

**Verkennde berekeningen effecten
peilopzet nieuwe natuur Schokland Zuid**

Rapport 1 augustus 2014



Acacia Water

Samenvatting

Aan de zuidkant van Schokland bevindt zich een aantal rivierduinen in de ondergrond. De toppen van deze duinen zijn voor een groot gedeelte geërodeerd, maar de flanken daarentegen zijn goed bewaard gebleven. Op de flanken zijn bewoningsresten uit de Steentijd aangetroffen; zo zijn er vuursteenafslagen, houtskool, pek en fragmenten verbrand bot gevonden.

Er zijn verkennende effectberekeningen uitgevoerd om gevolgen van peilopzet in de betreffende percelen ten behoeve van nieuwe natuur Schokland Zuid en het behoudt van de archeologische waarden.

Uit de verkenning kunnen de volgende richtinggevende uitspraken gedaan worden:

- Bescherming archeologie lijkt goed mogelijk bij een peilopzet van ongeveer een meter;
- Bij vernatting van het duincomplex zijn aan de noordzijde uitstralingseffecten te verwachten tot op een afstand van circa 300m;
- Het lijkt erop dat in het klei op veen gebied ten zuiden van het duincomplex de grondwaterstanden nu al vrij ondiep zitten. Voor natuurontwikkeling zou verdere verhoging niet nodig zijn. Omdat we ons hierbij baseren op informatie van slechts één peilbuis kan dit nog niet met zekerheid worden gezegd.

Colofon

Documenttitel	·	Verkennde berekeningen effecten peilopzet nieuwe natuur Schokland Zuid
Opdrachtgever	·	Waterschap Zuiderzeeland
Status	·	Rapport
Datum	·	1 augustus 2014
Projectnummer	·	578
Projectteam	·	Jouke Velstra en Jaco van der Gaast

Disclaimer

Rapport: Aan dit rapport kunnen geen rechten worden ontleend. De auteurs zijn niet verantwoordelijk voor eventuele fouten of consequenties. Aanvullingen of verbeteringen zijn welkom via info@acaciawater.com

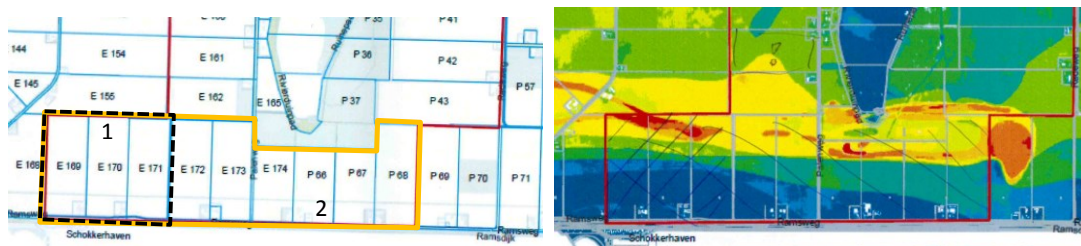
Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	1
2	Systeemanalyse	2
2.1	Inleiding	2
2.2	Berekeningsmethode	2
2.3	Resultaten en analyse	3
3	Uitstralingseffecten	6
3.1	Inleiding	6
3.2	Berekeningsmethode	6
3.3	Invoerparameters.....	7
3.4	Resultaten gebied 1	7
3.4.1	Resultaten gebied 2	8
3.5	Analyse berekeningsresultaten.....	9
3.6	Mitigerende maatregelen.....	10
4	Conclusies en aanbevelingen	11
4.1	Conclusies.....	11
4.2	Aanbevelingen	12
5	Referenties.....	13

1 Inleiding

In de winter en het vroege voorjaar van 2003 is de eerste fase van de hydrologische zone rondom Schokland aangelegd. De eerste fase bestond uit het graven van aanvoersloten, het opwerpen van dijkes en terpzolen en het aanbrengen van duikers aan de zuid- en oostkant van het voormalige eiland.

Aan de zuidkant van Schokland bevindt zich een aantal rivierduinen in de ondergrond. De toppen van deze duinen zijn voor een groot gedeelte geërodeerd, maar de flanken daarentegen zijn goed bewaard gebleven. Op de flanken zijn bewoningsresten uit de Steentijd aangetroffen; zo zijn er vuursteenafslagen, houtskool, pek en fragmenten verbrand bot gevonden.



Figuur 1. Topgrafische kaart met de twee gebieden op basis waarvan berekeningen worden uitgevoerd. Kaart met de ligging van de rivierduinen.

De rivierduinen bevinden zich in de percelen E169-E174 en P66-P68. Waarbij het zuidelijk deel van de percelen een deklaag aanwezig is. De noordelijke delen is de deklaag beperkt aanwezig of afwezig. De rivierduinen lopen door in de noordelijk aangrenzende percelen.

Deze rapportage beschrijft de resultaten van verkennende effectberekeningen als gevolg van peilopzet in deze percelen ten behoeve van nieuwe natuur Schokland Zuid en het behoudt van de archeologische waarden.

