

STUREN MET GRONDWATER

| BEDRIJVENPROEF SPENGEN,
| BEVINDINGEN 2017/2018



HOOGHEEMRAADSCHAP
DE STICHTSE
RIJNLANDEN

"SAMEN PROBEREN WE
DE BODEMDALING IN
HET VEENWEIDEGEBIED
TE REMMEN"
-de boeren-



What's in a name?

We lopen er tegenaan dat de naamgeving drukdrainage verwarrend kan werken. In de communicatie met de boeren werd in het begin vooral gesproken over onderwaterdrainage. Deze term was al algemeen bekend, daarmee wilden we het praktijkgericht maken. Maar het verwarrende aan deze term is dat in deze proef de nadruk ligt op infiltreren. Drainage vindt ook plaats, maar is niet het hoofddoel. Een boer gaf zelf aan: 'We gaan een soort ondergronds beregenen'. Misschien is veen infiltratiesysteem een betere naam voor de langere termijn? In dit rapport hanteren we vooralsnog de term drukdrainage.

Inhoudsopgave

1.	INLEIDING	2
1.2	HET GEBIED	3
1.3	DE PROEF	5
2.	MEETMETHODE	6
3.	METINGEN EN ERVARINGEN	8
3.1	GRONDWATERSTANDEN	
3.2	BODEMBEWEGING	10
3.3	WATERKWANTITEIT	11
3.4	BODEMCONDITIE	
3.5	BODEMVOCHT	
3.6	DRAAGKRACHT	
3.7	ERVARINGEN BOEREN	12
3.8	KOSTEN	13
4.	EERSTE BEVINDINGEN EN INZICHTEN	14
4.1	GRONDWATERSTANDEN	
4.2	BODEMBEWEGING	
4.3	WATERKWANTITEIT	
4.4	BODEMVOCHT	
4.5	DRAAGKRACHT EN GEWASKWALITEIT	15
4.6	TYPE SYSTEMEN	
4.7	INVLOED VAN HET WEER	

Colofon

Auteurs:

- A. van Schie (HDSR)
- J. Hoekstra (HDSR)

In samenwerking met:

- Firma van Herk
- Veehandel Blonk
- Maatschap Hoogendoorn
- J. Scherpenzeel
- Maatschap Scherpenzeel
- P. Rodenburg
- M. Verhoef

Medefinancier:

- Provincie Utrecht
- Gebiedscommissie Utrecht-West

Vormgeving:

- T. Overgaauw (HDSR)



HOOGHEEMRAADSCHAP
**DE STICHTSE
RIJNLANDEN**



provincie :: Utrecht



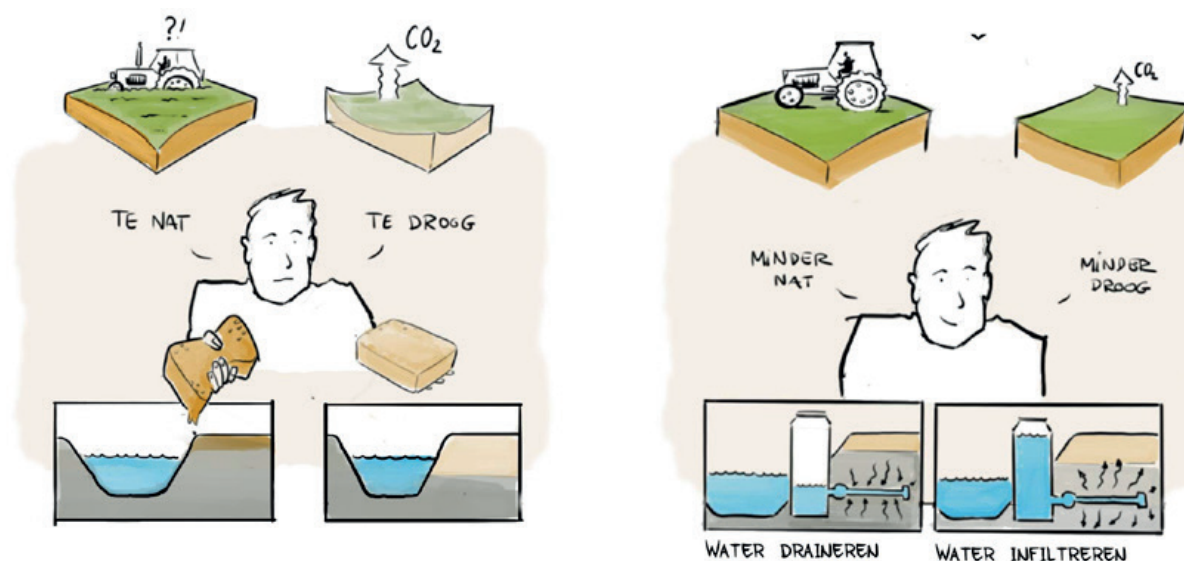
Utrecht-West

1. Inleiding

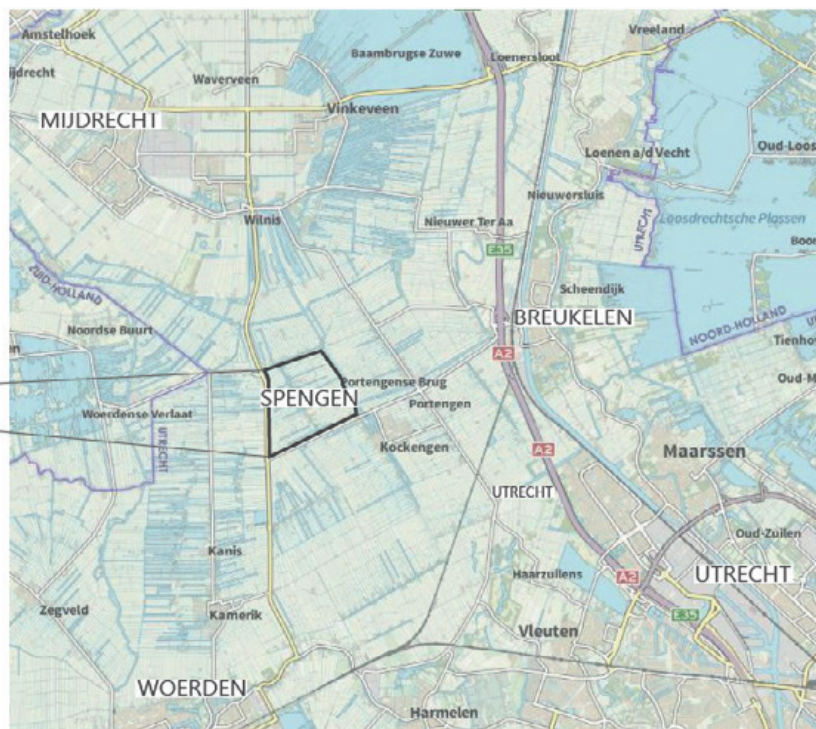
1.1 Doel

In de polder Spengen nabij Kockengen in de gemeente Stichtse Vecht doet Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden samen met zeven boeren een proef om de daling van de veenbodem te remmen door middel van drukdrainage. Met drukdrainage wordt geprobeerd de grondwaterstand in het perceel actief stabiel te houden zodat de veenbodem, die te duiden is als een veenspons, optimaal vochtig blijft. Verdroging van de veenspons zorgt voor bodemdaling. Naast het remmen van de bodemdaling is het doel van de proef ook om deze nieuwe techniek van drukdrainage in de boerenpraktijk te testen. De resultaten van het onderzoek met drukdrainage op het 'Veenweide Innovatie Centrum' (VIC) waren veelbelovend om meer mee te experimenteren. Deze proef wordt mede gefinancierd door de provincie Utrecht en duurt 4 jaar van 2017 tot en met 2020. In deze rapportage leest u over de bevindingen van 2017 en 2018. In het achtergronddocument 'Bedrijvenproef Spengen, bevindingen 2017 & 2018' zijn de meetresultaten per boer uitgewerkt. Deze bevindingen zijn met experts getoetst op 12 februari 2019. De reacties van de experts zijn verwerkt in deze samenvatting en het achtergronddocument.

