

## Beoordeling grondwatermetingen brakwatergebied Deikum

Project	:	monitoringplan
Projectnummer	:	19043
Opdrachtgever	:	Landgoud Dijksterweg 45 9977 TD Kloosterburen
Opdrachtnemer	:	Ingenieursbureau Boorsma B.V.
Projectleider	:	drs. R.G.M. de Bruijn
Vestiging	:	Drachten
Datum	:	26-02-2019

Paraaf



Bouwtechniek

Constructies

Bouwfysica

Waterbouwkunde

Infrastructuur

Bouwmanagement

Milieu

Geologie

Normec



BRL SIKB 2000

Hoofdvestiging  
G. Sondermanstraat 2  
9203 PV Drachten

Nevenvestiging  
Hardwareweg 7F  
3821 BL Amersfoort

Nevenvestiging  
Lohberg 10a  
49716 Meppen (D)

Nevenvestiging  
Gilles de Pélichylei 65  
2970 Schilde (B)

IBAN NL47RABO0309081076  
BIC RABONL2U  
KvK 01042375  
BTW NL.00.39.38.682.B.01

W [www.boorsma-consultants.nl](http://www.boorsma-consultants.nl)

Postbus 647  
9200 AP Drachten

Postbus 2505  
3800 GB Amersfoort

T +49 (0) 5931 9986 220  
E [meppen@boorsma-consultants.nl](mailto:meppen@boorsma-consultants.nl)

T +32 (0) 3 290 8797  
E [schilde@boorsma-consultants.nl](mailto:schilde@boorsma-consultants.nl)

**INGENIEURS**



T +31 (0) 512 580 300  
F +31 (0) 512 525 296  
E [drachten@boorsma-consultants.nl](mailto:drachten@boorsma-consultants.nl)

T +31 (0) 33 456 02 22  
F +31 (0) 33 456 05 75  
E [amersfoort@boorsma-consultants.nl](mailto:amersfoort@boorsma-consultants.nl)

Alle opdrachten worden aanvaard en uitgevoerd overeenkomstig de "De Nieuwe Regeling 2011 (DNR 2011) - Rechtsverhouding opdrachtgever - architect, ingenieur en adviseur", gedeponeerd ter griffie van de Rechtbank te Amsterdam, met dien verstande dat aan ons de vrijheid voorbehouden blijft om een geschil in afwijking van de DNR 2011 in eerste instantie voor te leggen aan de gewone rechter, bevoegd ter plaatse van onze hoofdvestiging. De DNR 2011 ligt ter inzage ten kantore van Ingenieursbureau Boorsma BV. Ingenieursbureau Boorsma BV is een handelsnaam van B.V. Ingenieursbureau Ir. K. Boorsma

## Inhoudsopgave

<b>1.</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>3</b>
1.1.	Algemeen .....	3
1.2.	Doelstelling .....	3
1.3.	Achtergrondinformatie .....	3
<b>2.</b>	<b>Monitoringsplan Deikum</b> .....	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>Analyse grondwatermetingen</b> .....	<b>8</b>
<b>4.</b>	<b>Conclusies</b> .....	<b>10</b>
<b>Bijlage 1.</b>	<b>Documentatie</b> .....	<b>11</b>

## 1. Inleiding

### 1.1. Algemeen

In opdracht van de heer A.E. Havenga van Landgoud te Kloosterburen heeft Ingenieursbureau Boorsma in februari 2019 een beoordeling verricht van de grondwatermonitoring die plaatsvindt via 2 raaien met peilbuizen op de landerijen van Landgoud. Deze monitoring vindt plaats naar aanleiding van de beoogde realisatie van een binnendijks brakwatergebied in het kader van plan Deikum.

### 1.2. Doelstelling

In dit rapport is beoordeeld of de monitoring die plaatsvindt voldoende adequaat is om de toekomstige effecten die voortkomen uit het brakwatergebied voldoende nauwkeurig te kunnen bepalen.

### 1.3. Achtergrondinformatie

Het beoogde brakwatergebied ligt binnendijks in de voormalige gemeente de Marne, nu gemeente het Hogeland, en is benoemd als Deikum. Dit gebied is gelegen ten noorden van de weg Wierhuizen–Pieterburen, en omvat circa 40 hectare waarvan er 2,8 hectare wordt ontgrond.