2

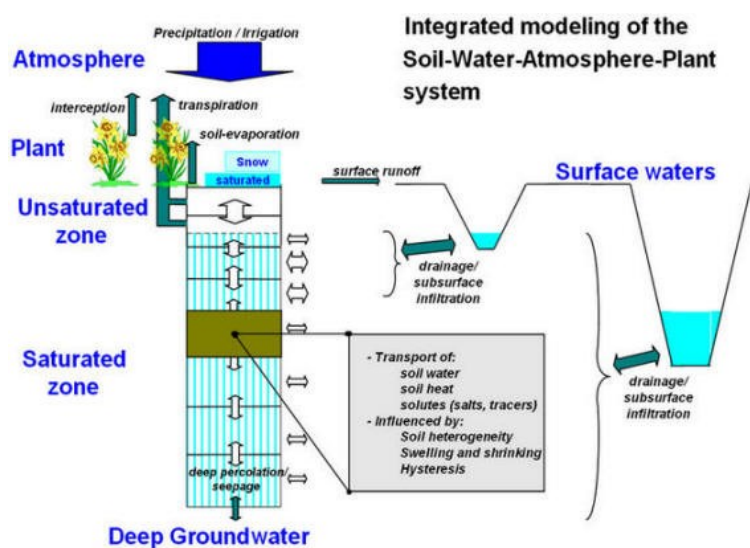
Systeemanalyse

2.1 Inleiding

Om het effect van een peilverhoging in het oppervlaktewater op relatief eenvoudige wijze te kunnen kwantificeren is het in eerste instantie van belang het gedrag van de grondwaterstand in de percelen te analyseren. Hierbij is gebruik gemaakt van de beschikbare peilbuismetingen. Om deze metingen optimaal te benutten is een model (SWAP) opgezet. Hierbij zal meer inzicht worden verkregen in de lokale hydrologische omstandigheden en de hiermee samenhangende hydrologische kenmerken en parameterwaarden.

2.2 Berekeningsmethode

Met het model SWAP kan de interactie tussen bodem, water, atmosfeer en vegetatie worden berekend (Figuur 2). Het betreft een eendimensionaal model waarin de bodemopbouw in de vorm van een verticale kolom kan worden ingevoerd. Deze bodemkolom is onderverdeeld in een groot aantal rekencompartimenten, waardoor de bodemopbouw gedetailleerd kan worden ingevoerd. De gemodelleerde bodemkolom heeft via de zijrand een interactie met het oppervlaktewatersysteem. Via de bovenrand zorgen neerslag en eventuele irrigatie voor wateraanvoer en wordt de actuele verdamping via de bodem en de plant berekend. Aan de onderzijde van het model kan de interactie met het regionale systeem via verschillende onderrandvoorwaarden worden opgegeven. Door de opzet van het model waarbij een gesimuleerde bodemkolom een interactie heeft met het oppervlaktewatersysteem kan het model gezien worden als een model waarmee de waterhuishoudkundige situatie voor een perceel wordt doorgerekend.

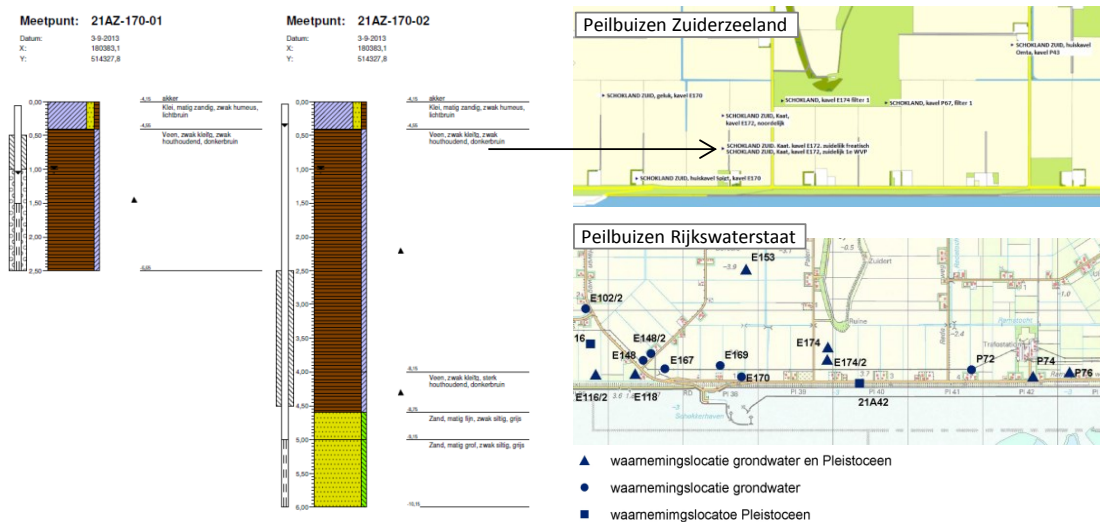


Figuur 2. Schematische weergave van het model SWAP waarmee de interactie tussen bodem, water, atmosfeer en vegetatie kan worden berekend.

Met een aangepaste versie van het model SWAP (van der Gaast et al., 2006) kan de effectiviteit van het merendeel van de maatregelen, die een uitwerking hebben op perceel niveau, op een relatief eenvoudige wijze worden berekend. Hierbij is onder meer aandacht besteed aan de verschillende uitwerking van maatregelen als gevolg van ruimtelijke verschillen in fysische omstandigheden.

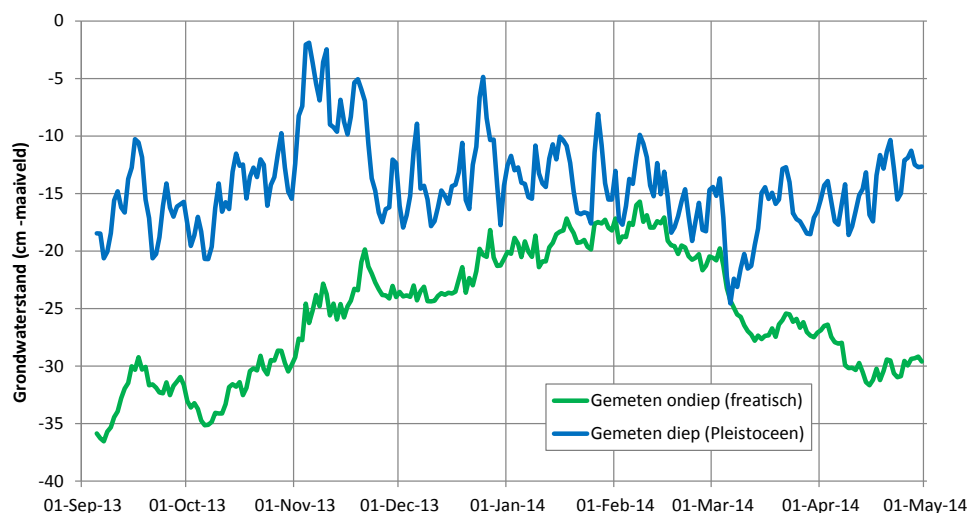
2.3 Resultaten en analyse

Om de beschikbare metingen optimaal te benutten is getracht het model SWAP te kalibreren op de peilbuismetingen. Hiertoe is meetlocatie 21AZ-170 is geselecteerd omdat hier zowel een peilfilter in het veen (deklaag) als in de Pleistocene zandondergrond beschikbaar is (Figuur 3). Uitgaande van het AHN2 is de maaiveldhoogte t.o.v. NAP -4.09 m.