DE RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK MET DRUKDRAINAGE OP HET 'VEENWEIDE INNOVATIE CENTRUM' (VIC) WAREN VEELBELOVEND OM MEER MEE TE EXPERIMENTEREN



Figuur 1 In de natuurlijke situatie is de grondwaterstand in de winter hoog en in de zomer laag. Hierdoor is de veenspons in de winter soms te nat en in de zomer soms te droog. Door onderwaterdrainage wordt in de winter grondwater gedraineerd en in de zomer water geïnfiltreerd, zodat de veenspons optimaal vochtig is. Door de onderwaterdrainage aan te sluiten op een waterton in plaats van op de sloot, worden met behulp van druk bovenstaande processen geoptimaliseerd.



MAAIVELDHOOGTE
GEWASPERCELEN
GEMIDDELD NAP -1,83 M

1.2 Het gebied

Spengen is een authentiek veenweidegebied met een langgerekte verkaveling. De grond is in gebruik als grasland voor melkveehouderij. Door het gebied loopt de weg Spengen die de polder in een oost- en westzijde verdeelt. Kenmerken van het gebied zijn:

- 350 hectare groot
- Eén peilgebied voor het oppervlaktewater variërend rond NAP -2,22 m
- Maaiveldhoogte gewaspercelen gemiddeld NAP -1,83 m
- Gemiddelde drooglegging van 40 centimeter
- Kleirug aan de oostzijde met rondom de kleirug een laagje klei op het veen. Deze laag is aan de westzijde van de polder niet tot nauwelijks meer aanwezig
- Het veen (onder het klei) bestaat voornamelijk uit bosveen met riet en zegge resten en is circa 6 meter dik.

Net zoals andere veengebieden in Nederland kampt deze polder met bodemdaling.



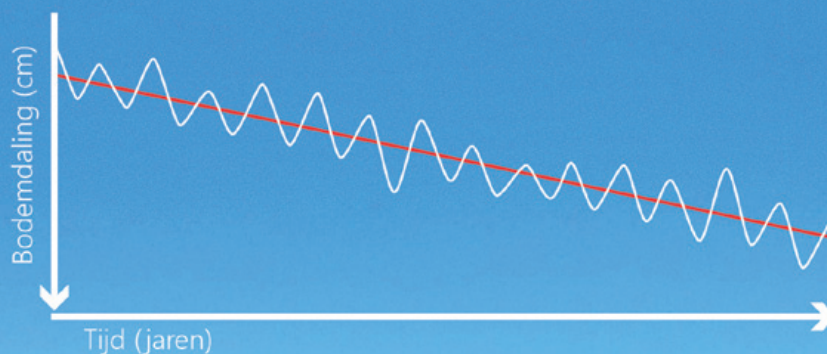
"IK DOE IK MEE MET
DE PROEF OM DE
BODEMDALING TE
REMMEN" -Boer André-

Bodemdaling componenten in het veen

Bodemdaling in veenweidegebieden bestaat uit vier componenten:

1. Krimp en Zwel: Als veen boven water komt te liggen droogt het uit, waardoor het volume minder wordt. Als het veen weer onder water komt te liggen, vernat het weer en neemt het volume weer toe. Dit is een seizoenaal effect. Bodemdaling door krimp is niet volledig omkeerbaar.
2. Zetting: Door druk van buitenaf, zware machines of bebouwing, kan veen- of kleigrond in elkaar worden geperst. Over het algemeen is dit proces onomkeerbaar.
3. Inklinking: Door ontwatering wordt water aan de bodem onttrokken, waardoor de druk van het water op de grond afneemt. Hierdoor vermindert het volume van de grond. Zo lang de grond ontwatert blijft, is dit proces onomkeerbaar.
4. Oxidatie: Veen dat boven water ligt komt in contact met zuurstof waardoor het organisch materiaal vergaat. Dit proces is onomkeerbaar.

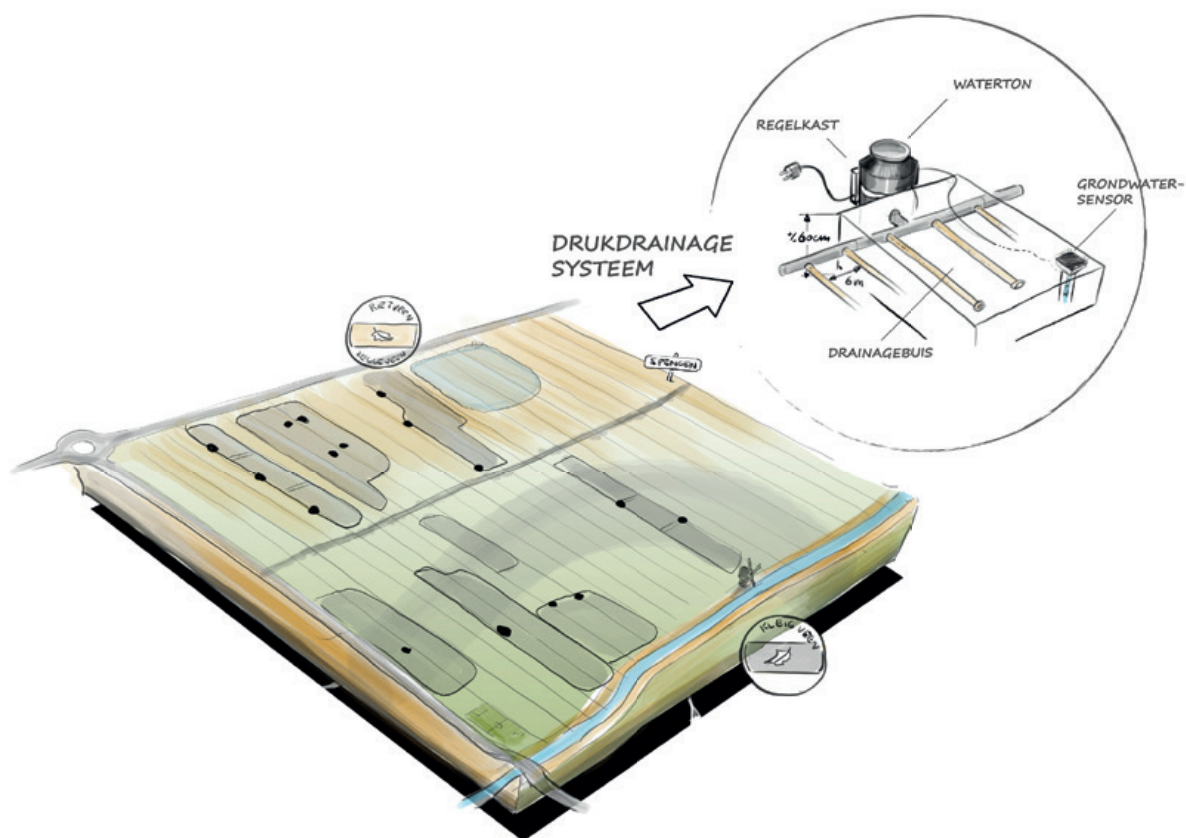
Uit onderzoek van Schothorst (1967) naar de bijdrage van de verschillende componenten naar de uiteindelijke bodemdaling in veenpolders, blijkt dat circa 60% van de bodemdaling door oxidatie wordt veroorzaakt, 5% door zetting, 20% door inklinking en 15% door krimp. Als bodemdaling continu in de tijd gemeten kan worden, zou blijken dat veenbodems altijd in beweging zijn (witte lijn). Waarbij over langere tijd een afname is waar te nemen (oranje lijn).



