

# Notitie

**Projectnummer/Kenmerk**

-

**Datum**

30 oktober 2017

**Aan**

Landgoud/ Maatschap landbouwbedrijf Havenga te Kloosterburen

**Van**

Jaco van der Gaast

**Kopie aan**

**Onderwerp**

Second opinion 'Inrichting brakwatergebied Deikum' - onderdeel monitoringsplan

---

Acacia Water heeft van Landgoud de opdracht gekregen voor uit uitvoeren van een review van de rapporten second opinion Deltares (december 2016) en het monitoringsplan van het Groninger Landschap (maart 2017).

## 1 Second opinion

Er is een review uitgevoerd door Deltares Memo 'Second opinion inrichting brakwatergebied Deikum' op de verschillende rapporten en stukken aangaande de inrichting brakwatergebied Deikum. Voor het uitvoeren van voorliggende review is de memo van Deltares als uitgangspunt genomen. Vooraf wordt opgemerkt dat alleen ingegaan wordt op het hydrologische deel van de second opinion. Het dijkstabiliteitsaspect wordt in deze review buiten beschouwing gelaten.

### Gebruikte onderzoeksmethode

Op de vraag of de gebruikte onderzoeksmethode, de modellering, de meest geëigende en geschikte methode is wordt door Deltares aangegeven dat in algemene zin een effectstudie op basis van modellering volledig gerechtvaardigd is. Hierbij wordt zelfs aangegeven dat dit niet kan worden vervangen door een veldexperiment. Hydrologische modellen hebben echter pas hun intrede gedaan na de komst van de computer waardoor effectstudies ter ondersteuning van inrichtingsplannen pas rond de jaren de jaren 90 van de vorige eeuw voor het eerst konden worden toegepast. Aangezien Nederland al was ingericht voor die tijd is de stellingname dat alleen modellering kan worden toegepast niet houdbaar.

Hierbij kan tevens worden opgemerkt dat de vraag of het gebruikte model het meeste geëigende en geschikte model is hiermee niet door Deltares wordt beantwoord. Bij de modellering is voor de benodigde modelinvoer onder meer gebruik gemaakt van reeds bestaande regionale modellen die alleen op regionale schaal mogen worden toegepast. Bij de voorliggende vraag betreffende effecten van een lokale peilopzet gaat het om lokale effecten op perceel niveau. Indien voor effectberekeningen gebruik wordt gemaakt van modellen zou zowel het model als de gebruikte modelinvoer geschikt moeten zijn voor toepassing op perceel schaal.

**Conclusie:** De gehanteerde onderzoeksmethode is niet geschikt om op perceel schaal uitspraken te doen. Hierdoor is er sterke twijfel over de toepasbaarheid van het model voor de vraagstelling en is het tevens de vraag is of het gebruikte model het meeste geëigende en geschikte is.



#### Uitgangspunten modellering effecten

Bij de beantwoording van de vraag of gebruik is gemaakt van reële uitgangspunten bij de hydrologische modellering geeft de memo van Deltares een overzicht van goede en verdedigbare uitgangspunten. Hierbij wordt echter aangegeven dat het gebruik van een tijdsafhankelijke (stationaire) zomer en wintersituatie als referentie om het effect van de voorziening op de grondwaterstand te bepalen een goed uitgangspunt zou zijn. Om deze tijdsafhankelijke stationaire situatie uit te kunnen rekenen wordt gebruik gemaakt van een stationaire grondwateraanvulling. Zo wordt bij de ijking bijvoorbeeld voor de gemiddelde situatie gerekend met een grondwateraanvulling van 0,7 mm/dag (pagina 11 RH/DHV-rapport). Door te werken met een stationaire grondwateraanvulling wordt geen rekening gehouden met variatie in neerslag en verdamping in de tijd.