Het beoogde brakwatergebied bevindt zich op de kadastrale percelen 371, 624, 625, 631, 644, 646, 648 en 479, sectie C, gemeente Eenrum.

De percelen van Maatschap Landbouwbedrijf Havenga/ Landgoud bevinden zich naast het beoogde brakwatergebied.

De Stichting het Groninger Landschap is voornemens dit gebied in te richten als natuurgebied.

In het begin van de jaren '90 is door het toenmalige waterschap Hunsingo het zoetwateraanvoerplan uitgevoerd, waarbij d.m.v. doorspoeling van sloten zoetwater in het gebied werd aangeboden om zo de groeiomstandigheden voor bloembollen, poot aardappelen en groenten te verbeteren. Hierdoor zouden brakke natuurwaarden tussen het Lauwersmeer en de Eemshaven verloren gegaan zijn. Door de aanleg en inrichting van in totaal 150 hectare brakwater natuurgebied zou dit worden gecompenseerd. Behalve het Groninger Landschap zijn hier de Vereniging Natuurmonumenten, LTO Noord en de provincie Groningen bij betrokken.

Op 17 januari 2013 is een ontgrondingsvergunning aangevraagd door de Stichting het Groninger Landschap te Haren. De ontwerp-ontgrondingsvergunning is in september 2014 door de provincie Groningen gepubliceerd.

Het Groninger Landschap en waterschap Noorderzijvest hebben RH-DHV opdracht gegeven om een hydrologisch onderzoek uit te voeren naar het effect van de herinrichting met een nieuw peilregime op de waterhuishouding van het omliggende agrarische gebied. Volgens dit onderzoek en onderzoek door Grontmij zijn er geen nadelige gevolgen voor de stabiliteit van de zeevarende dijk en voor de landbouw.

Aanvankelijk is uitgegaan van een retentievijver (aan de uiterste oostzijde); deze zou in de Linthorst Homanpolder komen liggen, met een kade (de oude zeedijk) gescheiden van het beoogde natuurgebied (brakwatergebied) dat in de Negenboerenpolder ligt. Het Groninger Landschap heeft in december 2014 besloten om de retentievijver te laten vervallen.

Voorts zijn er een aantal aanpassingen verricht wat betreft de waterpeilen en –afvoeren in de grenssloten rondom het brakwatergebied.

Deze aanpassingen hebben ertoe geleid dat het Groninger Landschap in 2015 RH-DHV een vervolgonderzoek naar de hydrologische effecten heeft laten verrichten.

De resultaten hiervan zijn door Smit Facilities gepresenteerd in 'Vervolgonderzoek hydrologische effecten', april 2015.

Eind 2016 is door de Provincie Groningen aan Deltares gevraagd een second opinion op te stellen van de onderzoeken van RH-DHV en Grontmij in 2014.

In de voorschriften van de vergunning is een monitoringsysteem opgenomen. Dit is uitgewerkt in het monitoringsplan Deikum (maart 2017) van de Stichting het Groninger Landschap.

De monitoring is in april 2016 aangevangen.

In november 2017 en januari 2019 zijn de gegevens van de monitoringregistraties verstuurd naar Maatschap Landbouwbedrijf Havenga/ Landgoud. Deze gegevens zijn nu beoordeeld door Ingenieursbureau Boorsma.

## 2. Monitoringsplan Deikum

Dhr. Smit heeft het monitoringsplan als volgt samengevat:

*De raai bestaat uit 4 diepe en 4 ondiepe peilbuizen resp. raai 3 en 3a.*

*De buizen zijn genummerd van noord naar zuid 109; 110; 111 en 112, resp. 109a; 110a; 111a en 112a.*

*De diepe peilbuizen hebben een filter tussen 2.00 en 3.00 m minus maaiveld.*

*De ondiepe peilbuizen hebben een filter tussen 1.00 m en 2.00m minus maaiveld.*

*De diepe peilbuizen zijn in werking getreden in april 2016*

*De ondiepe peilbuizen zijn in werking getreden in maart 2017*

*Met uitzondering van Pb110 hebben alle dataloggers, naast een waterstandmeter, ook een ECG-meter, waarmee het geleidbaarheidsgehalte als maat voor het zoutgehalte wordt gemeten.*

*Elk uur worden de gegevens vastgelegd in de datalogger.*

Acacia Water heeft op 30 oktober 2017 al een beoordeling verricht van het monitoringsplan; Boorsma sluit zich bij de conclusies aan, mede op basis van een analyse van de door Het Groninger Landschap aangeleverde grondwatermetingen.