1.3 De Proef

In polder Spengen is 55 hectare grasland vanaf november 2016 voorzien van onderwaterdrainage. Anderhalf jaar na de aanleg is, in mei 2018, 47 hectare aangesloten op een drukdrainage systeem (figuur 2). Tot die tijd heeft het gefunctioneerd als reguliere onderwaterdrainage, zonder druk. Op de overige 8 hectare functioneert de onderwaterdrainage nog steeds regulier, dus zonder druk. In totaal draaien 11 drukdrainage systemen, variërend in grootte van 2 tot 9 hectare. Van deze 11 systemen draaien 9

op netstroom met een volautomatische sturing op basis van de grondwaterstand. Twee systemen worden aangedreven door een windmolen. Bij de volautomatische systemen stelt de boer de gewenste grondwaterstand in. Middels een grondwatersensor en een regelkast wordt bepaald wanneer water in of uit de waterton moet worden gepompt. Bij het systeem met de windmolen is geen grondwatersensor en regelkast aanwezig. Dit systeem wordt door de boer handmatig gestuurd op basis van zijn expertise.



Figuur 2 Links ziet u de polder Spengen met in grijs de percelen die meedoen aan de proef. In de figuur rechts is het drukdrainage systeem weergegeven.



2. Meetmethode

De volgende onderdelen worden bemeten om het effect van de drukdrainage te kunnen duiden:

1. Om te kunnen sturen op de grondwaterstand, wordt in vrijwel elk perceel dat mee doet aan de proef op tenminste één locatie continu de ondiepe grondwaterstand gemeten in een peilbuis. Het meetpunt bevindt zich altijd midden in het perceel en indien een greppel aanwezig is, midden tussen de onderwaterdrain en de greppel.
2. Om te bepalen hoeveel de bodemdaling wordt geremd, wordt de bodembeweging bij vijf boeren, zowel aan de oost- als westzijde van de polder, gemeten door middel van waterpassing. Er wordt in principe ieder voorjaar gemeten als de bodem volledig is gezwollen.
3. Om te bepalen hoeveel water nodig is om het veen vochtig te houden, wordt bij twee boeren, zowel aan de oost- als westzijde van de polder, met debietmeters gemeten hoeveel water in en uit (waterkwantiteit) de waterton wordt gepompt.
4. Per boer wordt, op tenminste één perceel op meerdere locaties binnen het perceel, de bodemconditie bepaald. Deze is

samengesteld uit de gewasbedekking, diepte van de beworteling en het aantal regenwormen in een bepaald dieptetraject. Dit geeft een beeld hoe de bodem en het gewas reageren. Deze metingen worden eenmaal per jaar (eind augustus) uitgevoerd.

5. Daarnaast wordt op dezelfde locaties als bij punt 5 eenmaal in een droge periode het vochtgehalte van de bovenste 20 centimeter in het lab bepaald. Ook wordt het vochtverloop van de bovenste meter op basis van waarnemingen in het veld geschat om inzicht te krijgen hoever het vocht in de bodem naar boven reikt.
6. De draagkracht van de bodem wordt op dezelfde locaties in het voorjaar en najaar (overgang nat – droog / droog – nat) als bij punt 5 en 6 met een penetrometer op vijf verschillende dieptes gemeten. Dit wordt gedaan om te onderzoeken of het veld in het voorjaar en najaar beter begaanbaar is als gevolg van de onderwaterdrainage.
7. De boeren houden in een logboek bij of en welke verschillen ze ontdekken in bodem, gewasgroei, gewasbenutting en hoe ze hebben gestuurd met het peil in de waterton en op de grondwaterstand en of dat gelukt is (mate van sturen). Weidevogeltellingen zijn tot nu toe nog niet uitgevoerd.



“WE METEN DE
DOORLAATBAARHEID
OM DE DRAINAFSTAND
TE BEPALEN” -Karel-



"WE KUNNEN DE GRONDWATERSTAND LIVE IN HET LAND AFLEZEN" -Annette-

Naast alle metingen die plaatsvinden in en op de percelen met onderwaterdrainage worden ook metingen uitgevoerd op percelen zonder onderwaterdrainage, de zogenoemde referentiepercelen. Er zijn vier referentiepercelen.

De waterkwaliteit wordt eens per jaar op een vast punt in de polder bemeten om een indicatie te krijgen of de waterkwaliteit wordt beïnvloed. Het is nog te vroeg om hier resultaten van te laten zien. Bij de resultaten van de metingen en ervaringen spelen ook de weersomstandigheden een rol.

In het volgende hoofdstuk worden de bevindingen per onderdeel toegelicht. Soms is hierbij onderscheid gemaakt tussen de west- en oostkant van het gebied.

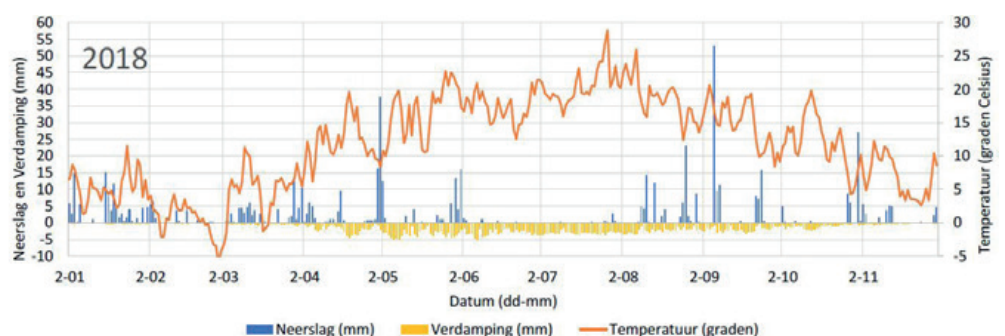
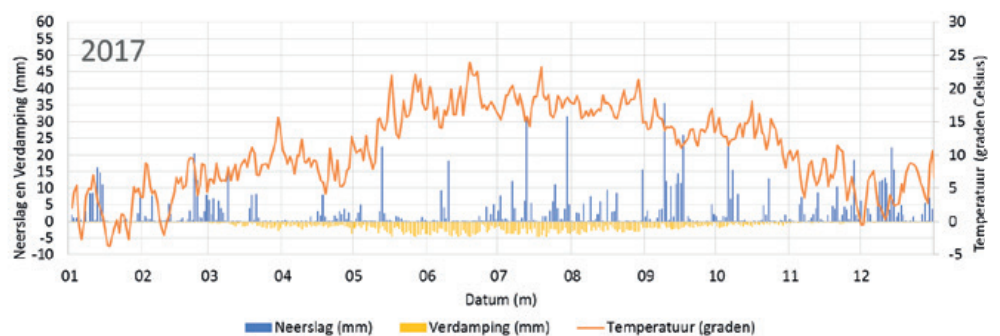
Het weer in 2017 en 2018

In de grafieken zijn de belangrijkste weerparameters weergegeven welke gemeten worden en invloed hebben op de bodemdaling: neerslag, verdamping en temperatuur

De neerslag en verdamping is op basis van satelliet data voor de polder Spengen. De temperatuur is het dag gemiddelde van het KNMI weerstation in Cabauw.

