

Onderwerp: Eindrapport proef dynamisch peilbeheer		Nummer: 419257	
In D&H:	15 maart 2011	Steller:	L. Nederlof
In Cie:	<input type="checkbox"/> BMZ	Telefoonnummer:	(030) 634 59 10
	<input type="checkbox"/> SKK	Afdeling:	Planvorming en Advies
In AB:			
Portefeuillehouder:	Van der Maat en Miltenburg		

Dit onderwerp wordt geagendeerd

- ter kennisneming (n.a.v. besluitvorming college D&H 15 maart 2011)
 ter consultering
 ter advisering

Korte inhoudelijke omschrijving:

Op 16 oktober 2007 heeft het DB het Plan van Aanpak voor een proef met dynamisch peilbeheer vastgesteld. Doelstelling van de proef is om samen met agrariërs en belangenorganisaties de mogelijkheden van dynamisch peilbeheer verder uit te werken om in het voorjaar de draagkracht te vergroten (grondwaterstand verlagen) en in de zomer de maaiveld daling te remmen (grondwaterstand verhogen). Dit rapport geeft de resultaten, conclusies en aanbevelingen uit de proef dynamisch peilbeheer.

Discussie over stoppen of doorzetten proef dynamisch peilbeheer

1. Inleiding

Op 15 maart heeft het College van D&H het eindrapport van de proef dynamisch peilbeheer besproken en ter kennisname doorgeleid naar de commissie SKK (14 april). Hierbij is opgemerkt dat een jaar meten wel kort is om verstrekkende conclusies op te baseren en werd aangegeven dat het wellicht raadzaam is om een jaar door te meten om de robuustheid van de conclusies te valideren.

2. Het besluit

Op basis van aanvullende informatie (zie onder punt 3) is besloten is om het advies van de externe projectgroep op te volgen om de proef dynamisch peilbeheer niet door te laten lopen en geen aanvullende metingen uit te voeren.

3. De argumenten

Om tot een besluit te komen over al dan niet doormeten is op een rij gezet wat de argumenten zijn om voor doorgaan of voor stoppen te kiezen. Tevens zijn daarbij eventuele kanttekeningen aangegeven. Onderstaande paragrafen geven hiervan de resultaten weer.

3.1 Afronden van de proef

De argumenten voor het afronden van de proef met de huidige gegevens zijn:

- In het jaar waarin gemeten is, is zowel een droge als een natte periode opgetreden. Hierdoor zijn er diverse meetperiodes beschikbaar (zowel droog als nat) op basis waarvan een statistisch verband tussen het grond- en oppervlaktewater kon worden gelegd;
- Naast de metingen is er uitgebreid gerekend met een hydrologisch model, waarbij reeksen van 7 jaar zijn doorgerekend. De modelresultaten en meetresultaten komen met elkaar overeen;
- De resultaten van de proef dynamisch peilbeheer komen overeen met de resultaten van andere (langjarige) onderzoeken die in Nederland zijn uitgevoerd;
- Er is in de in- en externe projectgroep uitgebreid gediscussieerd over het feit dat er slechts een jaar gemeten is en de pompen een paar keer niet gewerkt hebben. Er is hierbij expliciet gesproken over de mogelijkheid om het College te adviseren langere tijd door te meten. De uitkomst hiervan was dat men het er unaniem over eens is dat er genoeg meetresultaten, deelconclusies en ander onderzoek (door bijvoorbeeld Alterra) zijn om te adviseren de proef te stoppen en dynamisch peilbeheer niet in te voeren;

- In de proef dynamisch peilbeheer zijn de conclusies getrokken in samenwerking met de streek. Als HDSR zou besluiten het (unanieme) streekadvies te negeren, en toch te willen kijken of er na een extra jaar meten andere conclusies zouden volgen (ondanks dat geen enkel onderzoek daar tot nu toe aanleiding voor geeft) dan doet dat grote afbreuk aan het opgebouwde draagvlak. De streek wil graag weten waar het aan toe is en hiermee verliest HDSR niet alleen het imago van een betrouwbare partner, ook wordt onrust aangewakkerd. Men weet niet waar men aan toe is en zal zich afvragen of HDSR een verborgen agenda heeft, omdat advies en ander onderzoek wordt genegeerd;
- Ook als de invloed van het oppervlaktewaterpeil na langer doormeten nog iets preciezer wordt vastgesteld, zijn de nadelen van de toepassing van dynamisch peilbeheer zo groot (afkalving van de kanten, een vergrote wateraan- en afvoer, in bepaalde situaties meer risico op wateroverlast, hogere kosten en een grotere inspanning in het waterbeheer) dat de conclusies en het advies gelijk blijven;

3.2 Doormeten in de proef

De argumenten voor het doormeten in de proef dynamisch peilbeheer zijn:

- De conclusies van de proef worden onderbouwd met meer meetreeksen waardoor de robuustheid van de conclusies wordt versterkt;
- Wellicht kunnen de resultaten dan op bredere schaal worden gebruikt dan nu het geval is, omdat het onderzoek dan qua duur van de meetreeksen beter aan de eisen voor wetenschappelijk onderzoek voldoet.

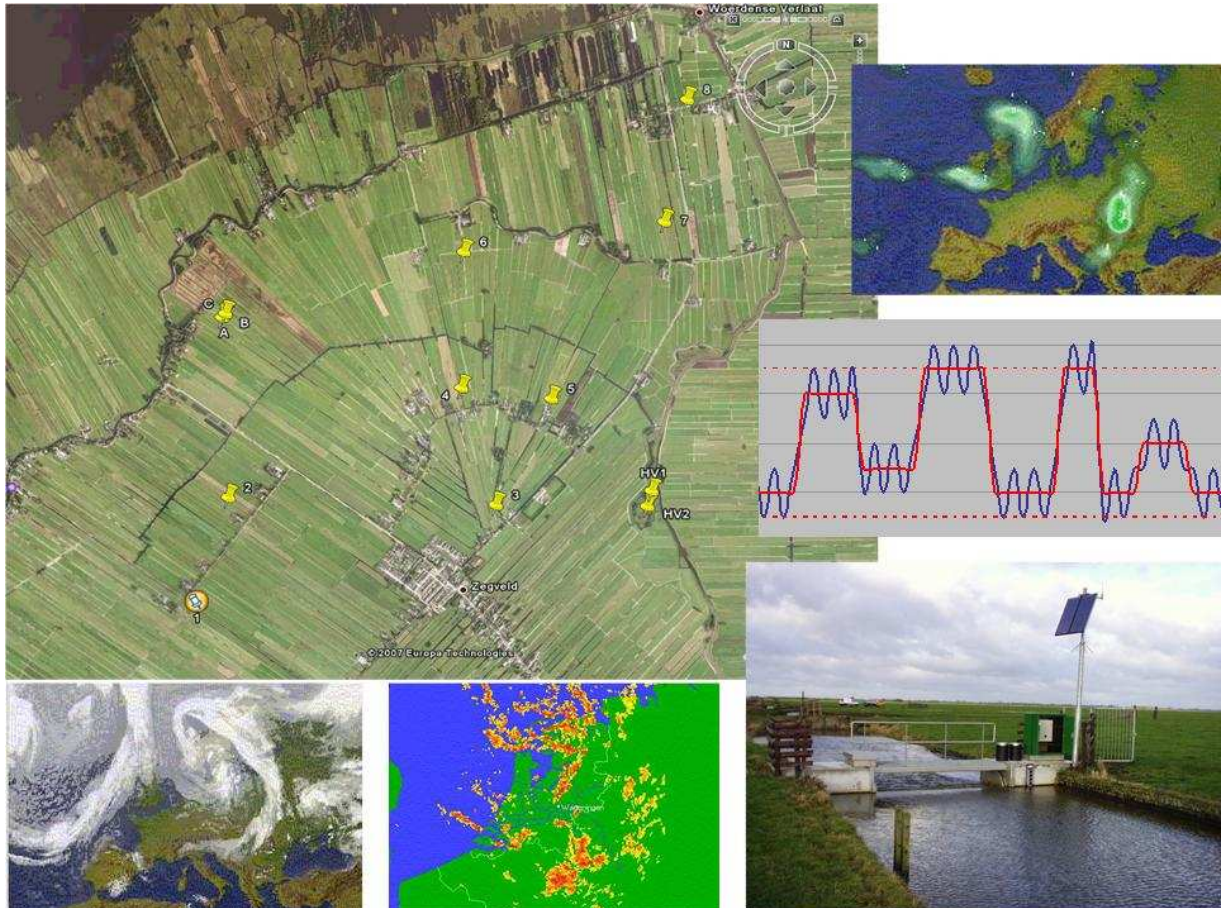
Bij het doormeten geldt een tweetal kanttekeningen:

- De overeenkomst met praktijkcentrum Zegveld voor de huur van het perceel (2 jaar) is verstreken en het perceel (en de aanwezige de apparatuur) wordt nu ingezet in de proef voor Dynamisch Hoog Peil. Het zal zeer moeilijk zo niet onmogelijk zijn om dit terug te draaien;
- Het perceel zal moeten worden opgeknapt, omdat er problemen zijn met de pompen en de schotten. Dit zal enige tienduizenden euro's kosten. Daarnaast moet er krediet beschikbaar komen voor het uitvoeren, analyseren en rapporteren van de metingen en het voeren van een streekproces. Dit zal in de orde grootte van 300.000 euro (excl. BTW) zijn.

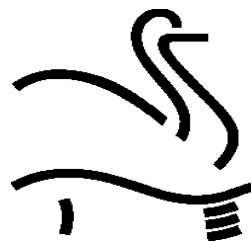
4. Vervolg

Als vervolg op de proef dynamisch peilbeheer gaat het waterschap samen met de streek een alternatief bedenken, dit is één van de aanbevelingen uit de proef. Hiervoor wordt een kennisbijeenkomst georganiseerd. Nog dit jaar wil het waterschap tot een advies komen, waarin ook de resultaten van het onderzoek naar onderwaterdrains is meegenomen. Als er een jaar doorgemeten moet worden (wat uiteindelijk meer dan een jaar kost door het opknappen van het proefveld vooraf en het analyseren en rapporteren achteraf), wordt deze planning opgeschoven en komt er dus later duidelijkheid voor het gebied.

