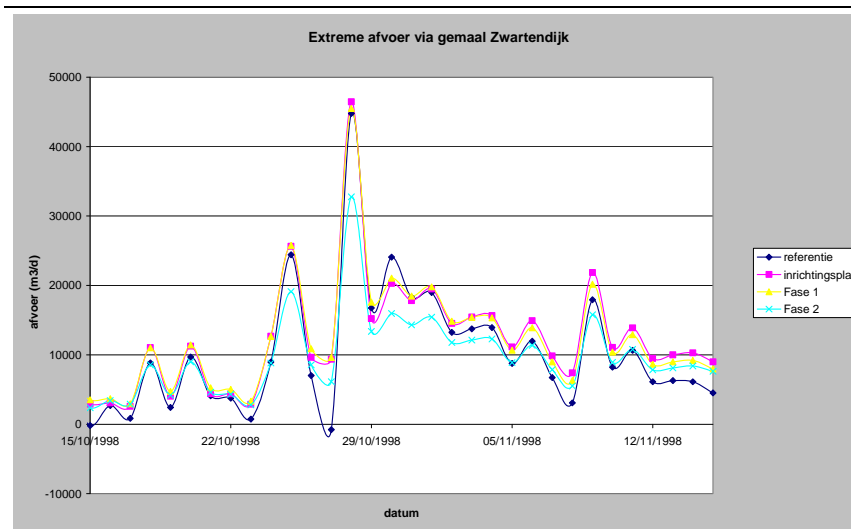
Figuur 3.5 Berekende afvoer kwelvoorziening Reevegebied bij lage/hoge bodemweerstand

Uit figuren 3.4 en 3.5 blijkt dat de kwel/infiltratie die via de kwelvoorziening zelf plaatsvindt nog geen 20 % bedraagt van de totale gebiedsafvoer via gemaal Zwartendijk.

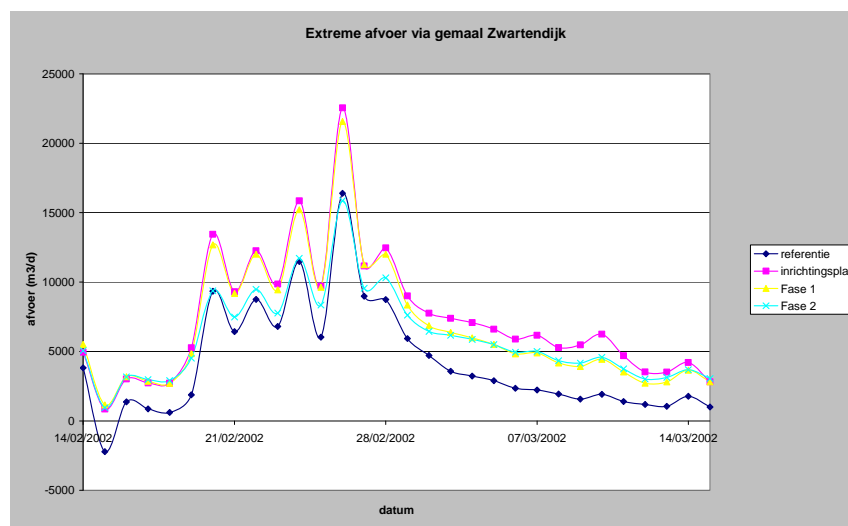
Concept

Kenmerk N002-1217058JLY-los-V02

Bij extreme belasting van het regionale watersysteem door neerslag en een hoge buitenwaterstand, zoals gedurende de perioden oktober 1998 en maart 2002 (figuren 3.6 en 3.7), zal de afvoer uit bemalingsgebied Zwartendijk circa een factor 3 tot 5 groter zijn dan het langjarig gemiddelde. Dit betekent extra draaiuren voor het gemaal en bij overschrijding van de gemaalcapaciteit tevens een tijdelijke peilstijging en waterberging in de kwelvoorziening. De gebiedsafvoer zal tijdens fase 2, zonder ontwateringsmiddelen tussen de kwelvoorziening en de klimaatdijk, achterblijven. Dit uit zich in de extra grondwaterstandverhogingen in het plangebied tijdens deze fase. De verschillen tussen de situaties met het inrichtingsplan en kwelvoorziening fase 1 zijn daarentegen klein.



Figuur 3.6 Berekende afvoer bemalingsgebied Zwartendijk bij extreme neerslag/kwel, situatie oktober 1998



Figuur 3.7 Berekende afvoer bemalingsgebied Zwartendijk bij extreme neerslag/kwel, situatie maart 2002

3.7 Optimalisatie kwelvoorziening en compenserende maatregelen

Optimalisatie kwelvoorziening

Op basis van toetsing van het basisontwerp op ongewenste grondwatereffecten buiten het plangebied kan worden geconstateerd dat dergelijke effecten niet optreden. De grondwaterstandverhogingen buiten het plangebied zijn in beide inrichtingsfasen overal gelijk of enkele centimeters kleiner dan bij het inrichtingsplan 2011.