Door J. Smit zijn op 13 november 2017 de volgende voorlopige conclusies getrokken m.b.t. de monitoring. Deze zijn hieronder van ons commentaar voorzien.

*1. De gemeten data in de peilbuizen met een hoog en een diep filter zijn nagenoeg identiek. Hieruit kan worden geconcludeerd dat de grondslag tussen 1 en 4m minus maaiveld homogeen is, dat er geen "storende lagen" tussen deze niveaus aanwezig zijn.*

Boorsma: Niet mee eens. Dit blijkt o.a. uit de grafiek van Raai 3 B109 oktober-maart, met grondwaterstanden '2016 diep' die sterk afwijken van de ondiepe grondwaterstanden. Dit geldt ook voor de grafiek van Raai 3 B110 april-sept, waarin '2017 diep' sterk afwijkt van '2017 ondiep'.

Verder is bekend dat de locatie zich bevindt in een gebied met complexe bodemopbouw. Hiervoor wordt verwezen naar de second opinion van Deltares:

...Het grootste deel van het Holocene pakket bestaat uit wad/kwelderafzettingen die worden gekenmerkt door een complexe afwisseling van zandige en meer klei-rijke lagen, soms met schelpenbanken. Die lagen kunnen lokaal doorsneden zijn door geulen waarvan de opvulling naar boven toe over het algemeen verloopt van grof naar fijn. ...De onderste meters van het Holocene pakket onder de geplande voorziening bestaat met vrij grote zekerheid uit kleirijke sedimenten die zijn afgezet in een rustig milieu aan de randzone van een actief getijdegebied. Het bevat ook dunne lagen basisveen....

De boorbeschrijvingen van de peilbuis-boringen dienen ter beschikking te worden gesteld zodat hieruit de lokale bodemopbouw afgeleid kan worden. Deze hadden sowieso al verstrekt moeten zijn omdat dit cruciale informatie is.

*2. De waterstanden blijven – met uitzondering van enkele korte pieken - in zeer natte perioden - onder de drainage dus ook onder de wortelzone.*

Boorsma: Ten eerste is in het monitoringplan de drainagediepte niet duidelijk aangegeven. Ook in de grafieken met grondwaterregistraties bestaat onduidelijkheid wat betreft de diepte van de drainage. Zo staat in de figuur met grondwaterregistraties in de periode april-september 2016, van alle peilbuizen in Raai 3 een "vermoedelijke drainagediepte" van 0 m NAP. In de individuele grafieken staan drainagedieptes die variëren tussen 12 cm+NAP (B111 en B112) en 8 cm-NAP (B110). B109 zit ertussen in met 3 cm-NAP. Duidelijkheid over de drainagediepte is van belang omdat in het monitoringplan gesteld wordt dat 'het grondwaterpeil zal stijgen tot net onder de drainage, en dat dit geen gevolgen heeft voor het landbouwkundige gebruik'. Deze opmerking van dhr. Smit m.b.t. de wortelzone sluit daarop aan.

De drainage zal echter in de drogere periodes het zoute water (verder) omhoogtrekken tot op het drainageniveau. Het is daarom wenselijk dat er watermonsters genomen aan de uitgangen van de drains om hier geregeld de EGV te bepalen en deze zo nu en dan te checken met een analyse op chloridegehalte.

Ten tweede blijkt uit de grafiek van Raai 3 B110 periode oktober-maart dat het grondwaterpeil in alle 3 jaren 2016, 2017 en 2018 een groot deel van de tijd (natte periodes) boven de drainage uitkomt. Dit betekent dat wel degelijk de wortelzone bereikt wordt en er dus ook gevolgen zijn voor het landbouwkundig gebruik.

*3. Als de incidentele pieken door intensievere neerslag worden genegeerd, verschillen de "gemiddelde" waterstanden tussen de gemeten jaren ca. 10 cm. Er zijn nog geen neerslaggegevens in de grafieken verwerkt, maar het is zeer aannemelijk te veronderstellen dat deze verschillen worden veroorzaakt door verschillen in (langdurige) neerslag.*

Boorsma: Mee eens. De vraag is hierbij wel waarom de neerslaggegevens nog niet in de grafieken verwerkt zijn. Hierdoor kunnen namelijk de grondwaterstanden gerelateerd worden aan de hoeveelheid neerslag. Waar een correlatie niet kan worden vastgesteld, zijn er wellicht andere oorzaken voor de periodes/pieken met hoge grondwaterstanden aan te wijzen (b.v. getijden, drainage, afwatering).