In werkelijkheid zijn neerslag en verdamping helemaal niet constant in de tijd. Vooral de neerslag kan sterk in de tijd variëren. Dit heeft tot gevolg dat er bijvoorbeeld bij een hogere neerslagintensiteit plasvorming en afvoer over maaiveld kan ontstaan. Het tijdstip waarop deze afvoer over maaiveld zal gaan ontstaan is onder meer afhankelijk van de infiltratiecapaciteit van de bodem, welke op zijn beurt weer afhankelijk is van het bodemtype. Dit bodemtype varieert binnen het gebied van matig lichte zavel tot zware klei. De mate van plasvorming en oppervlakkige afvoer zal per bodemtype verschillen, waardoor ook de grondwateraanvulling per bodemtype zal verschillen. Door gebruik te maken van een vaste grondwateraanvulling wordt hiermee geen rekening gehouden. Hierdoor is in tegenstelling tot hetgeen Deltares aangeeft het gebruik van een tijdsafhankelijke (stationaire) zomer en wintersituatie geen verdedigbaar uitgangspunt.

Hierbij kan tevens worden opgemerkt dat zelfs bij de ijking van het model gebruik is gemaakt van een constante grondwateraanvulling van 0,7 mm/dag, waardoor geen rekening kan worden gehouden met de eerdergenoemde aspecten met betrekking tot ruimtelijke verschillen in bodem.

**Conclusie:** Door gebruik te maken van een vaste grondwateraanvulling wordt geen rekening gehouden met variatie in neerslag en verdamping in de tijd. Hierdoor is in tegenstelling tot hetgeen Deltares aangeeft het gebruik van een tijdsafhankelijke (stationaire) zomer en wintersituatie geen verdedigbaar uitgangspunt. De ijking van het gehanteerde model is hierdoor ontoereikend.

#### Gebruikte geohydrologische parameters in het model

Met betrekking tot de onzekerheid in modelparameters kan worden aangegeven dat met name de geohydrologische parameters inderdaad in hoge mate bepalend zijn voor de berekende effecten. De conclusie dat de volgende constatering: *“Ondanks het ontbreken van uitgebreide grondwatermeetreeksen kan op basis van bovenstaande ijkresultaten worden vastgesteld dat het model de grondwaterstanden voldoende betrouwbaar voorspelt”* niet gerechtvaardigd is kan worden onderschreven.

Met betrekking tot het gebruik van één modellaag voor het Holocene pakket kan worden aangegeven dat dit het belangrijkste aspect is waarom het gebruikte model niet geschikt is voor het bepalen van effecten als gevolg van de uitvoering van het Brakwatergebied Deikum. Deltares geeft dit als volgt aan: *Het is echter niet geschikt voor de berekening van de relatief*



*lokale effecten op de grondwaterstroming en de grondwaterstand die optreden over afstanden van ca. 10 tot 100 meter van de rand van de brakwatervoorziening of de retentievijver.*

De belangrijkste argument hiervoor is dat de berekende effecten in hoge mate afhankelijk zijn dan de laagopbouw binnen het Holocene pakket. Deze laagopbouw en de opeenvolging van bodemfysische karakteristieken is allesbepalend voor:

1. De mate waarin het verhoogde oppervlaktewaterpeil kan weglekken in de vorm van wegzijging vanuit het Brakwatergebied Deikum;
2. De afstand tot waar de peilverhoging tot een grondwaterstandsverhoging zal leiden;
3. De mate van kwel als gevolg van de voorgenomen peilverhoging.

**Conclusie:** Doordat RH/DHV één modellaag voor het Holocene pakket hebben gebruikt is het model niet geschikt voor het bepalen van effecten die het gevolg zullen zijn van de uitvoering van het Brakwatergebied Deikum.

#### *Inschatting effecten*

Bij de beantwoording van de vraag of de verwachte effecten door RH/DHV reëel zijn ingeschat is Deltares tegenstrijdig. Aan de ene kant wordt aangegeven dat: *De door RH/DHV verwachte effecten op de grondwaterstand als een redelijke indicatie kan worden beschouwd.* Aan de andere kant geeft Deltares aan dat: *Voor het effect op zoetwaterlenzen moet de totale kwel in beschouwing worden genomen en kan niet worden volstaan met de verticale stroming tussen het 1<sup>e</sup> watervoerende pakket en de Holocene deklaag.*

Met de conclusie dat niet kan worden volstaan met het modelleren van de deklaag (het Holocene pakket) in de vorm van één modellaag moet worden geconcludeerd dat de verwachte effecten niet reëel zijn gemodelleerd.