Omdat daarmee wordt voldaan aan het toetsingscriterium is een verdere hydrologische optimalisatie van de kwelvoorziening niet nodig en kan volstaan worden met een basisprofiel met insteekbreedte 10 m. Dit dwarsprofiel heeft tevens ruim voldoende afvoercapaciteit naar het gemaal Zwartendijk zodat bij maatgevende belasting ($T=1$) en ook bij extreme belasting (oktober 1998) een minimale hydraulische opstuwing zal optreden in de kwelvoorziening.

Compenserende maatregelen

Tijdens inrichtingsfase 1 zijn er op agrarische percelen binnen het plangebied ongewenste effecten op de GHG te verwachten. Vanwege de relatief natte uitgangssituatie met een GHG tussen 20 en 40 cm onder maaiveld leidt een GHG-verhoging van 5 tot 10 cm naar verwachting tot extra natschade (zie kaarten 1 en 3). Bij extreme belasting van het watersysteem, zoals in oktober 1998 en maart 2002, kan de grondwaterstandverhoging in plangebied nog groter zijn maar is ook de referentiesituatie al bijzonder nat.

De meest schadegevoelige percelen liggen langs de noordkant (parallel aan de Hanzelijn) en aan de zuidwestkant van het gebied (bij de klimaatdijk).

De volgende maatregelen kunnen worden getroffen om deze ongewenste effecten te compenseren:

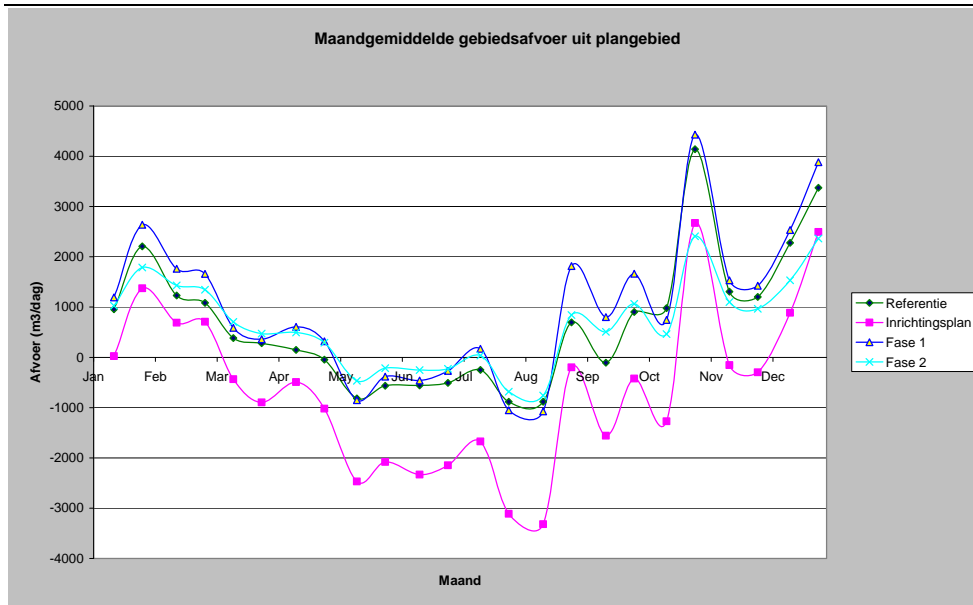
1. Aanleg van een kwelsloot langs de binnenzijde van de klimaatdijk met afvoer naar de kwelvoorziening en/of het nieuwe gemaal Zwartendijk
2. Aanleg van greppels in de agrarische percelen met een GHG-verhoging van meer dan 5 cm
3. Verbreding/verdieping van bestaande kavelsloten

Maatregel 1 zorgt voor een extra afscherming tegen de kwelbelasting vanuit het Reevediep en is vooral effectief voor de percelen tussen de klimaatdijk en de kwelvoorziening Reeve. Omdat hier eigenlijk sprake is van een tweede kwelsloot naast de kwelvoorziening kan deze tijdelijke watergang (alleen voor fase 1) kleiner worden gedimensioneerd dan de kwelsloten elders langs de dijken van de bypass.

Maatregel 2 is de beste oplossing voor de percelen tussen de kwelvoorziening en de Hanzelijn. De effectiviteit van maatregel 3 kan pas worden ingeschat op basis van een veldbezoek waarbij de huidige dimensionering en inrichting van de kavelsloten wordt beoordeeld.

3.8 Kwelvoorziening vs recreatieplas onder droge omstandigheden

In paragraaf 3.6 is beschreven hoe de gebiedsafvoer door het jaar heen fluctueert. In de zomer is in het plangebied normaal gesproken sprake van een watertekort. Voor het plangebied (woongebied en kwelvoorziening) is de volgende waterbalans berekend.



Figuur 3.8 Berekende maandgemiddelde afvoer uit plangebied (woongebied en recreatieplas)

Bij een vast streefpeil van NAP -0.85 m verliest de recreatieplas uit het inrichtingsplan in de zomermaanden beduidend meer water dan bij de beperkte kwelvoorziening fase1/fase2.