Het jaar 2017 is te typeren als zeer warm, zeer zonnig en aan de natte kant. De winter van 2017 – 2018 is te typeren als nat. Het jaar 2018 is een extreem droog jaar geweest.

DE WINTER VAN 2017 – 2018 IS TE TYPEREN ALS NAT. HET JAAR 2018 IS EEN EXTREEM DROOG JAAR GEWEEST.



3. Metingen en ervaringen

Per onderdeel zoals omschreven in hoofdstuk 2 worden de metingen samengevat. De algemene bevindingen kunt u lezen in hoofdstuk 5 van deze rapportage.

3.1 Grondwaterstanden

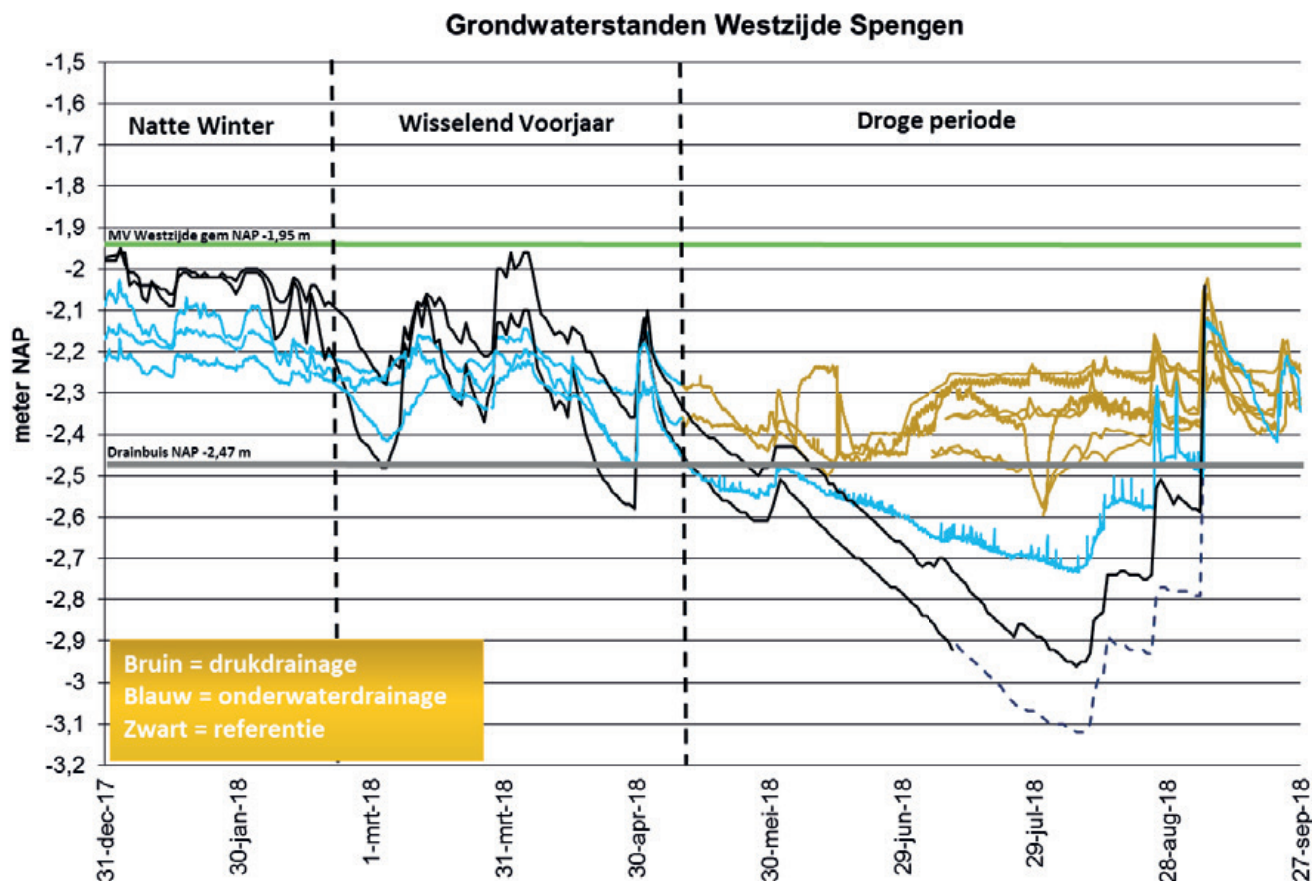
Westkant

Aan de westkant van Spengen is het in de zomer van 2018 goed gelukt om bij alle vijf geïnstalleerde drukdrainage systemen de grondwaterstand te sturen. In deze extreem droge zomer lukt het om de grondwaterstand hoog te houden: 30 tot 40 cm onder maaiveld (zie figuur 3). In de referentiepercelen is in deze periode de grondwaterstand tot meer dan één meter onder maaiveld uitgezakt (zie figuur 3). Dit betekent dat de hogere grondwaterstanden in de druk drainage percelen volledig toe te schrijven zijn aan het drukdrainagesysteem.

Bij hevige buien stijgt de grondwaterstand in de percelen met drukdrainage snel enkele decimeters. Na één tot twee dagen is de



grondwaterstand in deze systemen weer gestabiliseerd. Bij drie percelen met vergelijkbare bodem werkt de onderwaterdrainage ook in 2018 nog regulier zonder druk. In de zomer van 2017 is de grondwaterstand in die percelen stabiel geweest. In de extreem droge zomer van 2018 is de grondwaterstand tussen deze onderwaterdrains gaan uitzakken, maar wel 20 centimeter minder dan het referentieperceel (zie figuur 3) en 15 cm minder dan de ongedraineerde zomer van 2016. Het lijkt er dan ook op dat ook de reguliere onderwaterdrainage zijn werk heeft gedaan.



Figuur 3 Verloop van alle bemeeten grondwaterpeilbuizen aan de westzijde van de polder voor het jaar 2018. Het gaat om vijf drukdrainages, één reguliere onderwaterdrainage en twee referentie percelen. De groene horizontale lijn geeft de gemiddelde maaiveldhoogte weer, de blauwe horizontale lijn de hoogte van de onderwaterdrain.