*4. In natte perioden is de stroming in het freatisch vlak van zuid naar noord. Dus in de richting van de Waddenzee. In de zomer verdwijnt dit potentiaal.*

Boorsma: Mee eens; dat is mooi te zien in de grafiek van Raai 3 B110 periode oktober-maart.

*5. Er worden op zeer korte afstand zeer grote verschillen gemeten in de elektrische geleidbaarheid, dus in het chloridegehalte. Het gehalte van pb 109 ligt bijvoorbeeld rond de 7000  $\mu\text{S}/\text{sec}$  van pb 110 rond de 1400  $\mu\text{S}/\text{sec}$  en van pb111 en pb112 rond de 1100  $\mu\text{S}/\text{sec}$ . 1000 $\mu\text{S}/\text{sec}$  komt grofweg overeen met 3mg Cl/liter.*

Boorsma: Smit gebruikt een verkeerde eenheid voor EGV (elektrisch geleidingsvermogen). Dit moet zijn  $\mu\text{S}/\text{cm}$  i.p.v.  $\mu\text{S}/\text{sec}$ . Verder is de omrekening van EGV-waarde naar chloridegehalte een factor 100 verkeerd. Zo kan het EGV via de formule van Straathof worden omgerekend naar chloridegehalte (mg/l):  $[\text{Cl in mg/l}] = 0,32 \times \text{EGV (in } \mu\text{S/cm)}$ . Dus 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$   $\hat{=}$  320 mg/l chloride. We moeten in de gaten houden dat deze omrekening op de juiste wijze geschiedt. Het gaat hier in de voorlopige conclusies door Smit al mis. Aanbevolen wordt om via enkele monsternames op directe wijze het chloridegehalte te analyseren om op die wijze de juiste omrekening van EGV naar chloridegehalte te bepalen (kalibratie). Deze omrekening kan dan vervolgens steeds gebruikt worden voor de in dit project gemeten EGV-waardes.

*6. De laagst gemeten chloridegehalten overschrijden het maximum voor agrarische doeleinden met minimaal een factor 2. Ergo, toename van het zoutgehalte in het freatisch grondwater op zich, zal het agrarisch gebruik niet negatief beïnvloeden.*

Boorsma: Dit is een veel te voorbarige conclusie. Dit is immers afhankelijk van wat de toename van het zoutgehalte door de aanleg van het brakwatergebied zal zijn.

*7. De kritische factor, de zoetwaterlens, wordt beïnvloed door de verandering in de kweldruk. Deze verandering wordt zichtbaar in de verandering van de waterstanden voor en na uitvoering van het brakwaterproject.*

Boorsma: Na de inrichting van het brakwatergebied zal de kweldruk sterk toenemen. Deze wordt namelijk bepaald door 2 factoren: 1: het stijghoogteverschil (tussen het waterpeil in het brakwatergebied en het grondwaterpeil in de naastgelegen landbouwgrond) en 2: de kwelweglengte (afstand tussen brakwatergebied en landbouwgrond).

Er is weliswaar een 3<sup>e</sup> factor, de hydraulische weerstand van de bodem, maar deze blijft constant. Omdat het stijghoogteverschil toeneemt en de kwelweglengte ruwweg gehalveerd wordt, neemt het verhang met minimaal een factor 2 toe en hierdoor ook de kweldruk met minimaal een factor 2. Door de hogere kweldruk neemt ook de influx van zoute kwel toe.

Dit bevestigt de opmerking van Deltares dat 'niet uitgesloten is dat er een significante toename is van het risico op verzilting van delen van de landbouwpercelen'.

Aanvullend heeft Boorsma de volgende kritiek op het monitoringsplan:

A..

De geplaatste peilbuizen zijn ontoereikend voor het vastleggen van de nulsituatie. Dit zijn namelijk alle ondiepe peilbuizen (in de deklaag; max. tot 3 meter-maaiveld).