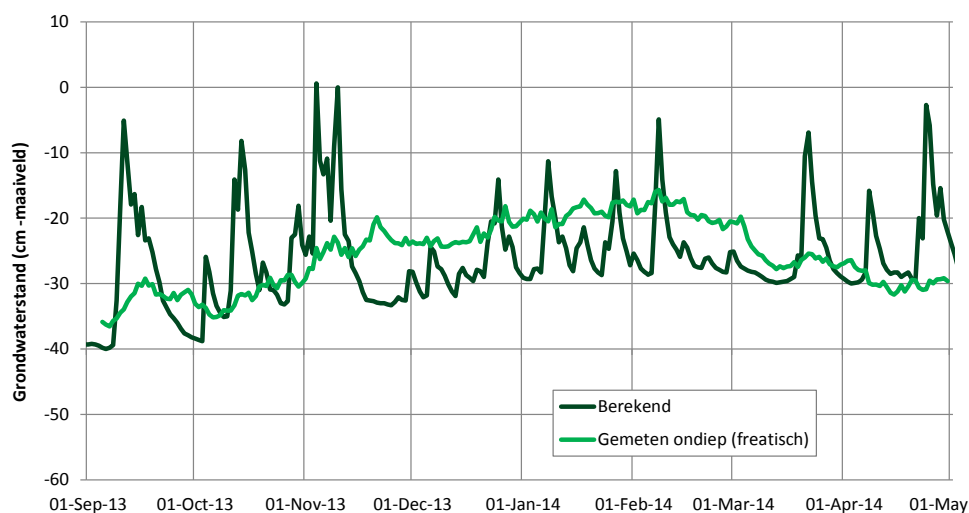
Figuur 3. Locaties peilbuizen in het gebied en boorprofiel 21AZ-170.

Uit het gemeten stijghoogteverschil blijkt dat er ter plekke van de meetlocatie gedurende het gehele jaar sprake is van kwel die in de winterperiode geringer is (Figuur 4). Tevens blijkt dat het stijghoogteniveau in de zandondergrond relatief constant is met een fluctuatie van ongeveer 15 centimeter. Ook de ondiepe stijghoogte heeft tegen de verwachting in weinig fluctuatie. Deze bedraagt circa 20 centimeter. De gemeten stijghoogte en de grondwaterstand liggen dicht bij het maaiveld.



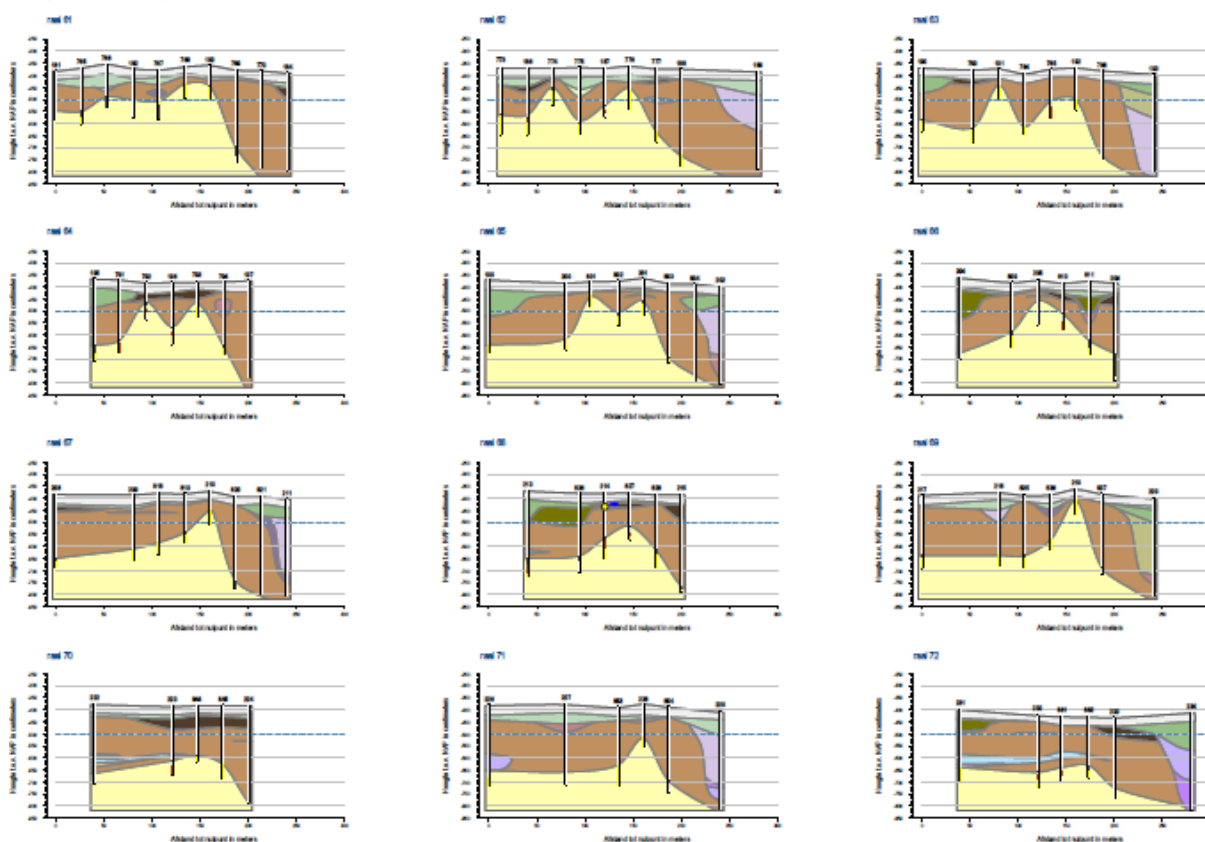
Figuur 4. Gemeten tijd-stijghoogtelijnen voor peilbuis 21AZ-170 perceel E172.