De vraag rijst of het streefpeil bij dergelijke verliezen in de zomer wel kan worden gehandhaafd. Met andere woorden, is de toevoer van water die de recreatieplas via de sluis uit het Reevediep ontvangt, voldoende om uitzakken van het waterpeil in de recreatieplas te voorkomen?

Om deze vraag te beantwoorden, heeft de gemeente Kampen informatie verstrekt over de afmetingen van de sluis en het verwachte aantal sluisbewegingen per dag. Over laatstgenoemd aspect blijken echter niet veel gegevens voorhanden, anders dan dat het ontwerp van de sluis is gebaseerd op een maximale wachttijd van 20 minuten voor de sluis tijdens een mooie warme zaterdag in het hoogseizoen (mondelijke mededeling).

Voor een inschatting van de watertoevoer via de sluis in de zomer zijn de volgende uitgangspunten gedefinieerd:

Afmetingen sluis (lxb): $50 \times 8 = 400 \text{ m}^2$

Verval over de sluis: NAP -0.2 naar -0.85 m = 0.65 m

Maximaal aantal sluisbewegingen: 3x/uur gedurende 12 uur = 36x per dag

Gemiddeld aantal sluisbewegingen zomer (arbitraire schatting): 50 % van maximum = 18x per dag

Concept

Kenmerk N002-1217058JLY-Ios-V02

Per sluisbeweging bedraagt de wateraanvoer naar de recreatieplas circa 260 m³ (400 m² x 0,65 m). Bij 18 sluisbewegingen per dag zal daarom ruim 5.000 m³/dag worden aangevoerd. Dit is ruim voldoende om de dagelijkse lekverliezen van 2.000-3.500 m³/dag te compenseren. In zeer warme perioden kunnen de lekverliezen weliswaar groter zijn, maar zal ook het aantal sluisbewegingen dicht bij het maximum liggen.

Uitzakken van het streefpeil in de zomer wordt daarom niet waarschijnlijk geacht.



Samenvatting kwelvoorziening en compenserende maatregelen Reevegebied

Met het voorgestelde basisontwerp van de kwelvoorziening Reeve kan een toename van de grondwaterstandverhoging buiten het plangebied ten opzichte van het inrichtingsplan 2011 (met aanleg Reeveplas) worden voorkomen. Een watergang met bodem tot in het watervoerende pakket en een insteekbreedte van 10 m is hiervoor voldoende effectief.

Tijdens inrichtingsfase 1 zijn er op agrarische percelen binnen het plangebied ongewenste effecten op de GHG te verwachten van 5 tot 10 cm ten opzichte van de huidige situatie. Vanwege de relatief natte uitgangssituatie met een GHG tussen 20 en 40 cm onder maaiveld leiden deze effecten naar verwachting tot extra natschade.

Bij extreme belasting van het watersysteem, zoals in oktober 1998 en maart 2002, kan de grondwaterstandverhoging in plangebied nog groter zijn maar is ook de referentiesituatie al bijzonder nat.

De meest kansrijke maatregelen om deze effecten te compenseren zijn de aanleg van een tweede (tijdelijke) kwelsloot langs de binnenzijde van de klimaatdijk en de aanleg van (extra) greppels in de kwetsbare agrarische percelen direct ten zuiden van de Hanzelijn. Als alternatief kan de extra landbouwschade tijdens fase 1 ook financieel worden gecompenseerd.

Naar verwachting is er voldoende draagvlak voor de aanleg van een tijdelijke kwelsloot langs de voet van de winterdijk. Het draagvlak voor de aanleg van extra greppels in bestaande agrarische percelen is niet op voorhand duidelijk en afhankelijk van het huidige gebruik. Bij extensief gebruik en reeds bestaande greppels zal een uitbreiding op minder bezwaar stuiten dan bij intensief agrarisch gebruik zonder aanwezigheid van greppels.

De aangelegde kwelvoorziening in fase 1 kan in fase 2 als basis wordt gebruikt voor de verdere stedelijke inrichting en eventuele uitbreiding van het stedelijke watersysteem voor recreatie. De aanleg van een tweede kwelsloot langs de klimaatdijk in fase 1 heeft een tijdelijk karakter en kan in fase 2 waarschijnlijk vervallen. Dit is mede afhankelijk van de inrichting van het stedelijke watersysteem.

Ten opzichte van het basisontwerp van de kwelvoorziening met afvoer naar gemaal Zwartendijk hoeven geen extra kosten te worden gemaakt. De kosten voor compenserende maatregelen worden geraamd na afweging en keuze van deze maatregelen.

Bijlage 1: Kaarten

1. Verandering GHG Reevegebied tijdens inrichtingsfase 1
2. Verandering GLG Reevegebied tijdens inrichtingsfase 1
3. Berekende GHG Reevegebied tijdens inrichtingsfase 1
4. Verandering GHG Reevegebied tijdens inrichtingsfase 2
5. Verandering GLG Reevegebied tijdens inrichtingsfase 2
6. Verandering grondwaterstand oktober 1998, fase 1
7. Verandering grondwaterstand maart 2002, fase 1
8. Verandering grondwaterstand oktober 1998, fase 2
9. Verandering grondwaterstand maart 2002, fase 2