Proef dynamisch peilbeheer



HDSR
DM 337361
24 maart 2011
Definitief



HOOGHEEMRAADSCHAP
**DE STICHTSE
RIJNLANDEN**

1	INLEIDING	2
1.1	Aanleiding	2
1.2	Definitie dynamisch peilbeheer	2
1.3	Doel	2
1.4	Leeswijzer	3
2	OPZET PROEF	4
2.1	Inleiding	4
2.2	Praktijkspoor: metingen proefveld	4
2.2.1	Ligging en inrichting proefperceel	4
2.2.2	Meteorologie tijdens de proef	5
2.2.3	De gemeten parameters	5
2.2.4	De ingestelde oppervlaktewaterpeilen	5
2.2.5	Kanttekeningen	6
2.3	Inhoudelijk spoor: modellering	6
2.3.1	De modellen	6
2.3.2	Protocollen	6
2.3.3	Parameters per berekening	7
2.4	Processpoor: de projectgroep	7
3	RESULTATEN EN CONCLUSIES	8
3.1	Grondwater	8
3.1.1	Inleiding	8
3.1.2	Metingen proefperceel	8
3.1.3	Modellering	9
3.1.4	Ander onderzoek	9
3.1.5	Conclusie	9
3.2	Bodemdaling	10
3.2.1	Inleiding	10
3.2.2	Metingen proefperceel	10
3.2.3	Modellering	10
3.2.4	Ander onderzoek	10
3.2.5	Conclusie	11
3.3	Landgebruik	11
3.3.1	Inleiding	11
3.3.2	Metingen proefperceel	11
3.3.3	Modellering	12
3.3.4	Ander onderzoek	12
3.3.5	Conclusie	13
3.4	Waterkwantiteit	13
3.4.1	Inleiding	13
3.4.2	Metingen proefperceel	13
3.4.3	Modellering	13
3.4.4	Ander onderzoek	14
3.4.5	Conclusie	14
3.5	Waterkwaliteit	14
3.5.1	Inleiding	14
3.5.2	Metingen proefperceel	14
3.5.3	Modellering	14
3.5.4	Ander onderzoek	15
3.5.5	Conclusie	15
4	ADVIES	16
4.1	Bespreking conclusies externe projectgroep	16
4.2	Advies externe projectgroep	17

BIJLAGEN

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Op 29 september 2005 heeft het algemeen bestuur watergebiedsplan Zegveld en Oud-Kamerik vastgesteld. Het peilbesluit dat bij dit watergebiedsplan hoort was destijds bijzonder, omdat in overleg met de streek voor het eerst afgeweken werd van de 60 cm droogleggingsnorm voor veenweidegebied. Daarbij is als voorwaarde opgenomen dat het waterschap middels een proef zou onderzoeken of met een dynamischere vorm van peilbeheer (instellen oppervlaktewaterpeilen o.b.v. grondwaterstand, inspelen op weersverwachting) het waterbeheer beter kan worden afgestemd op de agrarische bedrijfsvoering in veenweidegebied. Het dagelijks bestuur heeft op 17 oktober 2007 het startsein gegeven voor uitvoering van het project "Proef dynamisch peilbeheer".

1.2 Definitie dynamisch peilbeheer

Met de term dynamisch peilbeheer kunnen verschillende typen peilbeheer worden bedoeld. In deze proef wordt onder dynamisch peilbeheer het volgende verstaan:

Dynamisch peilbeheer is een vorm van peilbeheer waarbij het waterpeil dynamisch in de tijd kan fluctueren binnen een van tevoren vastgestelde boven- en ondergrens. Afhankelijk van de grondwaterstand, het bodemvochtgehalte en de weersomstandigheden kan het oppervlaktewaterpeil worden ingesteld op of tussen de vastgestelde boven- en ondergrens. Het is dus een anticiperend peilbeheer.

Om verwarring te voorkomen wordt ook aangegeven wat door het waterschap onder flexibel peilbeheer en natuurlijk peilbeheer (beide niet getest in deze proef) wordt verstaan.

Flexibel peilbeheer is een vorm van peilbeheer waarbij het waterpeil vrij kan fluctueren binnen een vooraf vastgestelde boven- en ondergrens. Onder invloed van neerslag, verdamping, kwel en wegzijging kan het peil fluctueren binnen deze marges. Het water wordt afgevoerd wanneer het waterpeil de bovengrens overschrijdt. Het waterschap laat water in, wanneer het waterpeil zakt tot onder de ondergrens. Er wordt dus niet gestuurd op grondwaterstanden zoals bij dynamisch peilbeheer.

Bij natuurlijk peilbeheer is eigenlijk geen sprake van beheer, maar van het vrij laten van het waterpeil (dus zonder een boven- of ondergrens). Op dit moment wordt dit niet toegepast bij het waterschap.

1.3 Doel

Het Hoogheemraadschap zet zich in om samen met agrariërs en belangenorganisaties dynamisch peilbeheer verder uit te werken. Met dynamisch peilbeheer wordt ernaar gestreefd om, ten opzichte van het klassieke peilbeheer (zomer- en winterpeil) de volgende zaken te realiseren:

- een verhoging van de landbouwopbrengsten;
- een reductie en betere beheersbaarheid van aan- en afvoer van oppervlaktewater uit het gebied;
- een reductie van de bodemdaling;
- een verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit;
- verbeteren van de mogelijkheden om in te spelen op veranderende weersomstandigheden en variaties in waterstanden;

Nevendoelstellingen zijn:

- verbeteren van de communicatie met bewoners en belangengroepen over doorvoeren van veranderingen in het waterpeil;
- vergroten van het inzicht in het functioneren van het watersysteem in veenweidegebieden.

Deze proef dient inzicht te geven welk peilbeheer in het proefperceel optimaal is om al deze doelen te bereiken. Als de doelen strijdig zijn, bijvoorbeeld doordat dynamisch peilbeheer gunstig blijkt te zijn voor landbouwopbrengsten, maar ongunstig voor oppervlaktewaterkwaliteit, dan wordt dit ook inzichtelijk gemaakt. Daarnaast volgt er uit de proef dynamisch peilbeheer een aanbeveling over het vervolg. De proef dynamisch peilbeheer is een meetproef, een onderzoek naar de kosten valt buiten het project.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de opzet van de proef dynamisch peilbeheer toegelicht. Hoofdstuk 3 bevat de resultaten en de deelconclusies van de metingen en de modellering. In hoofdstuk 4 wordt weergegeven wat de externe projectgroep geconcludeerd heeft en welke advies wordt gegeven.

2 OPZET PROEF

2.1 Inleiding

Binnen de proef dynamisch peilbeheer worden drie sporen gevolgd om informatie te verzamelen en het project succesvol uit te voeren:

1. praktijkspoor: er wordt gemeten op een speciaal voor de proef ingericht perceel. Er wordt een analyse gemaakt van de metingen aan grond- en oppervlaktewaterstanden, waterkwaliteit, gewasopbrengst en draagkracht van de percelen (zie 2.2);
2. modelspoor: er worden met behulp van een hydrologisch model berekeningen uitgevoerd. Daarnaast wordt samen met externe deskundigen een beslissingsondersteunend systeem voor operationeel peilbeheer gebouwd, waarbij informatie uit modelberekeningen, weersvoorspellingen en meetdata wordt gebundeld tot een advies (zie §2.3.1);
3. processpoor: er zijn diverse agrariërs en belangenorganisaties bij het project betrokken, deze vormen samen de externe projectgroep. De werksessies hiervan zijn gericht op het creëren van vertrouwen en draagvlak. In de werksessies wordt besproken hoe dynamisch peilbeheer vorm moet krijgen en worden afspraken gemaakt over de toepassing ervan (zie 2.4).

Uiteindelijk zullen door de resultaten van deze drie sporen te combineren conclusies en aanbevelingen tot stand komen.

2.2 Praktijkspoor: metingen proefveld

2.2.1 Ligging en inrichting proefperceel

Om metingen uit te kunnen voeren aan dynamisch peilbeheer is een perceel als proefveld ingericht. Het perceel is geselecteerd op basis van een korte analyse van de typen percelen en de voorkomende grondsoort in het gebied, zodat het representatief is voor het grootste deel van de polder.

Het proefperceel voor dynamisch peilbeheer ligt in het noordelijk deel van de polder Zegveld en is eigendom van praktijkcentrum Zegveld. Figuur 1 geeft de locatie van de polder Zegveld en het proefperceel weer.



Figuur 1: Ligging proefperceel in de polder Zegveld.

Het proefperceel is in tweeën gedeeld en op elk deel is een proefvak ingericht. Bijlage 1 geeft de inrichting schematisch weer. De twee proefvakken op het perceel zijn proefvak A en B genoemd. In vak A vindt het dynamisch peilbeheer plaats. In vak B wordt gedurende de hele proef een vast zomer- en winterpeil gehanteerd, zoals dit ook in het overige gedeelte van de polder wordt uitgevoerd.

2.2.2 Meteorologie tijdens de proef

Er is van begin juli 2009 tot half augustus 2010 gemeten. Het jaar 2009 was een warm jaar: in De Bilt bedroeg de gemiddelde temperatuur 10,5 graden tegen 9,8 graden normaal. Bovendien was het zeer zonnig: 2009 hoort tot de zonnigste jaren sinds de metingen begonnen in 1901. De zon scheen gemiddeld ruim 300 uur meer en er viel minder regen dan gewoonlijk (De Bilt: 777 mm, tegen een langjarig gemiddelde van 793 mm).

Het voorjaar van 2009 was de op één na de zachtste in ruim honderd jaar en het weer in de zomer (start van de proef dynamisch peilbeheer) was wisselvallig met veel (soms hevige) regen- en onweersbuien (o.a. in de nacht van 25 op 26 mei: deze buien gingen vergezeld van uitzonderlijk actief onweer en hagel). Een hittegolf is niet opgetreden, maar tropische temperaturen zijn soms wel gemeten.

De herfst was zacht: de op drie na de zachtste sinds tenminste 1901. Vooral november was een uitzonderlijk zachte maand. In december kwam het tot zeer strenge vorst en was er hevige sneeuwval. Tijdens de winter 2009/10 viel de neerslag opvallend vaak in de vorm van sneeuw. Gemiddeld over het land werden 42 dagen met een sneeuwdek geteld. Het langjarig gemiddelde bedraagt 13 sneeuwdekdagen. Een dergelijk groot aantal sneeuwdekdagen was in meer dan 30 jaar, sinds de winter van 1979, niet meer voorgekomen.