De gemeten ondiepe stijghoogte blijkt moeilijk te kunnen worden gekalibreerd (Figuur 5). Door het relatief ondiepe niveau ten opzichte van maaiveld is de fluctuatie van de berekende grondwaterstand veel groter. Dit is het gevolg van de relatief geringe berging bij een ondiepe grondwaterstandssituatie. Tevens blijkt dat het grondwaterstandsniveau alleen kan worden gesimuleerd indien gebruik wordt gemaakt van een hoog oppervlaktewaterpeil en geringe weerstanden voor zowel de drainagesystemen als de holocene deklaag. De gemeten stijghoogte blijkt moeilijk te kunnen worden gesimuleerd.



Figuur 5. Resultaat van de kalibratieberekening, berekende en gemeten grondwaterstand voor peilbuis 21AZ-170.

Geologische noord-zuidprofielen: kavel E172



Figuur 6. Dwarsprofielen binnen het perceel waarin de meetlocatie zich bevindt (voorlopige resultaten boorcampagne RAAP). Veen is bruin en Pleistocene zand is geel.

Op basis van een verdere analyse van het grondwatersysteem kan het volgende worden afgeleid. De ondiepe meting (freatische metingen) vindt plaats in het veenpakket. De metingen lijken een autonoom gedrag te vertonen die geen direct verband hebben met het ontwateringsstelsel. De drooglegging (waterpeil in de sloot) ligt op circa 120 cm –mv terwijl de gemeten grondwaterstand zich ongeveer op een niveau van 25-30 cm –mv bevindt.

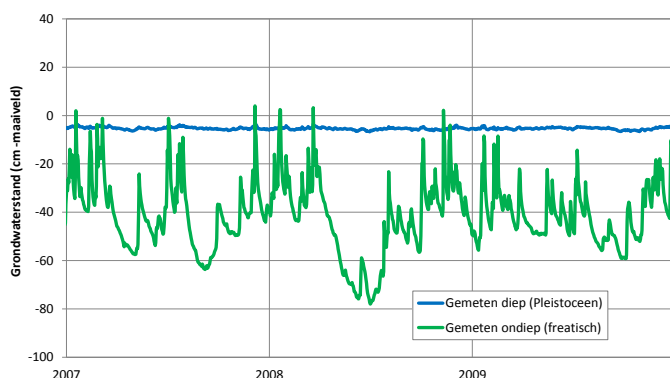
Aangezien er geen plausibel verband tussen de meetgegevens en de kenmerken van het veenpakket en de kenmerken van het ontwateringsstelsel kon worden vastgesteld, zijn de kalibratieresultaten niet gebruikt bij de effectberekeningen.

Aanvullende informatie

Bij het perse gaan van deze rapportage is aanvullende meetinformatie van Rijkswaterstaat beschikbaar gekomen. Deze informatie was niet meer tijdig beschikbaar om de modellen te kalibreren maar is wel gebruikt om bovenstaande analyse aan te vullen.

In de aangeleverde dataset is nog een meetlocatie aanwezig waarbij zowel een peilfilter in het veen (deklaag) als in de Pleistocene zandondergrond beschikbaar is (Figuur 3). Het betreft peilbuis E174/2. Uitgaande van het AHN2 is de maaiveldhoogte geschat op NAP -3.90 m. Opgemerkt dat het nog ongevalideerde meetdata betreft.

Uit het gemeten stijghoogteverschil blijkt dat er ter plekke van de meetlocatie gedurende het gehele jaar sprake is van kwel (Figuur 7). Tevens blijkt dat het stijghoogteniveau in de zandondergrond vrijwel constant is met een zeer geringe fluctuatie enkele centimeters. De ondiepe stijghoogte heeft hier volgens verwachting wel een sterke fluctuatie. Deze bedraagt circa 80 centimeter. De gemeten stijghoogte ligt dicht bij het maaiveld. De grondwaterstand ligt in de wintermaanden binnen 40cm beneden maaiveld (uitgaande van geschatte AHN2 waarde voor maaiveld) en zakt in de zomermaanden uit tot ca. 80cm beneden maaiveld.



Figuur 7. Gemeten tijd-stijghoogtelijnen voor peilbuis E174 perceel E174.

Analyse

Het meetpunt op perceel E170 en E174 vertonen een sterk verschillend beeld in het verloop van de grondwaterstand. Het meetpunt E170 lijkt een autonoom gedrag te vertonen die geen direct verband hebben met het ontwateringsstelsel. Hoewel het meetpunt op perceel E174 een sterkere fluctuatie laat zien lijkt de relatie met het ontwateringsstelsel (infiltratie daaruit) in de zomermaanden beperkt.

De stijghoogte in het zandpakket onder de deklaag vertoont ook een verschillend beeld. Bij het meetpunt in perceel E170 laat een sterkere fluctuatie zien dan het meetpunt in perceel E174. Uit informatie rond de meetlocatie blijkt verder dat de opbouw van de ondergrond op korte afstand sterk kan variëren (figuur 5). Hieruit blijkt dat er verschillende processen een rol kunnen spelen bij de ontwateringssituatie van puntlocaties, hetgeen van invloed kan zijn op de representativiteit van meetlocaties.

3 Uitstralingseffecten

3.1 Inleiding

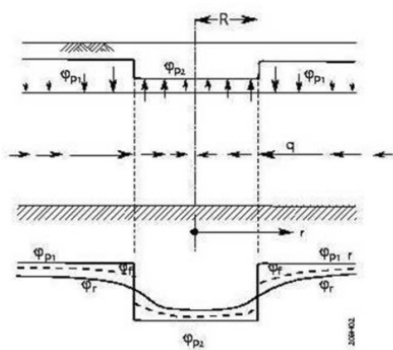
Voor de bepaling van de effecten van een peilopzet zijn verkennende effectberekeningen uitgevoerd. Berekend zijn de veranderingen ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie is gedefinieerd als de huidige situatie vóór peilaanpassingen.