Oostkant

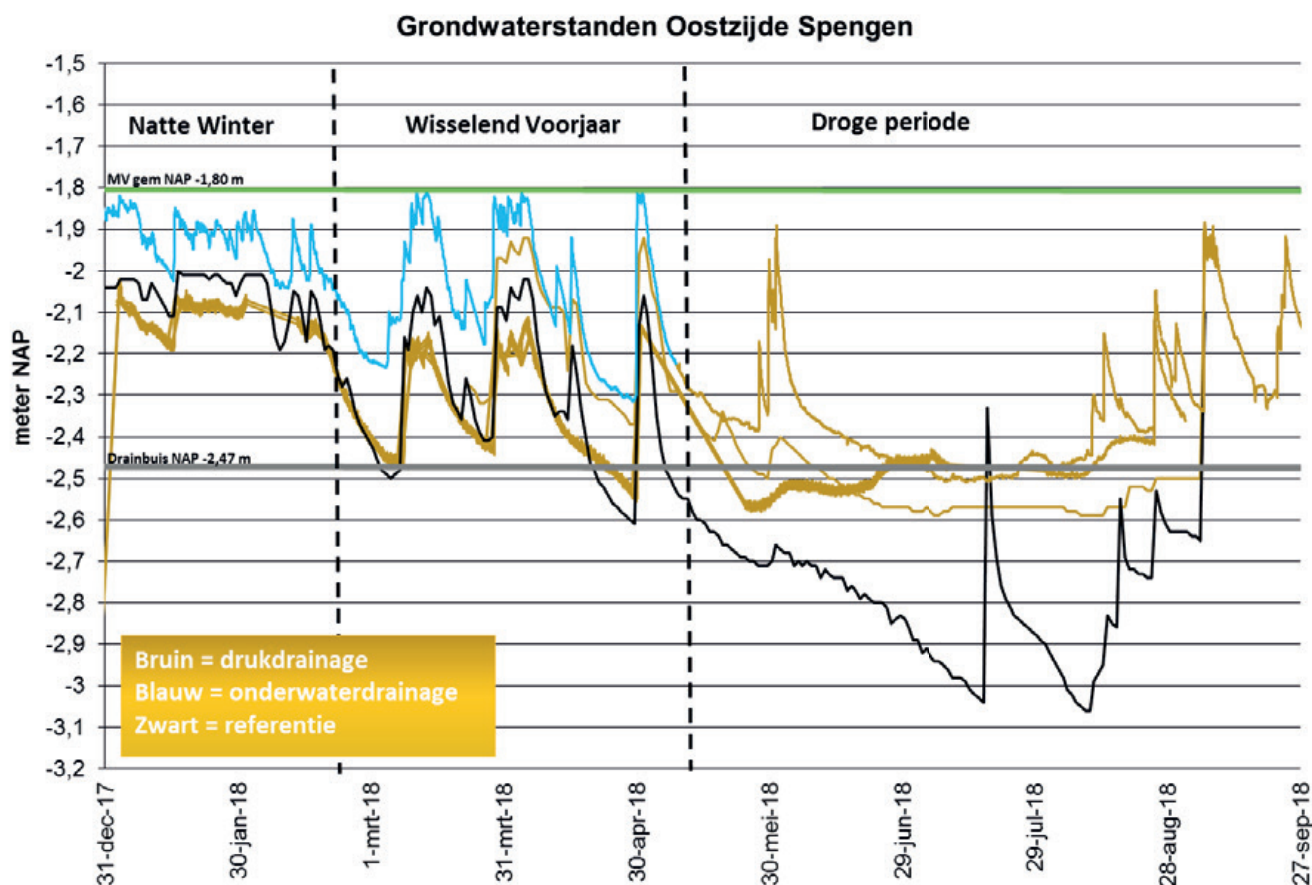
Aan de oostkant van Spengen met meer klei in en op het veen, reageren de systemen anders. De grondwaterstanden zijn grilliger en het lukt niet altijd om de gewenste grondwaterstand van 40 centimeter onder maaiveld te halen in de zomer van 2018. Wel lukt het om de grondwaterstand rondom de onderwaterdrain hoog te houden (zie figuur 4).

Experimenten met meer infiltratie door een hogere waterdruk in de waterton (niveau gelijk aan maaiveldhoogte), leiden tot nattere situaties bij de lage delen en greppels in een perceel. Na hevige regenbuien stabiliseren de grondwaterstanden zich trager in vergelijking met de westkant, namelijk twee tot vier dagen. De meeste drukdrainagesystemen aan de oostkant van Spengen sturen een groter oppervlak aan. Dit lijkt niet de beperkende factor te zijn, omdat de greppels wel doorgaans nat waren in alle hoeken van het systeem. Ook aan deze zijde van de polder is de grondwaterstand in het referentie-perceel in de droge zomer uitgezakt tot meer dan 1 meter onder maaiveld.

Eén boer heeft twee systemen in een onderbemaling liggen. Dit is een gebiedje (enkele percelen) waar lokaal een permanent lager



“MET BEHULP VAN DE
REGELKASTEN KUNNEN
WE DE DATA EXACT
UITLEZEN” -Jantine-



Figuur 4 Verloop van alle bemeten grondwaterpeilbuizen in 2018 aan de oostzijde van de polder buiten een onderbemaling. Het gaat om drie druksdrainage systemen en één referentieperceel. Op het referentie perceel is in juli 2018 in verband met de droogte eenmaal beregend (zie piek van voor 29 juli 2018). Twee druksdrainages draaien vanaf sept 2017 vooruitlopend op de uitrol in mei 2018

oppervlaktewaterpeil wordt gehanteerd. De grondwaterstand in deze systemen volgt hetzelfde patroon als de systemen buiten de onderbemaling. Dit is verklaarbaar. De grondwaterstand met drukdrainage wordt immers los van het oppervlaktewaterpeil geregeld.