2010 is het koudste jaar sinds 1996. Het jaar was tevens zeer zonnig en had landelijk gemiddeld de normale hoeveelheid neerslag.

Het jaar begon koud en sneeuwrijk. De winter was de koudste in 14 jaar, vooral dankzij januari. Deze maand had een gemiddelde temperatuur van -0,5 °C, tegen 2,8 °C normaal. Na een zacht begin van de lente verliep ook mei zeer koel. De gemiddelde meitemperatuur in De Bilt van 10,5 °C, was sinds 1991 niet meer zo laag geweest.

De eerste helft van de zomer verliep warm en zonnig. Vooral juli viel op. Met een gemiddelde temperatuur van 19,9 °C tegen 17,4 °C normaal, eindigde deze maand op de vijfde plaats in de rij van warmste julimaanden sinds 1901. Augustus was met 170 mm, tegen 62 mm normaal de op één na natste oogstmaand sinds 1901.

De herfst (niet meer meegenomen in de proef) was aan de koude kant, met in De Bilt een gemiddelde temperatuur van 9,9 °C, tegen een langjarig gemiddelde van 10,2 °C. Eind november werd het volop winter. Ook december verliep zeer koud en sneeuwrijk. Met in De Bilt een gemiddelde temperatuur van -1,1 °C tegen 4,0 °C normaal was het de koudste december in ruim 40 jaar.

2.2.3 De gemeten parameters

Voor deze proef worden op de proefvelden de volgende variabelen gemeten:

- Grondwaterstand: in de peilbuizen wordt door middel van drukopnemers de freatische grondwaterstand gemeten;
- Bodemvochtgehalte: nabij elke peilbuis bodemvochtsensoren die het bodemvocht op 4 verschillende diepten meten: 10, 20, 40 en 60 cm onder het maaiveld;
- Oppervlaktewaterpeil;
- Draagkracht: op een aantal cruciale momenten in het jaar wordt de draagkracht door een medewerker van praktijkcentrum Zegveld gemeten;
- Waterkwaliteit: op een aantal momenten in het jaar wordt door adviesbureau Bware de waterkwaliteit in het oppervlaktewater en het bodemvocht gemeten. Ook vindt analyse van de bodem plaats;
- Gewasopbrengst: in drie afgezette stukken per proefvak (ieder ca 1,5 m²) is het gras gemaaid en de gewasopbrengst bepaald.

Daarnaast wordt gebruikt gemaakt van reeds bestaande en in de buurt van het proefperceel gelegen meetpunten voor de volgende variabelen:

- Neerslag: op de proefboerderij Zegveld wordt de neerslag gemeten met een meetfrequentie van eenmaal per uur. Ook de neerslag wordt met behulp van telemetrie doorgestuurd naar het Hoogheemraadschap;
- Referentieverdamping: Voor de verdamping is gebruik gemaakt van de referentieverdamping volgens Makkink (ETref) zoals berekend op het KNMI station De Bilt.

2.2.4 De ingestelde oppervlaktewaterpeilen

In proefvak A (dynamisch peilbeheer) is het slootpeil afhankelijk van het gemiddelde van de grondwaterstanden gemeten in de middelste 3 peilbuizen op het proefvak (meetpunten 2, 3, en 4). Gedurende het jaar dat er is gemeten zijn er op dit proefvak twee zogenoemde protocollen aangehouden. Onder een protocol wordt verstaan: een schema van slootpeilen die worden ingesteld bij bepaalde grondwaterstanden. De twee schema's ('marge20' en 'marge35') worden weergegeven in bijlage 2. Samenvattend houden de protocollen het volgende

in: hoe hoger de grondwaterstand, des te lager wordt het oppervlaktewaterpeil gezet. Bij een lage grondwaterstand vindt juist peilopzet plaats. Zo wordt getest of de lage grondwaterstanden in de zomer kunnen worden voorkomen (zodat er minder bodemdaling optreedt) en de grondwaterstanden in het voorjaar kunnen worden verlaagd zodat de agrariër eerder het land op kan om het te bewerken.

2.2.5 Kanttekeningen

Bij het onderzoek is een tweetal kanttekeningen te plaatsen die goed zijn om in gedachten te houden:

- Er is slechts een jaar gemeten;
- Tijdens dit jaar is het een aantal keer voorgekomen (bijvoorbeeld door vorst, defecte pomp) dat de peilen niet gehandhaafd konden worden zoals volgens het protocol was vastgelegd.

2.3 Inhoudelijk spoor: modellering

2.3.1 De modellen

HYDROMEDAH

De berekeningen met een uitsnede van het HYDROMEDAH-model van HDSR worden uitgevoerd door Deltares. Het HYDROMEDAH-model is een gekalibreerd model van het beheergebied van HDSR. Voor de polder Zegveld is het uitsnedemodel lokaal aangepast voor de parameters oppervlaktewater en onderbemalingen.

Now- en forecastingsysteem

Parallel aan de modellering is in de proef dynamisch peilbeheer een project gestart waarin een beslissingsondersteunend systeem (BOS) is ontwikkeld. Dit modelinstrumentarium is in staat om snel en accuraat de huidige en toekomstige freatische grondwaterstand te berekenen op basis van de verwachte verdamping, neerslag en de aan- en afvoer van oppervlaktewater (op strategische punten) te voorspellen. Op basis van deze modelberekeningen, de gebiedskennis van de peilbeheerder en de toegestane peilfluctuaties kan ingespeeld worden op de verwachte weersomstandigheden en bijvoorbeeld alvast preventief het peilbeheer verlaagd worden als hevige buien worden voorspeld.

Omdat de ontwikkeling van dit instrumentarium gelijk heeft gelopen met de modellering van de proef dynamisch peilbeheer, is dit beslissing ondersteunend systeem nog niet toegepast in de modellering van de proef.

2.3.2 Protocollen

Er zijn voor de proef dynamisch peilbeheer in eerste instantie 4 zogenaamde protocollen (modelruns van een bepaald scenario) doorgerekend om te testen wat de effecten hiervan zijn op een aantal peilgebieden ten noorden van Zegveld:

1. dynamisch peilbeheer met marge 20 cm (zoals getest op het proefperceel van half augustus 2009 – half januari 2010);
2. dynamisch peilbeheer met marge 35 cm (zoals getest op het proefperceel van half januari 2010– half augustus 2010);
3. het toepassen van onderwaterdrainage in bepaalde delen van het gebied zonder dynamisch peilbeheer;
4. het toepassen van onderwaterdrainage in bepaalde delen van het gebied in combinatie met dynamisch peilbeheer met marge 35 cm.

Zoals eerder aangegeven zijn er geen onderwaterdrains in het proefperceel aanwezig. Toch is er gekozen voor berekening van de effecten van onderwaterdrains gecombineerd met het 'marge35' protocol, omdat onderwaterdrains op dit moment een veelbesproken techniek is. Daarnaast worden op deze manier de verschillen duidelijk tussen dynamisch peilbeheer (zoals toegepast) met en zonder onderwaterdrains.

Op basis van de resultaten van de vier protocollen is een aantal instellingen en invoer van het hydrologische model aangepast en vervolgens het protocol met nummer 4 (onderwaterdrains + dynamisch peilbeheer marge 35 cm) opnieuw doorgerekend. Omdat er slechts in een deel van het gebied onderwaterdrains worden gemodelleerd geeft dit protocol informatie over het effect van het dynamisch peilbeheer zonder en in combinatie met onderwaterdrains.

2.3.3 Parameters per berekening

Voor elk protocol worden bij de resultaten de volgende parameters weergegeven:

- de gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstand (GHG en GLG) berekend over 8 hydrologische jaren (§3.1.3);
- bodemvocht (§3.1.3)
- de benodigde wateraan- en afvoer (§3.4.1);
- het aantal dagen per jaar dat er een plas-drassituatie ontstaat (en de agrariër of de koeien dus niet het land op kunnen);
- de draagkracht (§3.3.3).

2.4 Processpoor: de projectgroep

Het project wordt uitgevoerd door een interne kerngroep en een externe projectgroep. De interne kerngroep bestaat uit specialisten op het gebied van hydrologie, ecologie, CAW (centrale automatisering waterbeheer) en de regio waar het proefperceel ligt.

De externe projectgroep bestaat uit (medewerkers van):

- Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden;
- LTO afdeling Woerden;
- Staatsbosbeheer;
- Proefboerderij Zegveld;
- Provincie Utrecht.

De projectgroepleden nemen deel aan de werksessies en analyseren de resultaten. Externe adviseurs (bijvoorbeeld van Deltares) schuiven indien gewenst aan bij de overleggen.

3 RESULTATEN EN CONCLUSIES

3.1 Grondwater

3.1.1 Inleiding

De grondwaterstanden vormen de basis van dit onderzoek bij het verbeteren van de omstandigheden voor de agrarische bedrijfsvoering en het beperken van de bodemdaling. De sleutelvraag is in hoeverre de grondwaterstanden te beïnvloeden zijn door de oppervlaktewaterpeilen.