Met betrekking tot de vraag of er te verwachte effecten onderbelicht zijn kan worden aangegeven dat de gehele modelanalyse gebaseerd is op stationaire berekeningen waardoor geen rekening wordt gehouden met temporele effecten en extremen. Dit terwijl als een van de belangrijkste gevolgen van klimaatverandering wordt aangegeven dat het voorkomen van extreme situaties juist gaat toenemen. Het gaat hierbij om het frequenter voorkomen van lange droge perioden en piekneerslag gebeurtenissen. Deze piekneerslagen zijn van invloed op plasvorming en oppervlakkige afvoer, hetgeen zoals eerder aangegeven niet is meegenomen in de modelberekeningen waardoor de gehanteerde grondwateraanvulling naar verwachting zal zijn overschat.

Bij de beantwoording van de vraag wat de consequenties zijn van foute aannames op de uitkomsten gaat Deltares in op de afwezigheid van een gevoeligheidsanalyse. Een gevoeligheidsanalyse kan enige aanvullende informatie verschaffen. Waar het echter bij het modelleren van effecten van voorgenomen maatregelen om gaat is dat er geen systematische onjuistheden in de modellering aanwezig zijn. Met betrekking tot deze systematische onjuistheden moet worden aangegeven dat bij de modellering gebruik is gemaakt van één modellaag voor het Holocene pakket. Deze systematische onjuistheid heeft tot gevolg dat het gebruikte model niet toereikend is voor het berekenen van de effecten van de voorgenomen peilverhoging.



**Conclusie:** Doordat bij het modelleren één modellaag voor het Holocene pakket te hanteren heeft het model systematische onjuistheden, waardoor het gebruikte model niet toereikend is voor het berekenen van de effecten van de voorgenomen peilverhoging.



## 2 Monitoring en monitoringsplan

Bij de vraag of de door RH/DHV voorgestelde monitoring adequaat is om de toekomstige effecten voldoende nauwkeurig te kunnen bepalen wordt door Deltares aangegeven dat de voorgestelde monitoring vrij beperkt is. In het navolgende zal nader worden ingegaan op het Monitoringsplan Deikum zoals opgesteld door Het Groninger Landschap. Vooruitlopend hierop kan worden aangegeven dat het van belang is om zowel de freatische grondwaterstand als de stijghoogte in het watervoerend pakket te monitoren. Hierbij dienen de meetlocaties op de juiste wijze te worden ingericht. Daarnaast is het voor de transparantie en kwaliteit van de monitoringsgegevens raadzaam om gebruik te maken van telemetrische registratieapparatuur. Deze kunnen eenvoudig realtime beschikbaar worden gemaakt waardoor snel kan worden ingegrepen indien er iets mis gaat met de metingen teneinde het ontbreken van gegevens zoveel mogelijk te voorkomen. Daarnaast komt het de transparantie ten goede.

In de uitgangspunten van het monitoringsplan is het volgende aangegeven: *De verwachtingen omtrent het gedrag van de kwelflux, de grondwaterstanden en de zoutindringing zijn het resultaat van de berekeningen die de grondslag vormen voor deze rapporten en zijn in tekst en op kaarten in de rapporten genoemd en inzichtelijk gemaakt. Deze rapporten vormen de basis voor de beoordeling van de resultaten van het monitoringsplan.*

Uit het voorgaande blijkt dat de modelresultaten leidend zijn voor de beweringen die gedaan worden in het monitoringsplan. Hierdoor komen in het monitoringsplan een aantal opmerkelijke onjuistheden en tegenstrijdigheden voor:

- *Verspreiding van zout grondwater in de landbouwpercelen zal niet plaatsvinden, omdat de grensslotten zowel in de zomer als in de winter draineren en de grondwaterstromen in de landbouwpercelen derhalve altijd in de richting van deze sloten zal plaatsvinden.* Deze veronderstelling is tegenstrijdig met de conclusie van Deltares: *Er mag verwacht worden dat de berekende effecten gevoelig zijn voor de interne gelaagdheid binnen het Holocene pakket (heterogeniteit). Deze is van invloed op het deel van de zijwaartse afstroming die wordt afgevangen door de randsloten en het deel dat (ook onder de randsloten door) de aanpalende percelen instroomt en daar de hoeveelheid kwel en de grondwaterstand bepaalt.*
- *Omdat DHV/HK van de (gebruikelijke) "middenwaarden" van de diverse voorkomende parameters uitgaat worden extremen naar boven en beneden niet inzichtelijk en kan geen uitspraak worden gedaan over een mogelijk "worst Case scenario".* Zoals eerder aangegeven gaat het bij het stationair modelleren middels "middenwaarden" niet alleen om "worst Case scenario's" maar ook om onjuistheden in de grondwateraanvulling omdat bijvoorbeeld overlandflow niet wordt meegenomen.
- *Deltares stelt derhalve dat de bekende waarden weliswaar redelijke schattingen zijn maar dat het ook mogelijk is dat de werkelijk optredende kwelflux aanzienlijk hoger (of lager) kan zijn.* Het gaat bij onzekerheden niet om toevallige fouten maar om systematische onjuistheden. Daarom geeft Deltares het volgende aan: Uiteindelijk stelt Deltares dat het op basis van de verrichte modelering en de huidige kennis van zoetwaterlenzen niet uitgesloten is dat er een significante toename is van het risico op verzilting van delen van de landbouwpercelen.



**Conclusie:** Er zitten meerdere tegenstrijdigheden tussen het monitoringsplan en de modelresultaten.

In het monitoringsplan wordt gewerkt met meetraaien, hetgeen voor deze vraagstelling een goede oplossing kan zijn mits aan een aantal voorwaarden wordt voldaan.

- Het is van belang om zowel het effect op de freatische grondwaterstand als het effect op de stijghoogte in het watervoerend pakket te meten. Daarom zouden alle raaien moeten bestaan uit zowel freatische als diepe buizen.
- Het gebruik van telemetrie heeft de voorkeur omdat hierdoor adequaat kan worden gereageerd indien binnen de monitoring onjuistheden ontstaan. Daarnaast komt het de transparantie van de metingen ten goede.
- De locatie van de meetraaien zijn gebaseerd op de rekenresultaten van het HK/DHV model. Gezien de eerdergenoemde tekortkomingen van het model is het raadzaam de meetraaien te baseren op de bodemkundige situatie en verschillen die in het model juist onvoldoende zijn meegenomen.
- De peilbuizen dienen op de juiste wijze te worden geïnstalleerd. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de laagopbouw ter plaatse. In het monitoringsplan staan echter reeds dieptes genoemd die op voorhand zonder kennis over de laagopbouw niet bekend zijn.

**Conclusie:** Om veranderingen in zowel grondwaterstanden als kwel te kunnen meten zouden de raaien moeten bestaan uit freatische en diepbuizen, bij voorkeur uitgerust met een telemetrische meetapparatuur. De positie van de peilbuizen dient gebaseerd te zijn op de bodemkundige situatie en laagopbouw.

Daarnaast kunnen bij het monitoringsplan de volgende opmerkingen worden gegeven:

- Aan de zuidgrens wordt gebruik gemaakt van één raai. Voor het bepalen van de effecten kunnen de locaties van oude kreek(ruggen) (ook wel prielen genoemd) en oude sloten die gegraven zijn bij het in cultuur brengen, bepalend zijn voor de te verwachte effecten. Ter plaatse van de sloten zal het bovenste deel van de deklaag onderbroken zijn waardoor, afhankelijk van de laagopbouw, het opgezette peil gemakkelijker kan leiden tot een hogere wegzijging. Langs kreek (prielen) komen van nature kreekruggen voor die bestaan uit zandbanen. Hierdoor kunnen ook de effecten in de omgeving van voormalige sloten en oude kreekruggen in het Brakwatergebied groter zijn.