Er dienen ook diepe monitoringpeilbuizen te worden geplaatst ter bepaling van de nulsituatie. Deze peilbuizen moeten in het eerste watervoerende pakket worden geplaatst, dus onder de deklaag. Aansluitend op een van de constatering van Deltares dienen deze om de mate en eventuele veranderingen van de verticale kwel vast te stellen. Met een monitoringplan met slechts ondiepe peilbuizen is dit niet mogelijk.

In dit verband is het onderzoek van Acacia Water van belang: 'Klimaatverandering, toenemende verzilting en landbouw in Noord-Nederland, Acacia Water, 18 juli 2011'. Hierin is een verziltingsrisicokaart samengesteld voor Noord-Nederland. Het blijkt dat op een aantal locaties de zoetwaterlens dreigt te verdwijnen in een droog jaar. Tot de meest in het oog springende gebieden behoort een gebied ruwweg tussen Kruisweg, Kloosterburen en Pieterburen. Het regionale grondwatermodel berekent hier zeer hoge kwelfluxen (> 3mm/d), waardoor deze gebieden een groot risico voor verzilting kennen. Dit onderstreept het belang van het vaststellen van verticale kwel in Deikum.

Het monitoringnetwerk dient uitgebreid te worden met enkele diepe monitoringpeilbuizen ter bepaling van de verticale kwel.

B.

In het monitoringsplan is niets opgenomen om de chloridegehalten in de sloten vast te leggen. Ook door RH-DHV zijn geen directe metingen van chloridegehalte in slootwater (en grondwater) gebruikt; deze zijn afgeleid uit metingen van elektrisch geleidingsvermogen van de gemalen Wierhuizerklif en De Slikken. Door deze indirecte methode worden fouten geïntroduceerd bij de gebruikte chloridegehalten. Kortom, er zijn geen chloridegegevens beschikbaar om de nulsituatie van het oppervlaktewater vast te leggen.

Via slootwateranalyse dienen de chloridegehalten in de sloten op en rond de projectlocatie te worden vastgesteld om de nulsituatie vast te leggen.

C.

Er wordt steevast over *brakwatergebied* gesproken. De gebruikte term *brakwatergebied* is echter onjuist. Het is in Nederland gangbaar om bij chloridegehalten van 0-150 mg/l te spreken van zoet water; 150-1000 mg/l is brak water en > 1000 mg/l chloride is zout water.

Het chloridegehalte in het *brakwatergebied* is – zelfs bij aanvoer van zoet water vanuit watergang Linthorst Homanpolder nog altijd meer dan 1100 mg/l (zie rapport RHDHV) en is er derhalve sprake van zout water. Het beoogde natuurgebied is dus een zoutwatergebied.

Bovendien kunnen er sabkha-achtige condities ontstaan met een geleidelijke toename van het zoutgehalte door indamping van het *brakwatergebied*. Hierdoor kan het zoutgehalte in de loop der jaren toenemen tot gehalten vergelijkbaar met zeewater (circa 30.000 mg/l).

### 3. Analyse grondwatermetingen

Boorsma heeft de grondwaterstanden geanalyseerd. Hierbij dient opgemerkt te worden dat deze analyse weliswaar is uitgevoerd, maar dat de nu toegepaste wijze van monitoren niet volstaat voor het verkrijgen van een accurate nulmeting.

Uit de analyse zijn de volgende punten naar voren gekomen:

1. De grondwaterstanden in de diepe peilbuizen zijn veelal hoger dan die in de ondiepe peilbuizen. Dit bevestigt de opwaartse stromingsgradiënt (kwel) die in de nulsituatie aanwezig is. Zoals reeds vermeld in § 2, wordt verwacht dat de kwel(druk) toeneemt door de aanleg van het 'brakwatergebied'.
2. de grafieken met EGV-registraties zijn nagenoeg onbruikbaar om de volgende redenen:
  - In de subtitel staat een niet-bestaande eenheid vermeld (muS/sec). Langs de verticale as staat bovendien geen eenheid. De vraag is hierdoor wat er nu eigenlijk wordt geregistreerd / weergegeven.
  - De eenheden langs de horizontale as zijn onduidelijk/verwarrend. Zie b.v. 'Raai 3 muS/sec april 2016-sept 2017' . Van welke maanden zijn hier de registraties weergegeven?
  - In de legenda staat B109-B, B110-B, B111-B en B112-B. Welke peilbuizen zijn dit? Voor zover bekend zijn alleen B109 t/m B112 en B109a t/m B112a geplaatst.
  - In de EGV-grafieken gaan de registraties als jojo's op en neer, zie b.v. verzamelgrafiek van B110, B111 en B112. Deze zijn hierdoor slechts zeer globaal te interpreteren maar verstrekken niet de voor een nulsituatie vereiste nauwkeurigheid. Er moeten alsnog deugdelijke, bruikbare EGV-metingen verricht te worden. De metingen die tot dusverre zijn verricht zijn voor de nulsituatie onbruikbaar.
3. Wat ondanks de geschetste tekortkomingen nog wel duidelijk uit EGV-registraties kan worden afgeleid is dat het elektrisch geleidingsvermogen sterk toeneemt in noordelijke richting langs de raaien. Zo bedraagt de EGV in de meeste zuidelijke peilbuizen B111 en B112 circa 1100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , in B110 circa 1400  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en in B109 rond de 7000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Dit betekent dat in B109 het grondwater een chloridegehalte heeft van circa 2200 mg/l, ofwel zout is, en dat het grondwater in de overige peilbuizen licht-brak is. Dit onderstreept het belang van de afstand tot zoutwaterbron (nu: Waddenzee) op zoutgehalte in grondwater. Het is evident dat door de aanleg van een brakwatergebied (lees: zoutwatergebied) deze afstand verkleind wordt waardoor de zoutgehaltes in het grondwater van de percelen van Havenga sterk zullen toenemen.
4. De grafieken met grondwaterstanden laten zien dat deze elk jaar geleidelijk lager worden in de periode maart-september, en vervolgens weer geleidelijk hoger worden in de periode september-maart. Deze volgen het natuurlijke verloop ten gevolge van de seizoensgebonden invloeden, met name bepaald door neerslag en gewasverdamping. Verder is in alle peilbuizen het effect van de droge zomer van 2018 goed waarneembaar met grondwaterstanden die circa 30 cm lager zijn dan in de meer reguliere voorgaande zomers. Het is opvallend dat de droogte net zoveel effect heeft op de diepe grondwaterstanden (B109 t/m B112) als op de ondiepe grondwaterpeilen (B109a t/m B112a). Dit lijkt erop te duiden de ondiepe en diepe filters in eenzelfde laag zijn geplaatst met geringe dikte en geringe zijdelingse influx waardoor de droogte over het gehele dieptebereik van de laag een vergelijkbaar effect heeft. (Bij een dik watervoerend pakket met significante zijdelingse toestroming zou het effect van de droogte namelijk sterk afnemen met de diepte).



5. De ondiepe peilbuizen hebben filters tussen 1 en 2 m-maaiveld. Met een drainagediepte van circa 1 m-mv betekent dit dat de geregistreerde EGV-waardes zijn van het niveau van de drainage en net hieronder. Zoals hierboven aangegeven neemt op deze diepte het zoutgehalte toe in noordelijke richting van licht-brak tot zout. Verwacht mag worden dat zich in periodes van neerslagoverschot (winter-voorjaar) zich boven de drainage een zoetwaterlens bevindt die tot de wortelzone reikt. Van dit niveau zijn echter geen EGV-registraties verricht. Hierdoor kan de dikte en periode waarin deze zoetwaterlens beschikbaar is niet worden aangegeven.  
Er is voorts geen eenduidig effect van de drainage (12 meter h-o-h) zichtbaar in de registraties van grondwaterstanden en EGV-waardes. Het lijkt erop dat de drainage slechts in beperkte mate een regulerend effect heeft op het grondwaterpeil. Zo blijkt uit de grafiek van Raai 3 B110 dat het grondwaterpeil in een groot deel van de tijd (natte periodes) boven de drainage uitkomt. Dit kan betekenen dat de drainage onvoldoende afvoercapaciteit heeft, en/of deels verstopt is, en/of dat de peilbuizen zich steeds op dusdanige afstand van de drainage bevinden, dat hierdoor het effect niet meer waarneembaar is. Maar omdat dit maximaal 6 meter is, is dit laatste minder waarschijnlijk.