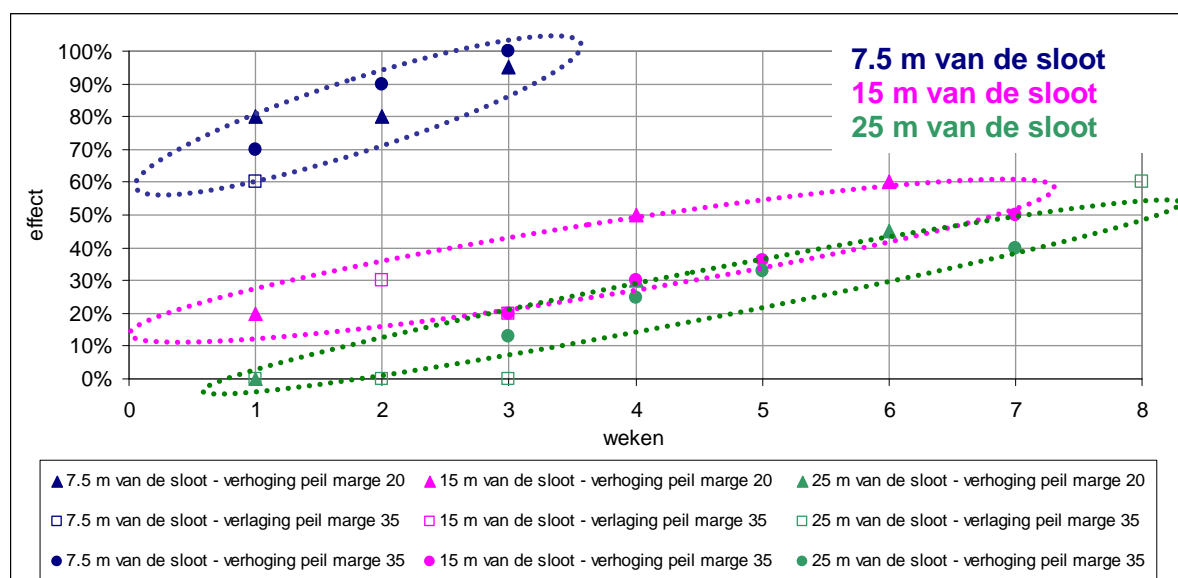
3.1.2 Metingen proefperceel

Grondwaterstanden

Samengevat geven de resultaten van de grondwaterstandsmetingen weer dat dicht bij de sloot het effect van een verandering in oppervlaktewaterpeil groter is en sneller optreedt dan in het midden van het perceel:

- De grondwaterstand reageert in het gebied tot 10 m van de sloot binnen een periode van een week op een verandering van het slootpeil, de verhoging/verlaging van de grondwaterstand is hierbij 60-100% van de verhoging/verlaging van het slootpeil (bij peilvariaties van 5 tot 25 cm);
- Verder weg van de sloot (afstand >10 m) is het lastiger om het grondwaterpeil significant te beïnvloeden door dynamisch peilbeheer; na een periode van circa 4 weken is op een afstand van 15 m van de sloot de verhoging/verlaging van de grondwaterstand circa 30-50% van de verhoging/verlaging van het oppervlaktewaterpeil;
- In het midden van het perceel is na een periode van 4 weken de verandering van de grondwaterstand circa 20-30% van de verandering van het oppervlaktewaterpeil;
- De grondwaterstand wordt veel sterker beïnvloed door neerslag en verdamping. Het effect van neerslag treedt doorgaans binnen enkele uren op in de grondwaterstand, na een bui van circa 17 mm in de zomer stijgt de grondwaterstand bijvoorbeeld gemiddeld 12 cm. Door verdamping daalt de grondwaterstand geleidelijk (variërend van 0,5 tot 1.5 cm/dag). Voor beide parameters geldt dat de invloed groter is in het midden van het perceel dan langs de slootranden.

De resultaten worden weergegeven in figuur 2.



Figuur 2: Het effect van slootpeilaanpassingen op de grondwaterstand op verschillende afstanden van de sloot.

Bodemvocht

De relatie tussen de grondwaterstand en de bodemvochtmetingen is niet eenduidig. Het algemene beeld van de grondwaterstand en het bodemvocht in een proefvak komt overeen (hoge grondwaterstanden komen meestal overeen met een hoge verzadigingsgraad van de bodem en vice versa), maar zodra hier op detailniveau van de

bodemvochtmeting (cm schaal) op wordt ingezoomd zijn de twee grootheden minder goed vergelijkbaar vanwege het schaalverschil en de relatief grote invloed van andere processen in de onverzadigde zone (zoals lokale gewasverdamping, worteldichtheid, neerslag etc). Om deze reden is het niet mogelijk om op basis van de metingen een duidelijke relatie vast te stellen tussen enerzijds het bodemvochtgehalte en anderzijds de grondwaterstand of het oppervlaktewaterpeil .

3.1.3 Modelling

De berekeningen met het hydrologische model geven dezelfde resultaten weer. De definitieve berekening van het protocol dynamisch peilbeheer marge 35 cm' in combinatie met 'onderwaterdrains in delen van het gebied geeft de volgende resultaten:

- Dynamisch peilbeheer zonder onderwaterdrains zorgt, in vergelijking met klassiek peilbeheer (vast zomer- en winterpeil), volgens de modelberekeningen voor een geringe verhoging en verlaging van de grondwaterstanden in de winter (orde grootte 1-5 cm voor de GHG);
- Dynamisch peilbeheer met onderwaterdrains zorgt voor een verlaging van de grondwaterstanden in de winter (GHG) van 10 – 25 cm;
- Dynamisch peilbeheer (zowel met als zonder onderwaterdrains) zorgt, in vergelijking met klassiek peilbeheer volgens de modelberekeningen voor een verhoging van de grondwaterstanden in de zomer (verhoging van de GLG van 5-25 cm). Het is niet zozeer het dynamische karakter van het peilbeheer dat voor de verhoging zorgt, maar de langdurige verhoging van de oppervlaktewaterpeilen;
- Uit de modelberekeningen blijkt dat onderwaterdrains effectiever zijn bij de beïnvloeding van grondwaterstanden dan dynamisch peilbeheer. De grondwaterstanden worden in de winter sterker verlaagd en in de zomer worden sterker verhoogd dan met dynamisch peilbeheer.

3.1.4 Ander onderzoek

In 2004 is een rapport verschenen over een soortgelijk onderzoek waarin is gemodelleerd en 2,5 jaar metingen hebben plaatsgevonden (zonder drains) [7]. Eind 2008 zijn de resultaten van een ander onderzoek [1] bekend gemaakt waarbij het effect van dynamisch peilbeheer met en zonder onderwaterdrains is gemeten. De samenvatting van de resultaten wordt weergegeven in bijlage 3.

De conclusies uit deze onderzoeken komen overeen met de conclusies van de proef dynamisch peilbeheer:

- de reactiesnelheid van een verandering in het oppervlaktewaterpeil op de grondwaterstand is laag;
- de beïnvloedbaarheid van de grondwaterstand neemt sterk toe als drainage wordt aangelegd;
- een verhoging van het oppervlaktewaterpeil geeft bij langdurig hoogwater uiteindelijk in het midden van een perceel zonder drainage een grondwaterstandsverhoging op die 67% is van de verhoging in het oppervlaktewaterpeil. Dit is meer dan de gemeten verhoging van de grondwaterstand midden op het perceel in de proef van HDSR (van maximaal 50%).

Dit bevestigt dat de grondwaterstand wel degelijk verhoogd kan worden maar dat dit een proces is van 1-3 maanden in plaats van dagen/weeken.

3.1.5 Conclusie

Uit de veldmetingen en de modellering blijkt dat de grondwaterstand door verhogen en verlagen van het oppervlaktewaterpeil wordt beïnvloed maar dat dit effect in het middelste deel van het perceel (15 – 25 m van de sloot) traag is (orde grootte 3-8 weken). De verandering van de grondwaterstand in het midden van het perceel is na 8 weken circa 50% van de aanpassing in het oppervlaktewaterpeil. Binnen een periode van een maand is dit effect beperkt (orde grootte van 20-30%). Langs de randen van de sloot is de reactietijd kort, orde grootte van een week.

Er is op het proefveld niet gemeten wat het effect is van onderwaterdrainage. In de modellering is dit wel meegenomen. Hieruit blijkt dat drainage de effecten van veranderingen in het oppervlaktewaterpeil vergroten en de reactietijd van het grondwater verkleinen. Andere onderzoeken die zijn uitgevoerd (zie § 3.1.4) geven soortgelijke resultaten weer.

3.2 Bodemdaling

3.2.1 Inleiding

Bodemdaling is de daling van het grondoppervlak als gevolg van krimp, klink, zetting, oxidatie en/of verdichting. In veenweidegebied is oxidatie de belangrijkste factor. Oxidatie wordt beïnvloed door onder andere het zuurstofgehalte, de temperatuur, het zoutgehalte en het vochtgehalte in de bodem. Uit onderzoek is gebleken dat de bodemdaling vergroot naarmate de grondwaterstand dieper uitzakt (zie §3.2.4).

3.2.2 Metingen proefperceel

Binnen de proef dynamisch peilbeheer zijn op het proefperceel geen metingen uitgevoerd aan de bodemdaling. Op het praktijkcentrum Zegveld (waar het perceel ligt) is echter wel tientallen jaren de bodemdaling bepaald, de resultaten hiervan worden weergegeven in §3.2.4.

De metingen van oppervlaktewaterpeilen, grondwaterstanden en bodemvocht op het perceel kunnen met behulp van de onderzoeken door andere partijen wel indicatief worden vertaald naar een verschil in bodemdaling tussen dynamisch peilbeheer en regulier peilbeheer (zomer- en winterpeil). Ten gevolge van dynamisch peilbeheer (verhoging zomerpeil met 15-20 cm t.o.v. van zomerpeil) stijgt in de zomerperiode van 2010 het grondwater circa 20 cm aan de randen van het perceel en circa 6 cm midden op het perceel. Dit zou in het midden van het perceel (uitgaande van de grondwaterstand met en zonder dynamisch peilbeheer) een vermindering van de bodemdaling van circa 2 mm/jaar betekenen (9 mm/jaar in plaats van 11 mm/jaar). Aan de randen van het perceel treedt in de huidige situatie al minder sterk bodemdaling op omdat de grondwaterstand minder diep uitzakt. De winst voor bodemdaling van het relatief grote effect op de grondwaterstand langs de slootranden is daardoor ook beperkt.

3.2.3 Modellerings

Binnen de proef dynamisch peilbeheer is niet exact gemodelleerd aan bodemdaling. Wel zijn met het model grondwaterstanden berekend voor de zomerperiode (GLG, gemiddelde laagste grondwaterstand) met en zonder dynamisch peilbeheer en onderwaterdrainage.