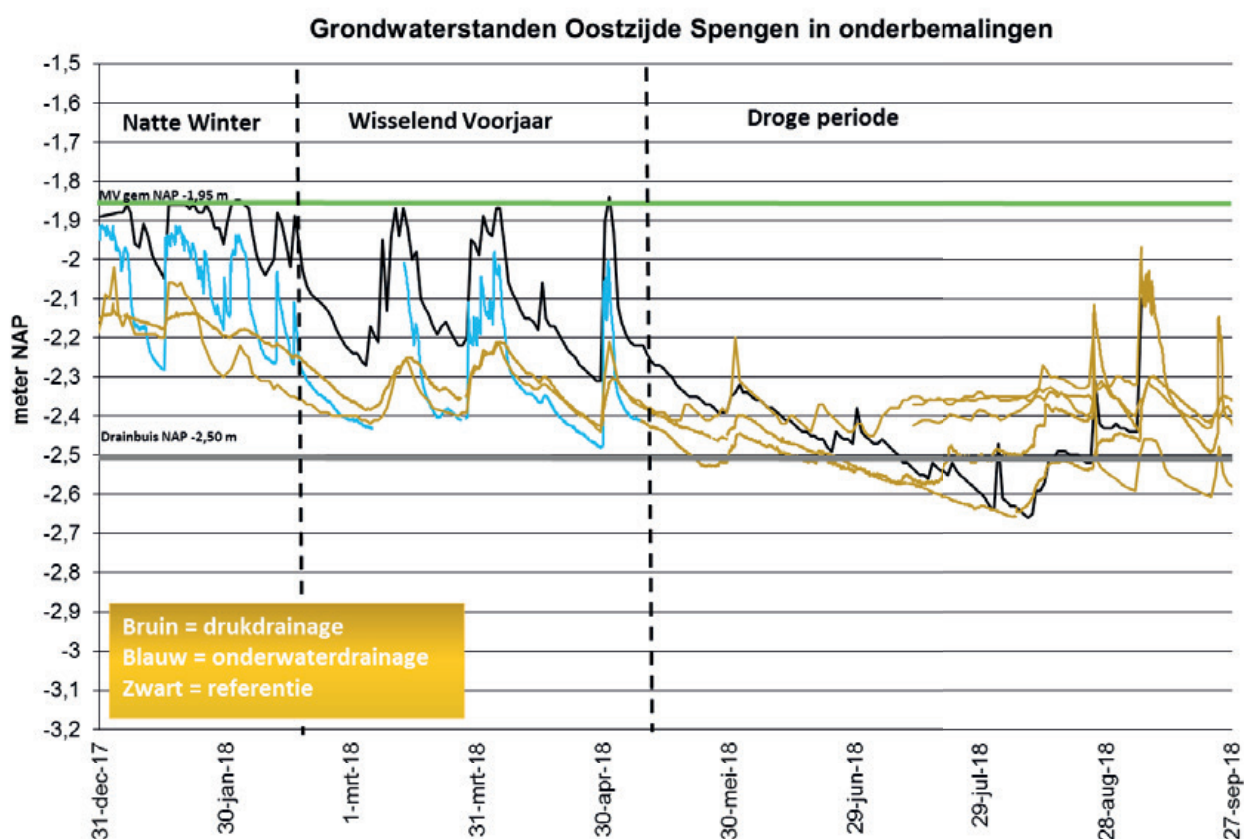
Echter, de grondwaterstand op het referentieperceel laat bij deze boer een heel ander beeld zien dan de andere referentiepercelen in de polder (zie figuur 5). De grondwaterstand zakt hier in de zomer vrijwel niet uit. Hoogstwaarschijnlijk wordt dit veroorzaakt doordat dit perceel in de droge periode door de boer twee keer per week met 20-25 mm beregend wordt, 6 weken lang. (zie figuur 5).

3.2 Bodembeweging

De maaiveldhoogtes zijn in de proef tot nu toe drie keer gemeten: in het voorjaar van 2017, voorjaar 2018 en in de zomer 2018. Deze laatste meting is extra ten opzichte van het meetplan, omdat het toen extreem droog was. Het verschil tussen het voorjaar van 2017 en het voorjaar 2018 resulteerde voor alle bemeten percelen in een kleine stijging (ongeveer 1 centimeter) van het maaiveld. Dit is verklaarbaar want de winter van 2017/2018 was natter dan de winter van 2016/2017, wat mogelijk voor meer zwel heeft gezorgd. Het is ook mogelijk dat de metingen in beide jaren niet precies plaatsvonden op het

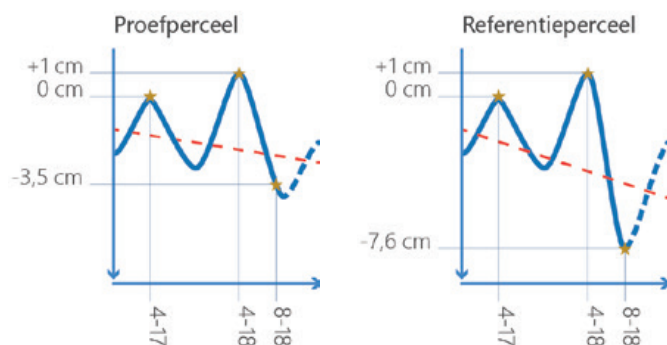
35 jaar onderwaterdrainage in een onderbemaling

Eén van de boeren heeft al ruim 35 jaar onderwaterdrainage liggen op drie percelen in polder Spengen. Of dit nu een positief effect op de maaiveldhoogte heeft gehad is moeilijk te zeggen, door gebrek aan nauwkeurige langjarig meetreeksen. Deze boer geeft aan dat de percelen vlak blijven en niet hol zoals veel ongedraineerde percelen. Tijdens de proef is tussen de bestaande onderwaterdrains een extra drain gelegd. De afstand tussen de drains is nu vier meter in plaats van acht en hierdoor werkt volgens de boer het systeem sneller en effectiever. De bestaande onderwaterdrains waren bij het opgraven nog helemaal intact. De boer spoelt ze ongeveer eenmaal per zeven jaar door. Deze percelen met onderwaterdrainage liggen in een onderbemaling. Door zelf te variëren met het oppervlaktewaterpeil in de sloot waar de onderwaterdrain op uit komt, regelt deze boer de grondwaterstand. Het is gelukt om met deze sturing in de droge periode van 2018 de grondwaterstand hoog te houden door het oppervlaktewaterpeil op te zetten.



Figuur 5 Verloop van alle bemeten grondwaterpeilbuizen aan de oostzijde van de polder binnen een onderbemaling. Het gaat om drie drukdrainage systemen en één referentieperceel.

moment van maximale zwel. Het verschil tussen het voorjaar 2018 en de zomer 2018 resulteerde overal in een daling. Het gemiddelde verschil over die periode op de bemeten veenpercelen met drukdrainage, bedroeg tussen die meetmomenten een daling van 4,5 centimeter. Op de bemeten referentiepercelen bedroeg dit 8,6 centimeter.



Figuur 6: In het linker figuur zijn de gemiddelde metingen van de bodembeweging op de proefpercelen weergegeven (gouden sterren). De verbinding van de punten met de slinger beweging (blauwe lijn) geeft een verwachting weer van de continue bodembeweging (zie tekstvak pagina 4 voor verdere uitleg). De gestippelde rechte lijn (rood) geeft een mogelijke trend. In het rechter figuur zijn de gemiddelde metingen van de bodembeweging op de referentie percelen weergegeven. Doordat in deze percelen minder bodembeweging is gemeten, zal naar verwachting deze trendlijn uiteindelijk minder steil lopen.

3.3 Waterkwantiteit

Op één perceel aan de oostzijde en op één perceel aan de westzijde van de polder is op basis van pompuren in de zomer van 2018 bijgehouden hoeveel water in en uit de waterton is gepompt. Aan de westzijde van de polder is in juli gemiddeld 3 millimeter per dag ingepompt. Aan de oostzijde was dit in dezelfde periode gemiddeld 5 millimeter per dag. Beide hoeveelheden benaderen de gewasverdamping. Toch is dit verschil tussen de west- en oostzijde moeilijk te duiden. Vermoedelijk komt dit doordat aan de oostzijde meer lekkage optreedt via de greppels naar het oppervlaktewater omdat de veenbodem hier meer klei bevat (minder doorlatend) en het water de weg van de minste weerstand zoekt. Na 12 augustus 2018 (eerste neerslag na bijna 2 droge maanden) wordt aan beide zijden van de polder aanzienlijk minder ingepompt, maar blijft er nog steeds een verschil tussen beide zijden. Er is geen referentie perceel voor dit onderdeel bemeten omdat in het referentieperceel immers geen water actief wordt geïnfiltreerd.