De effecten van twee varianten zijn doorgerekend.

- Maximum variant peil aan maaiveld. De variant waarbij het peil tot aan het maaiveld wordt opgezet.
- Minimum variant behoudt archeologie. De variant waarbij het peil maximaal wordt opgezet tot het gewenste/benodigde peil voor behoud van de archeologische waarden.

3.2 Berekeningsmethode

Voor het uitvoeren van de berekeningen is gebruik gemaakt van analytische oplossingen die onder meer afkomstig zijn van Mazure (1936). De spreidingslengte is een maat voor de invloed afstand van peilverschillen en kan gebruikt worden om de invloed van peilveranderingen op de grondwaterstroming te bepalen.



Figuur 8. Situatieschets voor een cirkelvormig gebied met een afwijkend peil.

Bij veel hydrologische vraagstukken is men echter naast kwelveranderingen ook geïnteresseerd in veranderingen in de freatische grondwaterstand als gevolg van hydrologische ingrepen. Voor de bepaling van de invloed van peilveranderingen als gevolg van hydrologische ingrepen is het niet dan voldoende alleen gebruik te maken van de spreidingslengte, maar moet ook rekening gehouden worden met de drainageweerstand. Voor een bij benadering cirkelvormig gebied met een peilverschil is het hydrologische effect daarnaast in hoge mate afhankelijk van afhankelijk van de straal van het gebied waarbinnen een afwijkend peil gehandhaafd wordt. In de onderstaande figuur is deze situatie schematisch weergegeven.

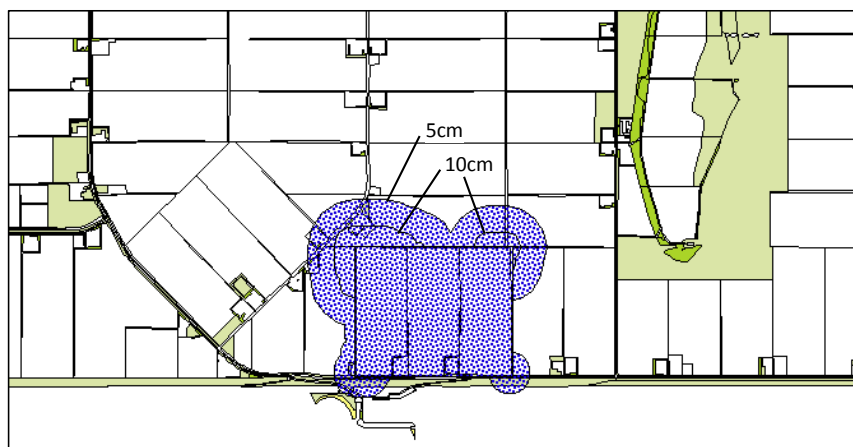
3.3 Invoerparameters

Data voor de invoerparameters is betrokken uit de databank van het AZURE model. De parameters voor drainage zijn bepaald op basis bestaande rapportages uit het gebied (o.a. van der Bolt et al., 1999). De weerstand van de deklaag bepaald in sterke mate de uitstralingseffecten. De weerstand van de deklaag is in eerste instantie ontleend het AZURE-model (o.a. TNO deklaagkaart 2007). De resolutie en beschikbare informatie is op deze schaal per perceel echter niet toereikend waarop daarnaast op basis van meer gedetailleerde informatie van de deklaagdikte (diepte Pleistoceen en maaiveldhoogte) een deklaagweerstand is bepaald. De gedetailleerde deklaagweerstand is afgeleid van de deklaagdikte waarbij een verticale doorlatendheid van 1 cm per dag is aangehouden.

3.4 Resultaten gebied 1

Minimum variant behoudt archeologie (deklaagweerstand TNO2007)

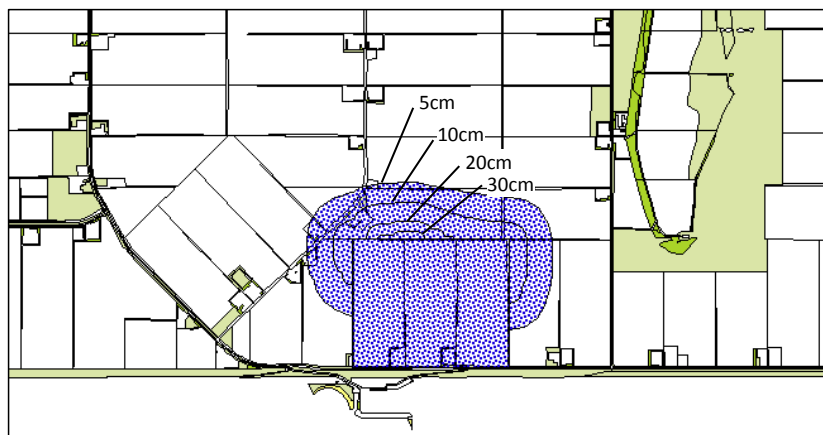
Bij deze variant is gerekend met een peilverhoging van het oppervlaktewater met 1 meter uitgaande van de aanwezigheid van buisdrainage. Daarbij is gebruik gemaakt van de TNO2007 deklagenkaart (AZURE-model 2014).



Figuur 9. Minimum variant behoudt archeologie (deklaagweerstand TNO2007) gebied 1.