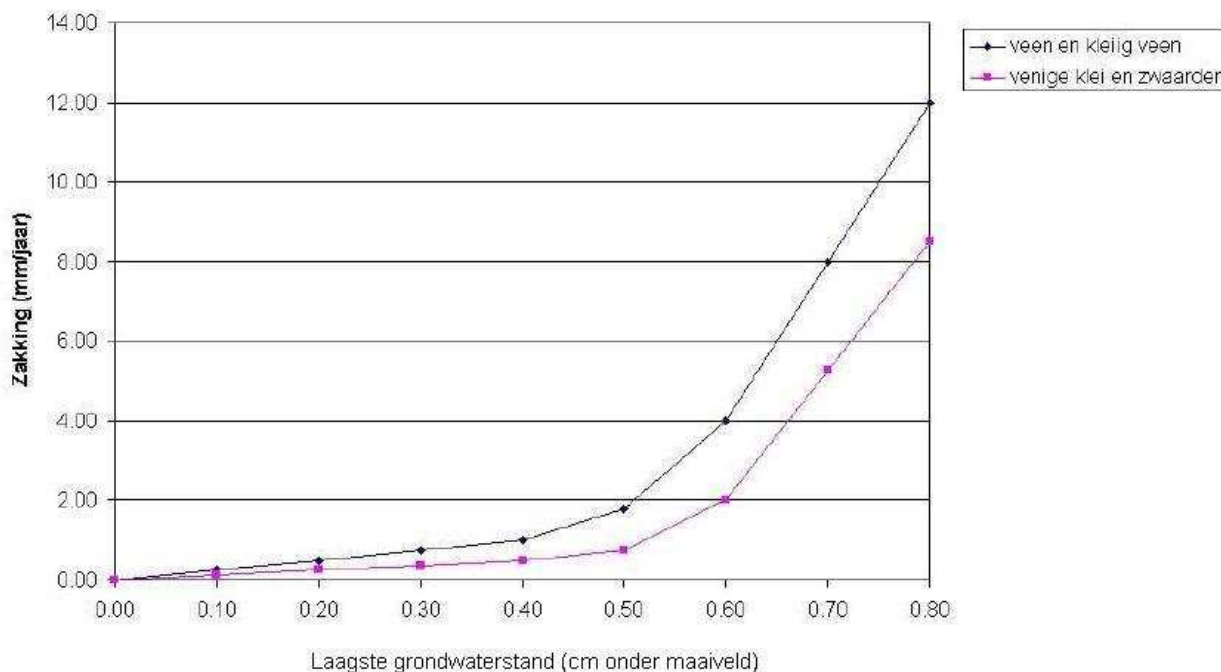
Het model heeft een grotere schaal dan het proefperceel. Het model kan daarom niet de opbolling en de uitzakking van het grondwater in een midden van een perceel berekenen. Het model berekent een gemiddelde grondwaterstand voor een perceel. Als deze gemiddelde waarde vertaald wordt (op basis van de metingen op het proefveld) naar een grondwaterstand voor het midden van het perceel dan is de verwachting dat de beperking van de bodemdaling in het midden van de percelen in de polder Zegveld inderdaad in de orde grootte ligt van enkele millimeters per jaar.

De berekeningsresultaten van het model voor de percelen met onderwaterdrainage zijn wel representatief voor het gehele perceel omdat er door de onderwaterdrainage minder sprake meer is van uitzakking van de grondwaterstand tussen de drainagebuizen. Uit de berekeningen blijkt dat de grondwaterstand circa 25 cm stijgt (van 75 cm-mv naar 50 cm-mv in de droge perioden in de zomer). Dit levert volgens de relatie van Alterra (zie § 3.2.4) een grote winst op in de afremming van bodemdaling (van circa 10 naar circa 4 mm/jaar).

3.2.4 Ander onderzoek

Op een proefveld in Zegveld is langjarig aan bodemdaling gemeten [2]. De metingen hebben geleid tot een exponentiële relatie tussen de gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) en de bodemdaling (zie figuur 3). Om bodemdaling significant te vertragen dient volgens onderzoek door Alterra [3] de grondwaterstand in een droge periode op het midden van het perceel maximaal 50-60 cm onder het maaiveld staan. Deze resultaten zijn gebruikt om de gemeten grondwaterstanden in de zomer en de berekende grondwaterstanden met het model te vertalen naar een bodemdaling.

Metingen van de zakkings



Figuur 3: De bodemdaling bij verschillende laagste grondwaterstanden.

3.2.5 Conclusie

Om de grondwaterstand zodanig te verhogen dat bodemdaling sterk gereduceerd wordt moet de grondwaterstand circa globaal 20-30 cm verhoogd worden in het midden van de percelen. Dit wordt met het geteste protocol voor dynamisch peilbeheer (verhoging zomerpeil met 20 cm) bij lange na niet gerealiseerd in het middenstuk van het perceel: de grondwaterstand wordt met 6 cm verhoogd.

Uit de literatuur en de modelberekeningen blijkt dat onderwaterdrainage wel een middel is om de grondwaterstand fors te kunnen verhogen op het midden van het perceel. Afhankelijk van de afstand van de drainagebuizen is het mogelijk de grondwaterstand in de zomer op circa 50 cm-mv te houden waardoor bodemdaling sterk wordt gereduceerd.

3.3 Landgebruik

3.3.1 Inleiding

Eén van de doelen van dynamisch peilbeheer is de draagkracht in het voorjaar te bevorderen. Voor de agrariërs is het namelijk van belang dat er in de periode van 1 februari t/m 1 april enkele periodes zijn van circa 3 dagen waarop de draagkracht voldoende is om het land op te gaan om mest uit te rijden en te zaaien.

Naast de draagkracht is de gewasopbrengst een onderdeel van de bedrijfsvoering waar de grondwaterstand invloed op heeft. Bij een te hoge grondwaterstand ontstaat natschade doordat de wortels afsterven, in de modellering wordt dit geïnventariseerd door te kijken naar hoeveel dagen de grondwaterstand zo hoog is dat er plassen op het land staan (een zogenaamde plas-drassituatie). Een te lage grondwaterstand kan tot droogteschade leiden.

3.3.2 Metingen proefperceel

Draagkracht

Zoals verwacht blijkt uit de resultaten: hoe dieper de grondwaterstand onder maaiveld staat en hoe geringer het bodemvochtpercentage is, des te hoger is de draagkracht. Wel blijkt duidelijk dat de spreiding aan bodemvochtwaarden en grondwaterstanden groot is die kan horen bij een bepaalde draagkracht. Ook wordt de draagkracht sterk beïnvloed door neerslag en verdamping.

Een goede draagkracht op het perceel kan alleen tijdens klimatologisch juiste condities (geen hevige neerslag, bij voorkeur een verdampingsoverschot) in beperkte mate bevorderd worden door het oppervlaktewaterpeil te verlagen (voldoende draagkracht wordt enkele dagen eerder bereikt). Aanname is wel dat de juiste klimatologische condities de gehele periode gelden (dit zal waarschijnlijk niet vaak voorkomen).

Gewasopbrengst

Er zijn tijdens de proef geen duidelijke verschillen gemeten tussen de opbrengst met en zonder dynamisch peilbeheer. Uit de resultaten van de metingen van Bware blijkt dat de gewasopbrengst van de percelen waar een vast of dynamisch peilbeheer wordt toegepast onafhankelijk is van het type peilbeheer.

Indien de draagkracht inderdaad bevorderd kan worden, wordt de gewasopbrengst mogelijk vergroot doordat eerder bemest en gezaaid kan worden. Dit is echter in deze proef niet gekwantificeerd.

Berging in ondergrond

Bij dynamisch peilbeheer is in de zomer en het vroege najaar door de hogere grondwaterstanden (ten gevolge van het hogere oppervlaktewaterpeil) het bergingsvermogen in de ondergrond verminderd. Na een hevige zomerbui kunnen hierdoor in de zomerperiode eerder en langer plas-dras situaties voorkomen dan onder vast peilbeheer en dit kan nadelige gevolgen hebben voor beweiding en bewerking van het land. Conform het protocol wordt de grondwaterstand na een hevige bui (of bij het vooruitzicht van een natte periode) wel verlaagd. Maar verlagingen van het oppervlaktewaterpeil op basis van 5-daagse weersverwachtingen kunnen gezien de trage reactie van het grondwater deze effecten niet voorkomen.

Afkalven van de oevers

Tijdens de proef werd duidelijk dat bij het protocol met een marge van 35 cm (waarbij in de zomer het peil vrijwel de gehele tijd 15-20 cm hoger stond dan het zomerpeil in het andere proefvak) de grond naast de slootkanten doorgaans plas-dras was waardoor deze afkalft door vertrapping door koeien. Bij de invoering van dynamisch peilbeheer in deze vorm zou er dus afrastering en drinkbakken moeten worden geplaatst en dit brengt kosten met zich mee.

3.3.3 Modelling

Draagkracht

De criteria voor voldoende draagkracht zijn gebaseerd op de metingen die op het proefveld zijn uitgevoerd. Voldoende draagkracht betekent in dit geval:

- Grondwaterstand staat dieper dan 25 cm onder maaiveld;
- En het bodemvochtgehalte in de wortelzone is minder dan 75%.

Op basis hiervan is met het model berekend hoeveel periodes van drie dagen in de periode 1 februari t/m 1 april vallen die aan de bovengenoemde eisen voldoen.

De modelresultaten geven weer dat er bij een bodemvochtgehalte van 75% geen periodes van 3 dagen voorkomen. Uitgaande van een bodemvochtpercentage van 85% en 95% is dit wel het geval. Er is echter geen verschil te zien tussen de verschillende protocollen (wel geen dynamisch peilbeheer en/of onderwaterdrains).

Plas-dras

In de modellering is een plas-drassituatie gedefinieerd als een situatie waarbij de grondwaterstand ondieper dan 10 cm onder maaiveld staat. Grofweg is de toe- en afname van het aantal dagen plas-dras vergelijkbaar met de verhogingen en verlagingen van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG). Waar de GHG wordt verhoogd, is er globaal een toename van aantal dagen plas-dras en omgekeerd. Dit betekent dat vooral de aanwezigheid van onderwaterdrains het aantal dagen plas-dras sterk kan verminderen (in grote delen meer dan 10 dagen minder per jaar).

3.3.4 Ander onderzoek

Op een perceel op de proefboerderij Zegveld is het oppervlaktewaterpeil rondom een perceel langdurig (2 jaar) verhoogd [4]. Hieruit blijkt dat door het jaarrond verhogen van het peil: de gewasopbrengst afneemt (orde grootte 9 %), de rijschade op het perceel groter is (door lagere draagkracht) waardoor de gewasopbrengst bij de sporen circa 10 % minder is en de vertrapping op het perceel groter is.

Jan van den Akker (Alterra) geeft aan dat door peilverlaging de draagkracht door de volgende twee dingen wordt verhoogd:

- doordat de grond droger wordt;
- doordat de bovenlaag door herhaalde droogteperioden door irreversibele krimp steeds dichter wordt en een zekere sterkte ontwikkelt.