3.4 Bodemconditie

De bodemconditie is zowel in 2017 als 2018 rond eind augustus gemeten. Ten opzichte van 2017 was de bodem in 2018 op alle bemeten

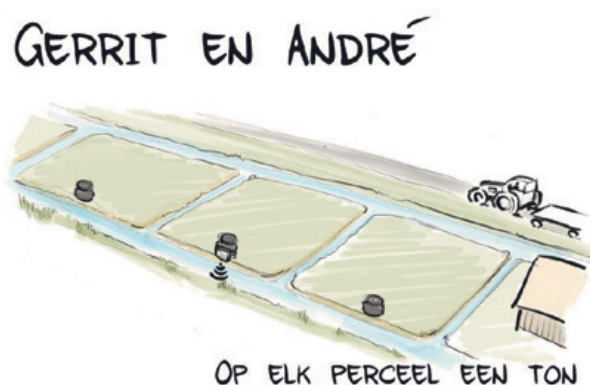
percelen droger. Dit resulteerde overal in minder regenwormen. Regenwormen houden van vochtige grond, minder regenwormen zijn een indicatie voor droogte. Op de referentiepercelen was de beworteling in beide jaren dieper dan in de percelen met drukdrainage en reguliere onderwaterdrainage. Wortels zoeken het grondwater op. In een droge grond is deze dieper, wat in diepere beworteling resulteert in de referentiepercelen. De gewasbedekking is op de proefpercelen als op de referentie percelen in 2018 afgenomen, waarschijnlijk door de droogte. Overwegend laten de proefpercelen wel een betere kwaliteit in gewasbedekking zien vanwege minder onkruid.

3.5 Bodemvocht

Het bodemvocht is in 2017 rond eind augustus gemeten tegelijk met de bodemconditie. De drukdrainagesystemen waren toen nog niet geïnstalleerd. In 2018 is op 2 juli het bodemvocht gehalte in de bovenste 20 cm gemeten en het vochtverloop van de bovenste meter bepaald. Vanwege de aanhoudende droogte is eind juli nogmaals het vochtverloop in de bovenste meter bepaald. In alle referentiepercelen lag de verzadigde zone in de zomerperioden dieper dan in de proefpercelen. Dit komt overeen met de grondwaterstand metingen die veelal rond de verzadigde zone zitten. Aan het eind van de maand juli reikt het bodemvocht op de proefpercelen hoger dan 2 juli 2018 terwijl er geen neerslag is gevallen. Mogelijk komt dat doordat de grondwaterstanden op de drukdrainage percelen rond 8 juli 2018 zijn opgehoogd.

3.6 Draagkracht

In 2018 is in het voorjaar de draagkracht gemeten, in de natte periode. De drukdrainagesystemen waren toen nog niet geïnstalleerd. Tijdens de metingen was er geen verschil in draagkracht tussen de percelen met toen nog reguliere onderwaterdrainage en de referentiepercelen.



3.6 Ervaringen boeren

Alle boeren houden een logboek bij met hun ervaringen. Daarnaast zijn meerdere gezamenlijke avonden gehouden om ervaringen uit te wisselen. Deze ervaringen zijn belangrijk om de meetresultaten te beoordelen en soms te verklaren. De belangrijkste ervaringen van de boeren zijn:

- **Natte greppels**

In veenweidegebieden hebben alle percelen tenminste één greppel voor de oppervlakkige waterafvoer. Door het opzetten van het grondwater met drukdrainage heeft dit bij alle boeren voor natte greppels gezorgd. Dit wordt door sommige boeren als ongewenst gezien, omdat dit voor vertrapping van de greppels zorgt wat voor extra onderhoud (open maken) zorgt en rijsporen direct naast de greppel.

- **Minder droogtescheuren in het perceel**

De boeren ervaren dat er in de proefpercelen minder en kleinere scheuren aanwezig zijn in vergelijking met de referentie percelen.

- **Gewasgroei**

Tijdens de extreem droge periode groeide het gras niet tot nauwelijks in de proefpercelen. Een aantal boeren merken dat tijdens de droge periode op de proefpercelen het vee wekelijks kan grazen en in de percelen zonder drukdrainage en reguliere onderwaterdrainage hier 10 dagen overheen gaat. Vijf van de zeven boeren zien in de droge periode na neerslag dat het gras eerder groeit en herstelt. De andere twee boeren zien geen verschil. Daarbij wordt opgemerkt dat één van deze twee boeren zeer regelmatig zijn percelen heeft beregend.

- **Gewaskwaliteit**

Een aantal boeren ervaart dat op de percelen met drukdrainage en reguliere onderwaterdrainage de goede grassen beter herstellen en ziet dat er minder onkruid groeit na de droge periode. Enkele boeren ervaren een dichtere grasmat op de proefpercelen.

- **Bodem bergend vermogen**

Bij (hevige) regen na een droge periode zijn de proefpercelen eerder verzadigd dan de referentiepercelen. De grondwaterstanden zijn immers hoger. Dit gaf enkele dagen problemen geven met de weidegang. Bij de referentiepercelen was dit niet het geval. Het voordeel met drukdrainage is dat de grondwaterstand weer eerder op peil is maar dit hangt wel af van de bodemdoorlatendheid. Het eventuele voordeel van drukdrainage tegen natschade in het voorjaar en het najaar is in 2018 niet aan de orde geweest. In het voorjaar waren de drukdrainagesystemen nog niet geïnstalleerd. Het najaar was zeer droog.

- **Mate van sturen**

"ONZE BEVINDINGEN
HOUDEN WE BIJ IN
EEN LOGBOEK"
-de boeren-



Voor alle systemen geldt dat het gelukt is om de grondwaterstand in de zomer van 2018 hoger te krijgen dan bij de referentiepercelen. Door de continue droogte van afgelopen zomer is er nog niet veel gevarieerd in sturing. Daarom zijn de ervaringen hiermee beperkt.

- **Weidevogels**

Bij één boer is in het voorjaar geprobeerd om de grondwaterstand zeer hoog op te zetten voor weidevogels. De eerste resultaten van het opzetten zijn veel belovend en daar wordt in 2019 verder mee geëxperimenteerd.

- **Aansturing van het systeem**

Dit gaat nu bij negen systemen volledig automatisch. De meningen bij de boeren zijn over de bediening hiervan verdeeld, maar de meesten zijn tevreden dat ze niet zelf de pomp aan of uit hoeven te zetten en het alleen een kwestie is van instellen van de gewenste hoogte van de grondwaterstand. Een enkeling is minder tevreden. Dit lijkt afhankelijk te zijn van de mate van digitalisering van de boer en de wens om actief te sturen bij weersverandering.

- **Stroomvoorziening**

Vooralsnog lijkt een systeem wat jaarrond in en uit moet pompen op zonne-energie niet mogelijk. Een stroomkabel is kostbaar door de afstand van het systeem tot het huis. Stroomvoorziening op een buitenstuk (perceel wat niet toegankelijk vanaf het bedrijf via eigen land) is middels netstroom niet wenselijk. Windenergie lijkt het gehele jaar voldoende capaciteit te kunnen leveren voor in en uit pompen.