Minimum variant behoudt archeologie (deklaagweerstand o.b.v. detailinformatie)

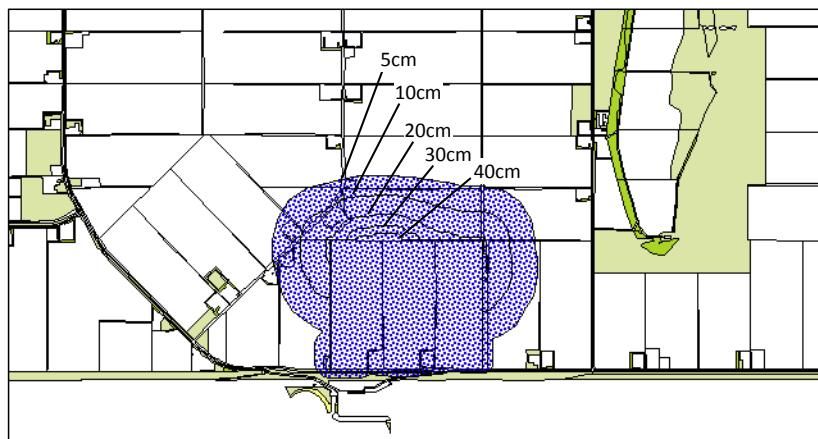
Bij deze variant is gerekend met een peilverhoging van het oppervlaktewater met 1 meter uitgaande van de aanwezigheid van buisdrainage. De deklaagweerstand is afgeleid van de deklaagdikte waarbij een verticale doorlatendheid van 1 cm per dag is aangehouden.



Figuur 10. Minimum variant behoudt archeologie (deklaagweerstand o.b.v. detailinformatie) gebied 1.

Maximum variant peil aan maaiveld (deklaagweerstand o.b.v. detailinformatie)

Bij deze variant is gerekend met een peilverhoging van het oppervlaktewater met 1,30 meter uitgaande van de aanwezigheid van buisdrainage. De gedetailleerde deklaagweerstand is afgeleid van de deklaagdikte waarbij een verticale doorlatendheid van 1 cm per dag is aangehouden.



Figuur 11. Maximum variant peil aan maaiveld (deklaagweerstand o.b.v. detailinformatie) gebied 1.

3.4.1 Resultaten gebied 2

Minimum variant behoudt archeologie (deklaagweerstand TNO2007)

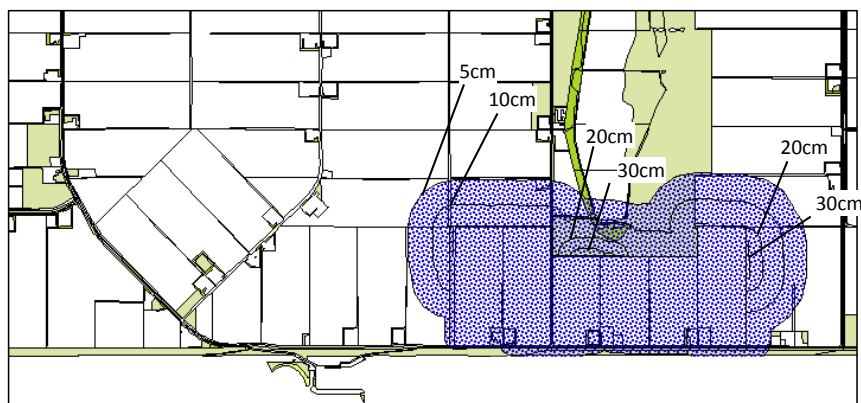
Bij deze variant is gerekend met een peilverhoging van het oppervlaktewater met 1 meter uitgaande van de aanwezigheid van buisdrainage. Daarbij is gebruik gemaakt van de TNO2007 deklagenkaart (AZURE-model 2014).



Figuur 12. Minimum variant behoudt archeologie (deklaagweerstand TNO2007) gebied 2.

Minimum variant behoudt archeologie (deklaagweerstand o.b.v. detailinformatie)

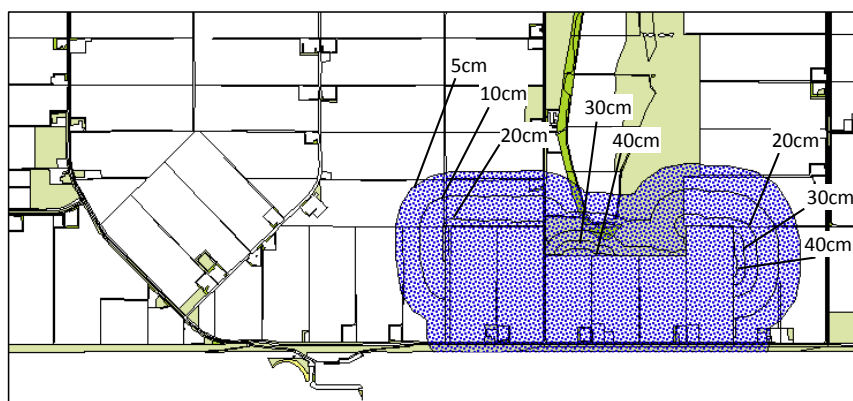
Bij deze variant is gerekend met een peilverhoging van het oppervlaktewater met 1,30 meter uitgaande van de aanwezigheid van buisdrainage. De gedetailleerde deklaagweerstand is afgeleid van de deklaagdikte waarbij een verticale doorlatendheid van 1 cm per dag is aangehouden.



Figuur 13. Minimum variant behoudt archeologie (deklaagweerstand o.b.v. detailinformatie) gebied 1.

Maximum variant peil aan maaiveld (deklaagweerstand o.b.v. detailinformatie)

Bij deze variant is gerekend met een peilverhoging van het oppervlaktewater met 1,30 meter uitgaande van de aanwezigheid van buisdrainage. De gedetailleerde deklaagweerstand is afgeleid van de deklaagdikte waarbij een verticale doorlatendheid van 1 cm per dag is aangehouden.



Figuur 14. Maximum variant peil aan maaiveld (deklaagweerstand o.b.v. detailinformatie) gebied 1.