Bij vernatten in de zomer (zoals in deze proef netto gebeurt) zal in eerste instantie de draagkracht hoog blijven omdat de grond dicht en sterk blijft. Maar op de lange duur gaat het veen steeds meer opzwellen en wordt het steeds kwetsbaarder. Ook irreversibele krimp zal uiteindelijk op de lange termijn niet helemaal irreversibel blijken. Op den duur (enkele jaren) zal de draagkracht van het veen slechter worden door het hogere grondwaterpeil, hoewel een deel van de irreversibele krimp wel echt irreversibel blijft. De proef is dus te kort om het verlies aan draagkracht echt goed te meten.

3.3.5 Conclusie

De conclusie op basis van de resultaten is dat de draagkracht in zeer beperkte mate te bevorderen is door het oppervlaktewaterpeil te verlagen in de periode 1 februari t/m 1 april.

In het jaar dat is gemeten zijn er geen verschillen opgetreden in de gewasopbrengst bij dynamisch peilbeheer en regulier peilbeheer (zomer- en winterpeil). Uit andere literatuur blijkt toch wel dat het langdurig verhogen van de grondwaterstand tot extra natschade kan leiden op het perceel.

Er zijn wel nadelige effecten geconstateerd door de extra hoge grondwaterstanden in de zomer, namelijk dat de kanten door vertrapping sterk afkalven en dat de berging in het perceel afneemt en wellicht dat zelfs afname van draagkracht ontstaat. Om de vertrapping te voorkomen kunnen een afrastering langs de slootkanten en drinkbakken worden geplaatst op het perceel.

De afname van berging in het perceel kan tijdens enkele hevige zomerse buien en/of in het najaar leiden tot extra plas-dras dagen op het perceel wat kan leiden tot extra natschade. Wellicht zou het eerder instellen van een lagere grondwaterstand op het perceel, bv. begin augustus i.p.v. half september hier een oplossing voor kunnen bieden.

3.4 Waterkwantiteit

3.4.1 Inleiding

Bij het onderzoeken van de invloed van peilbeheer op de grondwaterstanden is het van belang om te bepalen wat de invloed hiervan is op de wateraan- en afvoerhoeveelheid. Een eerdere studie [6] laat zien dat een meer dynamische vorm van peilbeheer leidt tot een toename van de benodigde hoeveelheid water in droge perioden en dat er meer afvoer plaatsvindt in natte perioden.

3.4.2 Metingen proefperceel

Op het proefperceel is gebruik gemaakt van pompen om het water in en uit te laten zodat aan de hand van de draaiuren en de pompcapaciteit de wateraan- en afvoer kan worden bepaald. Door problemen met de pompen en de schotten die de proefvakken afsluiten zijn deze resultaten echter niet bruikbaar.

3.4.3 Modellerings

Dynamisch peilbeheer zorgt voor een toename van de hoeveelheden water die moeten worden uitgeslagen en moeten worden ingelaten. De definitieve berekening van het protocol 'onderwaterdrains (in delen van het gebied) in combinatie met dynamisch peilbeheer marge 35 cm' geeft de volgende resultaten:

- De wateraanvoer in de winter is zeer gering en de afvoer in de winter neemt gemiddeld met 10% toe;
- De benodigde wateraanvoer in de zomer wordt volgens de modelberekening ongeveer verdubbeld. In droge zomers als 2003 is deze toename waarschijnlijk groter. De waterafvoer neemt in de zomer in de zelfde orde van grootte toe.

Het is niet in kaart gebracht welk gedeelte van de toename in aan- en afvoer wordt gecreëerd door het dynamisch peilbeheer en welk gedeelte door het functioneren van de onderwaterdrainage.

3.4.4 Ander onderzoek

Alterra heeft een modelmatige studie naar de wateraanvoervraag voor de polder Zegveld uitgevoerd [6] en [10]. De wateraanvoervraag is berekend bij regulier peilbeheer, flexibel peilbeheer en dynamisch peilbeheer met en zonder drains. Indien drains worden toegepast in het gebied wordt vaak tegelijkertijd de “streef” grondwaterstand verhoogd in de polders. Hierdoor neemt de wateraanvoer enerzijds toe door het gebruik van drains en anderzijds omdat een hogere grondwaterstand wordt toegestaan in het gebied, dit vertekent het beeld enigszins. In deze studie is ook de situatie met drains en zonder dat de “streef” grondwaterstand wordt verhoogd doorgerekend. Hieruit blijkt dat indien de “streef” grondwaterstand niet verhoogd wordt de wateraanvoer in de zomer circa 10 % toeneemt door het toepassen van drains. Indien de “streef” grondwaterstand verhoogd wordt met 10 cm en drains toegepast worden dan neemt de wateraanvoer in de zomer sterker toe met circa 30-35%. Als dynamisch peilbeheer wordt toegepast (met of zonder drains en met een netto hogere “streef” grondwaterstand) dan neemt de wateraanvoervraag toe met globaal 40 %.

In deze studie is ook een scenario doorgerekend dat ‘optimaal’ heet. Hierbij wordt het oppervlaktewaterpeil gestuurd door een combinatie van een regulier en flexibel peilbeheer en drains, met het uitgangspunt om zo min mogelijk water in – en uit te laten. Dit scenario behaalt goede resultaten: globaal geen toename van wateraanvoer in de zomer maar wel een significant effect op de bodemdaling. Hieruit blijkt dat door optimalisatie van de diverse peilbeersystemen de wateraanvoer bij het gebruik van drains beperkt kan worden.

3.4.5 Conclusie

Dynamisch peilbeheer zoals doorgerekend met het hydrologische model zorgt voor een toename van de hoeveelheden water die moeten worden uitgeslagen en moeten worden ingelaten. Door het protocol aan te passen en beter in te spelen op de waterbehoefte in het gebied kan de hoeveelheid extra aan- en afvoer waarschijnlijk enigszins beperkt worden. Een groot aandachtspunt bij het invoeren van een meer dynamisch peilbeheer is wel dat duidelijk in beeld gebracht moet worden hoe groot de waterbehoefte is per bemalingsgebied en of dit water beschikbaar is. Deze vraag is niet nader onderzocht in dit onderzoek. Ook niet gekwantificeerd is het effect op de wateropgave. Wel is te beredeneren dat in de zomer bij hoge peilen een kleinere bergingscapaciteit in het gebied aanwezig is, waardoor de kans op wateroverlast bij hevige buien groter wordt.

3.5 Waterkwaliteit

3.5.1 Inleiding

Doordat de grondwaterstanden via het zuurstofgehalte in de bodem de afbraak van veen beïnvloeden, kan dit ook leiden tot een verhoogde uitspoeling van nutriënten, zoals nitraat en fosfaat. Daarnaast wordt de waterkwaliteit beïnvloed door de kwaliteit van inlaatwater. Als er door dynamisch peilbeheer meer of juist minder gebiedsvreemd water (met bijvoorbeeld meer nutriënten of sulfaat) wordt ingelaten heeft dit ook invloed op de waterkwaliteit.

3.5.2 Metingen proefperceel

Uit het onderzoek naar de invloed van dynamisch peilbeheer op de waterkwaliteit blijkt dat er in de gemeten periode geen duidelijk directe effecten zichtbaar waren van dynamisch peilbeheer op de kwaliteit van grondwater, onderwaterbodem en terrestrische bodem. Wel zijn er voorafgaand aan het experiment algemene verschillen in bodem(water)kwaliteit gevonden tussen de proefvakken (onafhankelijk van het type peilbeheer). De water- en oeverkwaliteit lijken op deze locatie in de meetperiode in sterke mate bepaald te worden door interne processen, waardoor het relatieve belang van de aanvoerwaterkwaliteit minder groot is.

3.5.3 Modellerings

Het hydrologische model HYDROMEDAH is een waterkwantiteitsmodel. De waterkwaliteit is niet gemodelleerd.

3.5.4 Ander onderzoek

Onderzoek van Alterra³ wijst uit dat bij het huidige peilbeheer de waterkwaliteit in de zomer in de watergangen sterk bepaald wordt door het boezemwater. Zo bedraagt het percentage inlaatwater ver van het inlaatpunt in de grote watergangen nog circa 85 % en in de kleinere perceelstoten circa 60 %. Neerslag kan dit percentage sterk beïnvloeden. In de winter wordt de waterkwaliteit vooral bepaald door de neerslag en gebiedseigen water. De veenweidegebieden zijn echter ook weer één van de grootste bijdragers aan de nutriëntenbelasting in het boezemstelsel.

Ook blijkt uit de literatuur dat op de percelen geldt dat indien de grondwaterstand sterk verhoogd of verlaagd wordt er een gedegen risico op extra af- en uitspoeling van messtoffen uit de toplaag of grotere uitloging van het bodemcomplex optreedt. Deze effecten zullen vooral bij het aanleggen van drainage een rol spelen. Onderzoek [6] heeft aangetoond dat de diepte waarop de drains worden aangelegd hierbij een cruciale factor is.

3.5.5 Conclusie

In de jaarrond metingen zijn geen effecten gemeten die gerelateerd kunnen worden aan het type peilbeheer. Waterkwaliteitsveranderingen zijn doorgaans langzame processen, het is daarom goed mogelijk dat er wel effecten op de lange termijn kunnen optreden die nu niet in beeld zijn gebracht, bijvoorbeeld op ecologie.

Een groot aandachtspunt is dat bij daadwerkelijke invoering van dynamisch peilbeheer de water- aan en afvoer vergroot zal worden. Het is goed mogelijk dat het in- en uitlaten van meer gebiedsvreemd water een groot effect heeft op de lange termijn op de waterkwaliteit in de polders (zowel positief als negatief, afhankelijk van de kwaliteit van het gebiedsvreemde water). Deze effecten zijn nog niet goed in kaart gebracht. In de literatuur wordt aangegeven dat het inlaten van gebiedsvreemd water in het veenweidegebied ook geen gunstige effecten heeft op de lokale flora en fauna.

4 ADVIES

4.1 Bespreking conclusies externe projectgroep

De resultaten en deelconclusies uit hoofdstuk 3 zijn besproken met de leden van de externe projectgroep (zie ook §2.4). De uitkomsten hiervan worden in deze paragraaf weergegeven.