#### 4. Conclusies

Uit de beoordeling van de grondwatermetingen komen de volgende conclusies naar voren:

1. De analyse van de heer Smit d.d. 13 november 2017 inzake het monitoringsplan wordt op meerdere punten niet gedeeld door Boorsma.
2. Het Groninger Landschap heeft alleen de analyse van dhr. Smit beschikbaar gesteld. Voor een transparante monitoring zou minimaal 1 keer per jaar gedurende de nulmeting een analyse/rapport moeten worden gepubliceerd en de onderliggende cijfers proactief moeten worden gedeeld.
3. Acacia Water heeft in haar second opinion van 30 oktober 2017 al meerdere kanttekeningen geplaatst bij het monitoringsplan. Zij formuleert dit als ernstige tekortkomingen en systematische onjuistheden. Boorsma heeft kennis genomen van het rapport van Acacia Water en onderschrijft de conclusies van Acacia Water.
4. Er wordt een zoutwaterplan gerealiseerd in plaats van een brakwaterplan. Dit heeft daardoor veel meer invloed op de omliggende landbouwpercelen dan een brakwaterplan.
5. Boorsma stelt vast dat op basis van de analyse van de meetwaarden duidelijk is geworden dat dit monitoringsplan niet geëquipeerd is om de juiste metingen te verrichten om de nulsituatie in beeld te brengen. Hierdoor kunnen de toekomstige effecten van het aan te leggen 'brakwatergebied' op termijn niet goed worden gerelateerd aan de uit te voeren werken.

## **Bijlage 1. Documentatie**

- Convenant kleinschalige brakwatergebieden langs de Groninger Noordkust, 17 september 2001, provincie Groningen, De Stichting het Groninger Landschap, Vereniging Natuurmonumenten, Waterschap Noorderzijlvest;
- Inrichtingsplan brakwatergebied Deikum, 2012, De Stichting het Groninger Landschap;
- Stabiliteit primaire waterkering nabij Deikum en Klutenplas, 31 januari 2014, Grontmij;
- Aanmeldingsnotitie inrichtingsplan Deikum (vormvrije m.e.r. beoordeling), 10 maart 2014, Royal Haskoning -DHV;
- Hydrologisch onderzoek brakwatergebied Deikum, 31 maart 2014, Royal Haskoning-DHV;
- Zienswijze ontwerp ontgrondingsvergunning Deikum – namens Firma Hamminga, 12 mei 2014, Brunet advocaten;
- Zienswijze brakwatergebied Deikum, 16 mei 2014, Maatschap Landbouwbedrijf Havenga;
- Zienswijze ontwerp ontgrondingsvergunning Deikum, 19 mei 2014, LTO Noord;
- Zienswijze ontgrondingsvergunning Deikum, 19 mei 2014, Firma Hamminga;
- Ontwerp-ontgrondingsvergunning, september 2014, provincie Groningen;
- Tegenrapportage ontgrondingsvergunning binnendijks brakwatergebied Deikum, 7 oktober 2014, Ingenieursbureau Boorsma;
- Reactie op rapport Boorsma, 28 november 2014, Grontmij;
- Diverse brieven en notities van Waterschap Noorderzijlvest, provincie Groningen e.d.;
- Vervolgonderzoek hydrologische effecten, april 2015, RH-DHV / Smit Facilities;
- Voorschrift Toetsen op Veiligheid, Technisch Deel VTV (WTI 2017), februari 2016, R. 't Hart, H. de Bruijn en G. de Vries - Deltares;
- Zienswijze inrichting brakwatergebied Deikum – 17 juni 2016, Maatschap Havenga / Landgoud;
- Second opinion inrichting brakwatergebied Deikum – 15 december 2016, Deltares;
- Monitoringsplan Deikum, 10 maart 2017, De Stichting het Groninger Landschap.
- Second opinion 'Inrichting brakwatergebied Deikum' – onderdeel monitoringsplan, 30 oktober 2017, Acacia Water.
- Eerste conclusies data peilbuizen Deikum Raai 3, 13 november 2017, J. Smit.
- Monitoringsplan Deikum - Onderzoek naar de effecten op de grondwaterstanden als gevolg van de uitvoering van het Brakwatergebied Deikum, 9 februari 2018, het Groninger Landschap.
- gemotiveerde zienswijze ontwerp-watervergunning brakwatergebied Deikum, 19 januari 2019, Maatschap Landbouwbedrijf Havenga/ Landgoud.

Het merendeel van voornoemde documenten was al bestudeerd in het kader van voorgaand onderzoek voor Maatschap Landbouwbedrijf Havenga / Landgoud.