3.5 Analyse berekeningsresultaten

Uitstralingseffecten gebied 1

Berekend is dat voor de 'minimum variant behoudt archeologie' een peilopzet van 1m binnen gebied 1 een stijging van de grondwaterstand tot gevolg heeft van maximaal 30cm in het aanpalende perceel. Voor de 'maximum variant peil aan maaiveld' met een peilopzet van 1,3m is de maximale stijging 40cm op de perceelsgrens. De uitstralingseffecten reiken tot ongeveer 300m, dat komt overeen met de breedte van een perceel.

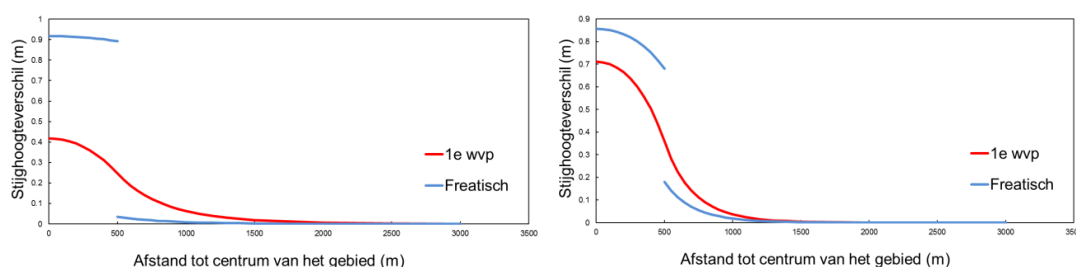
Uitstralingseffecten gebied 2

Berekend is dat voor de 'minimum variant behoudt archeologie' een peilopzet van 1m binnen gebied 2 een stijging van de grondwaterstand tot gevolg heeft van maximaal 30cm in het aanpalende perceel. Voor de 'maximum variant peil aan maaiveld' met een peilopzet van 1,3m is de maximale stijging 40cm op de perceelsgrens. De uitstralingseffecten reiken in het westelijk deel tot ongeveer 300m, dat komt overeen met de breedte van een perceel. In het oostelijk deel is, bij een peilopzet van 1,3m, het te verwachten effect groter en reikt het uitstralingseffect tot ongeveer 400m.

Relatie uitstralingseffecten met voorkomen van klei en veen

De mate van uitstralingseffecten is sterk gerelateerd aan het voorkomen van de Holocene deklaag van klei en veen. In het noordelijk deel zijn de uitstralingseffecten het grootst door de afwezigheid van de deklaag, dit straalt nog gedeeltelijk door naar het zuiden. Daar waar de deklaag dikker is, en daarmee een grotere weerstand krijgt, zijn de effecten kleiner.

Ter illustratie zijn voor twee situaties de effectberekeningen in een dwarsdoorsnede weergegeven (Figuur 15). Het betreft een berekening met een relatief hoge en relatief lage deklaagweerstand. De relatief hoge weerstand komt voor in het zuidelijk deel als gevolg van een deklaag van enkele meters. Dit heeft tot gevolg dat het effect van een peilopzet gering is. In het noordelijk deel is de dikte van de deklaag gering waardoor het opzetten van het peil daar wel effect heeft op de omgeving.



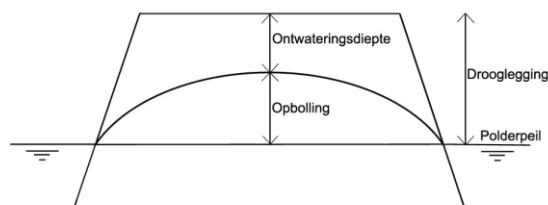
Figuur 15. a) Berekening voor gebied 1 met een relatief hoge deklaagweerstand (600 dagen). b) Berekening voor gebied 1 met een relatief lage deklaagweerstand (100 dagen).

Belang van gedetailleerde informatie bodemopbouw

De verkennende berekeningen tonen het belang van gedetailleerde informatie van de bodemopbouw. Voor de analyse van de effecten is gebruik gemaakt van de meer gedetailleerde informatie op basis van deklaagdikte (diepte Pleistoceen en maaiveld). Dit is voldoende voor de verkennende berekeningen. Bij vervolg onderzoek wordt aangeraden gebruik te maken van de onderzoeksresultaten uit boringen door o.a. RAAP.

3.6 Mitigerende maatregelen

Door de peilopzet is de verwachting dat de optredende grondwaterstanden in de aanpalende percelen in meer of minder mate kunnen stijgen. De ontwateringsdiepte bij de huidige drooglegging lijkt voor de aanpalende percelen ruim voldoende te zijn (zie ook Figuur 16). Indien de ontwateringsdiepte voldoende blijft hoeft de optredende verhoging van de grondwaterstand niet direct tot landbouwschade te leiden.



Figuur 16. Definiëring van ontwateringsdiepte en drooglegging (overgenomen van Wikipedia).

Eventuele mitigerende maatregelen zijn voornamelijk aan de Noordzijde van belang. Bij mitigerende maatregelen kan gedacht worden aan de aanleg van buisdrainage in de aangrenzende percelen en/of het hanteren van een laag slootpeil aan de randen van het gebied. Het hanteren van een laag slootpeil aan de randen van het gebied kan echter tot gevolg hebben dat het gewenste resultaat niet wordt bereikt. Het is ook mogelijk om gebruik te maken van een kleine bufferzone met een kade waardoor waterbergingsmogelijkheden kunnen worden gecreëerd. Bij deze kade kan een kwelsloot worden aangelegd die verdere effecten op de omgeving zal beperken.

4

Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

Uit de verkenning kunnen de volgende richtinggevende uitspraken gedaan worden:

- Bescherming archeologie lijkt goed mogelijk bij een peilopzet van ongeveer een meter;
- Bij vernatting van het duincomplex zijn aan de noordzijde uitstralingseffecten te verwachten tot op een afstand van circa 300m;

Bescherming archeologie

Het onderzoek is te verkennend van aard om exact aan te geven of bij het opzetten van het oppervlaktewater de gewenste GLG (gemiddelde laagste grondwaterstand) vanuit archeologie wordt gehaald (NAP -4.2 m en liever nog NAP -4.0m), maar er zijn goede mogelijkheden om de flanken van het duin te vernatten. De peilen moeten daarbij worden opgezet in de kavelsloten, Palendwarstocht of een andere watergang die de noordzijde begrensd. De combinatie van peilopzet en de hoge kweldruk vanuit het Ketelmeer zorgen ervoor dat er niet teveel water weglekt uit het duincomplex en dat de flanken van het duin (overgangszone van zand naar veen) vernat worden. De huidige wateraanvoermogelijkheden zijn hierdoor mogelijk toereikend.