**Conclusie:** Door de aanwezigheid van voormalige sloten en/of oude kreekruggen kunnen de effecten groter zijn.

- In het monitoringsplan is aangegeven dat op het land van de familie Havenga peilbuizen zijn geplaatst met een filter tussen 1 en 2 met minus maaiveld, met als doel eventuele verzilting in de wortelzone direct te kunnen meten. Aangezien de beworteling van de meeste planten en gewassen beperkt is kunnen buizen op deze diepte niet worden gebruikt voor het direct meten van eventuele verzilting in de wortelzone.

**Conclusie:** Met de geplaatste peilbuizen kan geen eventuele verzilting in de wortelzone worden gemeten.

- In het monitoringsplan wordt aangegeven dat *Het gebruik van peilbuizen en dataloggers wordt in de onderhavige situatie zowel door het waterschap als HK/DHV en*

*Deltaris aangemerkt als een geëigende methode voor het meten voor de metingen van kwelfluxen.* Een kwelflux kan echter niet worden gemeten. Om een inschatting van de kwel te kunnen maken kan het verschil in stijghoogte tussen het eerste watervoerend pakket en het freatische pakket worden gemeten. Dit drukverschil samen met de verticale weerstand van de tussenliggende lagen zijn bepalend voor de kwel.

**Conclusie:** met de gehanteerde systematiek wordt geen kwelflux gemeten.

- *Is het huidige monitoringsplan geëquipeerd om de effecten van het beoogde plan Deikum objectief in beeld te brengen.*  
**Conclusie:** Het monitoringsplan is te beperkt en zou meer aan moeten sluiten bij de bodemkundige situatie.
- *Is dit een juiste aanpak voor bepalen van de nulsituatie, inclusief de benodigde tijd voor bepalen van de nulsituatie.*  
**Conclusie:** Voor het bepalen van een goede nulsituatie zou het monitoringsplan beter moeten aansluiten bij de vraagstelling en bodemkundige situatie. Of de lengte van meten afdoende is om de nulsituatie vast te kunnen stellen is afhankelijk van de weersgesteldheid en variaties daarin binnen de meetperiode voorafgaand aan de voorgenomen ingrepen.
- *Wordt op een juiste wijze gemonitord om de effecten na realisatie van het beoogde plan te meten, inclusief looptijd van de monitoring.*  
Zie eerdere antwoorden.
- *Worden de verwachte effecten van de kweldruk op juiste manier in beeld gebracht.*  
**Conclusie:** Dit kan alleen door in de raaien zowel diep als ondiep te meten.
- *Wordt analyse tussen nulsituatie en nieuwe situatie na realisatie op juiste manier geanalyseerd.*  
**Conclusie:** Dit is in hoge mate afhankelijk van de uiteindelijke inrichting van het meetnet met betrekking tot de gestelde randvoorwaarden en de mate waarin rekening wordt gehouden met de bodemkundige situatie.
- *Wat zijn de hiaten in het monitoringsplan en wat zijn de eventuele alternatieven.*  
Zie Voorgaande tekst

#### *Overige conclusies en aanbevelingen*

#### **Eindconclusie**

Er zitten ernstige tekortkomingen in en systematische onjuistheden in de modellering van RH/DHV en het monitoringsplan van het Groninger Landschap. Hierdoor zijn de gehanteerde rapporten niet toereikend om de gevolgen van peilverhogen op perceel schaal te voorspellen en te meten. Dit heeft tevens tot gevolg dat niet kan worden uitgesloten dat er als gevolg van de voorgenomen inrichtingsmaatregelen geen schade gaat optreden in de omliggende percelen.