Allereerst wordt aangegeven dat de proef dynamisch peilbeheer heeft geleid tot een beter inzicht in het functioneren van het watersysteem. Voor een aantal leden was het een eye-opener dat de grondwaterstand zo snel (binnen 2 uur) reageert op de neerslag. Voor anderen zijn de resultaten een bevestiging van wat ook uit ander onderzoek is gebleken. Hierbij wordt wel in gedachten gehouden dat de proef slechts een jaar heeft gelopen en dat er een aantal technische storingen zijn opgetreden. Mogelijke lange termijneffecten op waterkwaliteit en ecologie zijn hierdoor (nog) niet geconstateerd. Ook wordt aangegeven dat niet alle gronden in de polder exact dezelfde veensamenstelling hebben en dat het proefperceel wellicht niet representatief is voor alle percelen in de polder.

Tijdens de bespreking van het effect van dynamisch peilbeheer op de grondwaterstanden (en dus ook op de remming van de bodemdaling) is de externe projectgroep van mening dat het effect van het dynamische peilbeheer gering is, zelfs wanneer er een protocol wordt aangehouden met een marge van 35 cm. De marge binnen de huidige vastgestelde peilbesluiten is 10 cm, dan zal het effect minimaal zijn. Een marge van 35 cm is praktisch ook niet realistisch uitvoerbaar. Daarnaast duurt het naar de mening van de projectgroep te lang voordat het effect (een grondwaterstandsverandering) optreedt. Daarom is dynamisch peilbeheer zonder drains een onvoldoende instrument om de grondwaterstanden te beïnvloeden of de bodemdaling te remmen.

Er is een aantal aspecten van dynamisch peilbeheer (zonder onderwaterdrains) die als duidelijk negatieve effecten worden ervaren:

- de vermindering van bergingscapaciteit op het moment dat er een flinke zomerse bui valt;
- de (berekende) toename van aan- en afvoer van water bij het voeren van dynamisch peilbeheer. Een aanvullende vraag hierbij is (die niet onderzocht is in deze studie): waar komt dit water vandaan en wat is het effect van een grote extra toe- en afvoer van gebiedsvreemd water in het veenweidegebied?
- de afkalving van de oevers door vertrapping (dit vindt wel vooral plaats als er een marge van 35 cm wordt toegepast).

Provincie Utrecht en Staatsbosbeheer geven wel aan dat zij van mening zijn dat deze effecten te verminderen zijn door een aanpassing van het protocol.

Het effect van (dynamisch) peilbeheer in combinatie met onderwaterdrains op de grondwaterstand is aanzienlijk en biedt wellicht mogelijkheden. LTO Woerden geeft hierbij wel duidelijk aan dat onderwaterdrains technisch gezien een oplossing kunnen bieden, maar wat hen betreft alleen een optie is onder de strikte voorwaarde dat dit niet gepaard gaat met een verhoging van het oppervlaktewaterpeil (drooglegging minder dan de gemiddeld 50 cm die in peilbesluiten door het waterschap wordt aangehouden). De drooglegging is nodig voor een goed landbouwkundig gebruik van het veengebied. Staatsbosbeheer voegt hieraan toe dat zij huiverig zijn voor de toepassing van onderwaterdrainage in verband met (langere termijn) effecten die het op de biodiversiteit in de ondiepe ondergrond (en hierdoor ook op de weidevogelpopulaties) zal hebben.

Tot slot wordt gesproken over het draagvlak en de verwachtingen in de streek. LTO Woerden geeft aan dat de achterban gereserveerd is ten opzichte van dynamisch peilbeheer, door de onzekerheid die een meer dynamische vorm van peilbeheer met zich mee brengt. Met een vast zomer- en winterpeil weet men waar men aan toe is en recht op heeft, met dynamisch peilbeheer zal dat veel minder het geval zijn. Indien in de toekomst een vorm van dynamisch peilbeheer wordt ingevoerd zal zeer goed onderbouwd moeten worden wat de regels zijn en waar men "recht" op heeft.

4.2 Advies externe projectgroep

Op basis van voorgaande totaalconclusie voor het toepassen van dynamisch peilbeheer in het beheergebied van Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden concludeert en adviseert de projectgroep het volgende:

- **Dynamisch peilbeheer zoals getest is niet het geschikte instrument om de gestelde doelen te halen. Voer dynamisch peilbeheer zoals getest niet in en beeindig de proef.**
De reden hiervoor is dat de positieve effecten (lichte verhoging grondwaterstanden in de zomer, onder zeer gunstige weersomstandigheden wellicht een paar dagen eerder het land op kunnen in het voorjaar) als te klein worden ervaren in vergelijking tot de negatieve kanten van het dynamische peilbeheer (grotere wateraan- en afvoer, vertrapping slootkanten, kleinere bergingscapaciteit, de kosten en de grotere inspanning nodig voor het peilbeheer).
- **Start een test waarbij grondwaterstandsmetingen en/of remote sensing in een bemalingsgebied als input worden gebruikt om het maalregime beter/efficiënter te laten verlopen.**
Het gaat hierbij om drie typen situaties:
 - Op het moment dat er in een natte periode een grote hoeveelheid neerslag verwacht wordt kunnen de grondwaterstandsmetingen en remote sensingbeelden meegenomen worden in de afweging om voor te malen. De grondwaterstanden in de percelen zullen op deze korte termijn nauwelijks worden beïnvloed, maar de berging in het oppervlaktewatersysteem wordt wel aanzienlijk vergroot;
 - Hetzelfde geldt voor een droge zomerperiode: dan kunnen de grondwaterstandsmetingen en remote sensingbeelden extra informatie geven over de bergingscapaciteit van de bodem. Als deze voldoende is kan er voor worden gekozen om niet voor te malen en het peil iets te laten stijgen (water vasthouden) in de wetenschap dat dit binnen korte tijd verdampt en in de percelen zakt;
 - In de periode van overgang van winter- en naar zomerpeil (en andersom) kunnen de grondwaterstanden en remote sensingbeelden extra informatie geven over de grondwatersituatie in het gebied en o.a. afhankelijk hiervan kan het tijdstip van overgang worden vervroegd of verlaat.
- **Organiseer een kennisbijeenkomst en breng op basis daarvan een advies uit over eventueel verder onderzoek en/of toepassing van alternatieve oplossingen.**
Het doel van de bijeenkomst is tweeledig:
 - het presenteren van de onderzoeksresultaten van de proef dynamisch peilbeheer;
 - een overzicht krijgen van de stand van zaken wat betreft onderzoeksresultaten en initiatieven op het gebied van agrarische bedrijfsvoering en waterbeheer in het veenweidegebied.Mede op basis hiervan wordt een advies wordt gevormd over een eventueel vervolgonderzoek en hoe het waterschap in de toekomst omgaat met peilbeheer in het veenweidegebied.