Uitstralingseffecten

Het uitstralingseffect wordt in hoge mate beïnvloed door de Holocene deklaag van klei en veen. Door de aanwezigheid van klei en veen (deklaag) aan de zuidkant treedt daardoor weinig effect op de omgeving. Aan de noordzijde, waar de dikte van de deklaag gering of afwezig is, is een ruimtelijke beïnvloeding tot circa 300 meter merkbaar (uitgaande van een peilopzet van 1 meter). Het betreft een beïnvloeding die ongeveer overeenkomt met de breedte van de percelen. De stijging van het grondwater neemt wel sterk af met de afstand. Denk daarbij aan orde grootte van 40 cm stijging op de perceelsgrens en 5cm op 300m.

Mitigerende maatregelen

Door de peilopzet is de verwachting dat de optredende grondwaterstanden in de aanpalende percelen in meer of minder mate kunnen stijgen. De ontwateringsdiepte bij de huidige drooglegging lijkt voor de aanpalende percelen ruim voldoende te zijn. Indien de ontwateringsdiepte voldoende blijft hoeft de optredende verhoging van de grondwaterstand niet direct tot landbouwschade te leiden. Dit moet in de GGOR studie nader worden bepaald. Bij eventuele mitigerende maatregelen kan gedacht worden aan de aanleg van buisdrainage in de aangrenzende percelen en/of aanleggen van een kleine bufferzone met een kade en een kwelsloot die verdere effecten op de omgeving zal beperken.

Natuur

Het lijkt erop dat in het klei op veen gebied ten zuiden van het duincomplex de grondwaterstanden nu al vrij ondiep zitten. Voor natuurontwikkeling zou verdere verhoging niet nodig zijn. Omdat we ons hierbij baseren op informatie van slechts één peilbuis kan dit nog niet met zekerheid worden gezegd. Uit informatie rond de meetlocatie blijkt namelijk ook dat de opbouw van de ondergrond op korte afstand sterk kan variëren. Hieruit blijkt dat er verschillende processen een rol kunnen spelen bij de ontwateringssituatie van puntlocaties.

4.2 Aanbevelingen

Verbeteren ondergrondkaarten

De verkennende berekeningen tonen het belang van gedetailleerde informatie van de bodemopbouw. Voor de analyse van de effecten is gebruik gemaakt van de meer gedetailleerde informatie op basis van deklaagdikte (diepte Pleistoceen en maaiveld). Dit is voldoende voor de verkennende berekeningen. Bij vervolg onderzoek wordt aangeraden gebruik te maken van de onderzoeksresultaten uit boringen door o.a. RAAP (archeologisch onderzoek) aangevuld met boringen in de aanpalende percelen.

Parametrisering geohydrologische constanten

Vanwege de variatie in het gebied en de hiermee samenhangende representativiteit van de beschikbare peilbuizen wordt aanbevolen de parametrisering van de geohydrologische constanten via doorlatendheidsmetingen uit te voeren (zowel Holocene als Pleistocene zandtypen). Deze waarden zijn van belang voor enerzijds effectberekeningen en anderzijds voor de dimensionering en bepaling van de optimale peilen binnen het gebied.

Nadere analyse van de beschikbare peilbuisgegevens

Aangeraden wordt een nadere analyse van de beschikbare peilbuisgegevens uit te voeren. De focus ligt dan op de geringe fluctuatie en ondiepe grondwaterstanden in het veen. De vraag hierbij is dan of deze aspecten ook in andere gebieden voorkomen of dat eventueel sprake is sprake van versmering bij peilbuizen die in het veen zijn geplaatst.

Doorvertaling uitstralingseffecten

Door de peilopzet is de verwachting dat de optredende grondwaterstanden in de aanpalende percelen in meer of minder mate kunnen stijgen. De ontwateringsdiepte bij de huidige drooglegging lijkt voor de aanpalende percelen ruim voldoende te zijn. Indien de ontwateringsdiepte voldoende blijft hoeft de optredende verhoging van de grondwaterstand niet direct tot landbouwschade te leiden. Bij het uitstralingseffect gaat het uiteindelijk om eventuele negatieve effecten in het omringende gebied. Deze effecten kunnen beter worden bepaald indien de effecten worden doorvertaald naar landbouwkundige schade.

5

Referenties

- Dam, J.C. van, J. Huygen, J.G. Wesseling, R.A. Feddes, P. Kabat, P.E.V. van Walsum, P. Groenendijk and C.A. van Diepen, 1997. Theory of SWAP version 2.0. Simulation of water flow, solute transport and plant growth in the Soil-Water-Atmosphere-Plant environment. Report 71, Subdep. Water Resources, Wageningen University, Technical document 45, Alterra Green World Research, Wageningen.
- Gaast, J.W.J. van der, H.Th.L. Massop, H. R. J. Vroon & I. G. Staritsky, 2006. Hydrologie op basis van karteerbare kenmerken. Alterra-rapport 1339, ISSN 1566-7197. Alterra, Wageningen.
- van der Bolt, F.J.E., Bierkens, M.F.P. en Kleijer, H. , 1999. Beoordeling kwelonderzoek Ketelmeer, Onderzoek naar het oorzakelijk verband tussen de in 1997 in de Noordoostpolder opgetreden landbouwschade en de aanleg van het speciedepot IJsseloog in het Ketelmeer. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport-636.

Acacia Water
Jan van Beaumontstraat 1
2805 RN Gouda

Telefoon: 0182 – 686424
Internet: www.acaciawater.com
Email: info@acaciawater.com