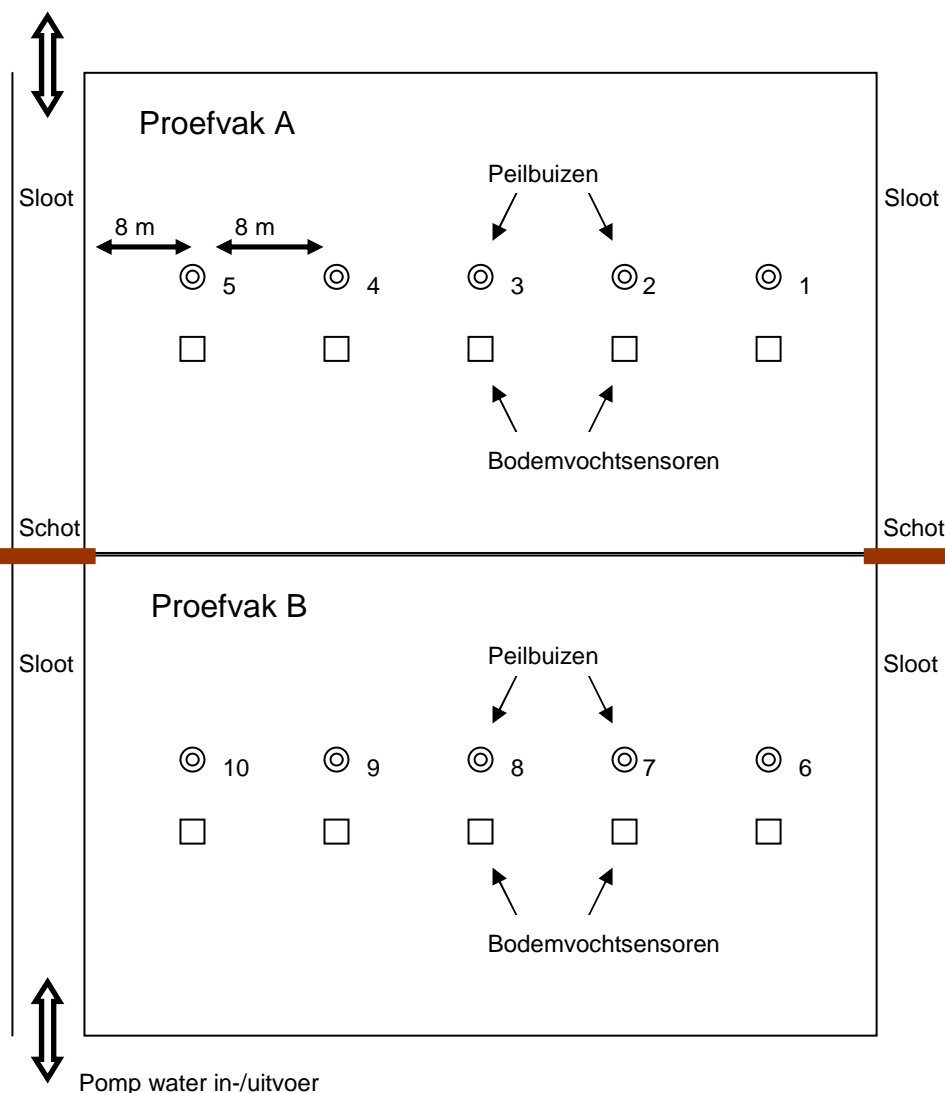
Literatuurlijst

1. Hydrologische en landbouwkundige effecten van gebruik van onderwaterdrainage op veengrond, animal science group, December 2008. I.E. Hoving, G. Andre, J.J. H. van den Akker, M. Pleijter.
2. Toepassing van onderwaterdrainage in veengebieden – een overzicht van kennis, Henk van Hardeveld, Rob Hendriks, Cees Kwakernaak, Jan van den Akker, februari 2006.
3. Invloed van infiltratiewater via onderwaterdrains op de afbraak van veengrond, J.J.H van den Akker, R.F.H Hendriks, J.R. Mulder, Alterra rapport 1597 ISSN 1566-7197, 2007
4. Jaarrapportage Peilverhoging Zegveld, 2005-2007, Karel van Houwelingen
5. <http://grootwaterland.web-log.nl/grootwaterland/2006/10/onderwaterdrain.html> onderzoek van Alterra naar effect van onderwaterdrainage in veenweidegebied bedrijf Van Bakker in de Zeevang (Noord-Nederland) in 2006
6. Onderwaterdrains in het veenweidegebied, de gevolgen van inlaatbehoefte, de afvoer van oppervlaktewater en voor de maaiveldaling, P.C. Jansen, E.P. Querner en J.J.H. van den Akker, Alterra, 2009
7. Flexibel peilbeheer in veenweidegebied met agrarische functie, H.A. van Hardeveld, W.G. Vaarkamp, O. Uran, juli 2004
8. Proef dynamisch peilbeheer: kwaliteitsanalyse. Bware rapport nr. 2010.37, november 2010
9. Memo eindprotocol proef dynamisch peilbeheer, Wiebe Borren, december 2010
10. Alterra rapport 2142, Van den Akker et al., 2011
11. Proef dynamisch peilbeheer, deelrapport 1: analyse periode 20 maart 2009 – 5 november 2009, DHV en HDSR, februari 2010
12. Proef dynamisch peilbeheer, deelrapport 2: analyse periode 5 november – 20 april 2010, DHV en HDSR, september 2010
13. Proef dynamisch peilbeheer, deelrapport 3: analyse periode 20 april 2010 – 24 augustus 2010, DHV en HDSR, september 2010

Bijlage 1 Inrichting van het proefperceel

Om metingen uit te kunnen voeren aan dynamisch peilbeheer is een perceel als proefveld ingericht. De inrichting wordt weergegeven in figuur 2.

Pomp water in-/uitvoer



Figuur 4: Schematisch weergave van de proefvakken. In proefvak A vindt dynamisch peilbeheer plaats, in proefvak B wordt een vast zomer- en winterpeil gehanteerd.

Tussen de twee proefvakken is het oppervlaktewater afgedamd waardoor het slotwater van proefvak B niet naar proefvak A kan stromen en vice versa. Binnen een proefvak zijn de sloten aan weerszijden wel met elkaar verbonden (d.m.v. een buis of een sloot), waardoor het oppervlaktewaterpeil aan beide kanten van het proefvak gelijk is. Het oppervlaktewater wordt in beide proefvakken op peil gehouden met pompen. Als het oppervlaktewaterpeil te laag is wordt water ingepompt en als het peil te hoog is wordt water uitgepompt. Er zijn geen onderwaterdrains in het perceel aanwezig.

De breedte van het perceel is circa 51 m. Elk proefvak heeft 5 peilbuizen, die elk circa 8 meter uit elkaar liggen, waarin de grondwaterstand wordt gemeten. Daarnaast staan er nabij elke peilbuis bodemvochtsensoren die het bodemvocht op 4 verschillende diepten meten: 10, 20, 40 en 60 cm onder het maaiveld. Ook het slotpeil wordt geregistreerd. Alle meetapparatuur op het proefvak is aangesloten op een telemetrie-systeem dat de data naar het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden stuurt.

Bijlage 2 Het gevoerde peilbeheer

In perceel A en in perceel B is van 1 juli tot 11 augustus (de zogenaamde 0-situatie) een vast peil van -2,95 m t.o.v. NAP aangehouden, dit is het peil waarbij de gemiddelde drooglegging 50 cm is.

Op basis van de grondwaterstandmetingen kan geconcludeerd worden dat de proefvelden zeer goed vergelijkbaar zijn. Dit geldt zowel voor de grondwaterdynamiek als voor de bodemvochtdynamiek. Het proefveld is daarom goed geschikt voor het uitvoeren van de proef.

Tabel 1: Gehanteerde drooglegging in proefvak A (dynamisch peilbeheer).

Naam protocol	Periode toepassen protocol	Ontwateringsdiepte* (cm)	Drooglegging** (cm)
Nulmeting	Van 1 juli 2009 – 11 augustus 2009	Niet relevant, want vast oppervlaktewaterpeil	50
Marge 20	Van 11 augustus 2009 tot 15 januari 2010	< 45	60
		tussen 45 en 55	50
		> 55	40
Marge 35	Van 15 januari 2010 tot 11 augustus 2010	< 30	60
		tussen 30 en 40	50
		tussen 40 en 50	35
		> 50	25

* = ontwateringsdiepte is de afstand tussen de grondwaterstand en het maaiveld

** = drooglegging is de afstand tussen het slootpeil en het maaiveld

In proefvak B wordt het peilbeheer gevoerd dat op dit moment in de hele polder wordt toegepast: (vast) zomer- en winterpeil. Dit wordt weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 2: Gehanteerde drooglegging in proefvak B (vast zomer- en winterpeil).

Naam protocol	Periode toepassen protocol	Ontwateringsdiepte* (cm)	Drooglegging** (cm)
Nulmeting	Van 1 juli 2009 – 11 augustus 2009	Niet relevant, want vast oppervlaktewaterpeil	50
Vast zomer- en winterpeil	Van 11 augustus 2009 tot 11 augustus 2010	Niet relevant. Dit slootpeil wordt in de winterperiode aangehouden (ca. 15 oktober – 15 april)	55
		Niet relevant. Dit slootpeil wordt in de zomerperiode aangehouden (ca. 15 april – 15 oktober)	45

Bijlage 3 Ander onderzoek

3.1 Grondwaterstanden

Hydrologische en landbouwkundige effecten van gebruik van onderwaterdrainage op veengrond, Animal Science Group, December 2008. I.E. Hoving, G. Andre, J.J. H. van den Akker, M. Pleijter

In dit onderzoek is veel informatie over de invloed van het oppervlaktewaterpeil op de grondwaterstand in veengebieden te vinden. De conclusies uit het onderzoek naar dynamisch peilbeheer van het waterschap komen doorgaans met de conclusies uit dit onderzoek overeen.

De studie van de Animal Science Group geeft een goed inzicht in de effecten van onderwaterdrainage op de grondwaterstand. De veldproef is uitgevoerd op meerdere proefvelden op de proefboerderij op Zegveld met verschillende drainageafstanden. Op 1 perceel is geen drainage aangelegd waardoor de resultaten 1 op 1 te vergelijken zijn met de proef van HDSR.

Eén van de conclusies is dat een reactiesnelheid van een verandering in het oppervlaktewaterpeil op de grondwaterstand klein is, dit komt door de grote weerstand van het veen.

Daarnaast volgt uit dit onderzoek dat de beïnvloedbaarheid van de grondwaterstand sterk toeneemt als drainage wordt aangelegd op het perceel. Hoe dichterbij elkaar de drainage ligt hoe meer het grondwaterpeil het polderpeil benadert (en de dynamiek afneemt).

Tevens blijkt ook dat de duur van het aanpassen van het peil sterk van belang is, in deze proef worden de oppervlaktewaterpeilen voor de gehele periode op eenzelfde wijze verhoogd, dit heeft als gevolg dat de verhoging van het oppervlaktewaterpeil uiteindelijk in het hele perceel in de grondwaterstand ook gemeten wordt (in het midden van het perceel zonder drainage treedt de verhoging voor 67% op). Dit betekent dat de gemeten verhoging van de grondwaterstand midden op het perceel in de proef van HDSR van maximaal 50 % waarschijnlijk nog doorzet als de grondwaterstand langduriger verhoogd zal worden.

Dit bevestigt dat de grondwaterstand wel degelijk verhoogd kan worden, alleen dat dit een proces is van 1-3 maanden in plaats van dagen/weken. Deze vorm van dynamisch peilbeheer is daarom beperkt geschikt om op korte termijn de grondwaterstand te beïnvloeden (op basis van weersverwachting en/of werkzaamheden op het landbouwbedrijf).

3.2 Landgebruik

Berging in ondergrond

Op een perceel op de proefboerderij Zegveld is het oppervlaktewaterpeil rondom het perceel gedurende 2 jaar verhoogd [4]. In deze periode zijn draagkracht- gewasopbrengst-, rijschade-, vertrappingsschade- en grondwaterstandmetingen uitgevoerd op dit perceel en een perceel met het "gewone" oppervlaktewaterpeil.

Uit de metingen blijkt dat ten gevolge van het hoge oppervlaktewaterpeil:

- De gewasopbrengst afneemt, gemiddeld 9 % (11496 kg ds/ha i.p.v. 12616 kg ds/ha);
- De rijschade is groter. De draagkracht op het rijspoor en tussen de rijsporen is circa 1 kg/cm² minder. De gewasschade ter plaatse van de sporen is circa 10 % minder;
- De draagkracht is minder. Ter plaatse van lang gras circa 1 kg/cm² minder en bij kort gras circa 0.5 kg/cm² minder. De draagkracht is bij lang gras sowieso hoger, circa 1 –1.5 kg/cm² hoger;
- De vertrapping is hoger. De vertrapping is bij lang gras lager dan bij kort gras.

Effect drooglegging op gewasopbrengst

Uit een LEI-onderzoek [5] blijkt dat opbrengstderving van de landbouw bij een verhoging van het slootpeil van 60 cm-mv naar 35 cm-mv ongeveer 200 euro per ha per jaar bedraagt. Berekeningen met de FIW-Waterpas kwantificeren ruwweg eenzelfde orde grootte opbrengstderving voor het gebied rond Zegveld.

Onderwaterdrainage kan wellicht deze opbrengstderving beperken [2]. Globaal worden de aanlegkosten van drainage gekwantificeerd op: een onderliggende afstand van 6 m (zie proef onderwaterdrainage is representatief

voor Zegveld) en een afschrijvingsduur van 30 jaar → 1800 m drainage per hectare * 0.85 euro per m) → 1530 euro per hectare (zonder onderhoudskosten).

Op basis van de literatuurstukken wordt geconcludeerd dat opbrengstderving voor de boeren een bijkomende consequentie van de verminderde berging in de ondergrond is als dynamisch peilbeheer op deze wijze wordt uitgevoerd.