3.7 Kosten

In tabel 1 zijn de kosten van de verschillende systemen binnen het project zo goed mogelijk samengevat. Hier valt veel over te zeggen, want de uiteindelijke kosten zijn van veel factoren afhankelijk. Één van de grootste posten is netstroom. Als dit reeds aanwezig is in het veld nemen de kosten exponentieel af voor drukdrainage. In dit project zijn de kosten voor drukdrainage hoog (zie tabel 1).

Tabel 1 Overzicht kosten op basis van gemaakte kosten binnen het project. De kosten zijn afhankelijk van veel factoren, zoals wel of geen stroomvoorziening aanwezig in het veld, het overzicht geeft een gemiddelde per hectare aan op basis van werkelijk gemaakte kosten.

Onderdeel	€/ha (incl. BTW)
Onderwaterdrainage met verzameldrain (6 meter afstand tussen de drains, diameter 60 mm)	2500,-
Uitbreiding naar volautomatisch druk-drainagesysteem (waterton, regelkast, grondwatersensor, pompen). Exclusief stroomkabel*	4000,-
Uitbreiding naar handmatig drainagesysteem op windenergie (waterton, windmolen, vlotters). Uitgaande van groter systeem, 1 ton op 6-8 ha.	2200,-

* De kosten voor aanleg van onderwaterdrainage per hectare is inclusief het aanleggen van een verzameldrain, inclusief het opgraven van gemiddeld 1 boomstronk per hectare en herstelwerkzaamheden bodem en exclusief verwijderen en vervangen greppelbuizen.

* De kosten voor de stroomkabel varieerden van € 2 tot € 8 per meter. Dit is afhankelijk van de benodigde dikte van de kabel. Hoe langer de afstand hoe dikker de kabel moet zijn.

"WE HEBBEN
DE PEILBUIZEN
VERANKERD OP DE
EERSTE ZANDLAAG"
-Klaas-



SYSTEEM IN ONDERBEMALING



HOUD HET VOCHTIG VOOR DE WEIDEVOGELS



4. Eerste bevindingen en inzichten

4.1 Grondwaterstanden

In de droge zomer van 2018 heeft de drukdrainage zijn meerwaarde op de grondwaterstand duidelijk laten zien. Waar de grondwaterstand op de referentiepercelen deze zomer meer dan één meter onder maaiveld uitzakte, lukte het bij alle drukdrainage percelen om de grondwaterstand tussen de 30 en 50 centimeter onder maaiveld te houden. De mate van opzetten (van sturen) lijkt voornamelijk bepaald te worden door de hoeveelheid klei in de bodem. Hoe meer klei, hoe minder doorlatend de bodem is, wat het sturen lastiger maakt en het grilliger verloop verklaart. Bij de reguliere onderwaterdrainage zakte de grondwaterstand deze zomer nog wel tussen de drains uit. In de zomer van 2017, met regelmatig neerslag, was dit voor reguliere onderwaterdrainage niet het geval.

4.2 Bodembeweging

De resultaten van de bodemhoogtemetingen zijn hoopgevend wat de remming van de bodemdaling door drukdrainage betreft. Echter, het is vooralsnog onmogelijk om op basis hiervan nu een uitspraak te doen over het effect van de drukdrainage op de bodemdaling. De gemeten daling in de zomer van 2018 zal naar verwachting in de volgende winter (groten)deels weer gecompenseerd worden door zwel. Echter de verdroging die voor krimp zorgt, zorgt ook mede voor oxidatie van het veen. Dat betekent dat een deel van de gemeten daling naar alle waarschijnlijkheid ook uit oxidatie bestaat, maar hoeveel is nu niet te zeggen. Dit zal een langjarige meetreeks moeten uitwijzen, zodat een trend bepaald kan worden. Om meer inzicht te krijgen in de bodembeweging worden vanaf 2019 in deze proef meer bodemhoogtemetingen per

jaar uitgevoerd in plaats van eenmaal per jaar. Door deze extreem droge zomer is de werking van de drukdrainage op het oog vooral gerelateerd aan scheurvorming. In de voorbereiding met de boeren is hier nooit over gesproken. Het effect van zuurstof indringing door scheuren is iets wat nader onderzoek behoeft (al dan niet binnen deze proef).

4.3 Waterkwantiteit

De extra watervraag om het veen vochtig te houden kon in de afgelopen extreem droge zomer worden geleverd. Een vervolgvraag is natuurlijk of dit ook mogelijk is als alle percelen in de polder een drukdrainage systeem hebben.

4.4 Bodemvocht

De effecten op het bodemvocht zijn in lijn met de verwachting en in lijn met de grondwaterstanden. Bodemvocht (en temperatuur) is een belangrijke parameter voor het proces van bodemdaling en de gewasgroei. Verder onderzoek naar continu bodemvocht meten op verschillende dieptes is dan ook gewenst.

4.5 Draagkracht en gewaskwaliteit

Voor de boeren is het effect op draagkracht belangrijk. Hier is tot nu toe geen verschil in gemeten. Wel is gebleken dat de timing voor meten belangrijk is. Aangezien eenmaal in het voorjaar en eenmaal in het najaar de draagkracht wordt gemeten, is de kans groot dat de timing niet optimaal is. De meeste boeren hebben

binnen deze proef in deze extreem droge zomer een licht positief effect ervaren op de hoeveelheid gras en de gewaskwaliteit. Wat heeft gerelateerd in een iets langere weidegang in de droge periode en minder onkruid op de proefpercelen. Dit effect is niet kwantitatief vast gelegd.

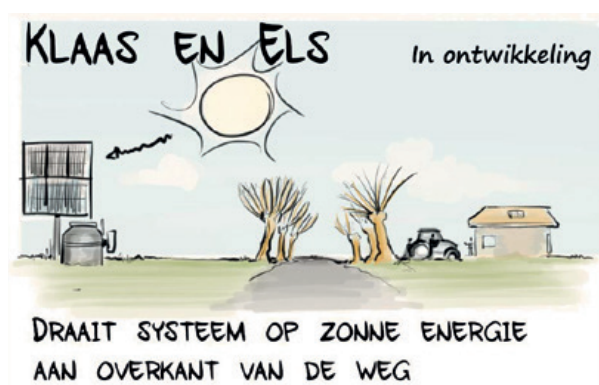
4.6 Type systemen

Het is nog niet gelukt om de proefpercelen (8 ha) waarvan de stroomvoorziening voorzien was met zonnepanelen in te richten met drukdrainage. Vooral omdat het systeem in de winter moet kunnen draineren, is het leveren van de benodigde stroom hiervoor in de donkere maanden onmogelijk. Een mogelijk alternatief is alleen infiltratie in de zomermaanden, welke het meest belangrijk is voor het verminderen van bodemdaling.

Het systeem op windenergie lijkt voornamelijk vanuit milieu- kostentechnisch aspect een zeer goede oplossing. Voor wat de effecten betreft doet het systeem niet onder voor de netstroom systemen. Binnen de proef is hier tot nu toe minder aandacht aan besteed. Omdat het windenergie systeem veel potentie heeft is het belangrijk om de volgende jaren hiervan ook meetreeksen van de grondwaterstand vast te leggen.

4.7 Invloed van het weer

Het weer heeft grote invloed op de tot nu geboekte resultaten. 2018 was een extreem droog jaar. Iets wat bij interpretatie van de resultaten absoluut in het achterhoofd gehouden moet worden en invloed heeft gehad op de eerste bevindingen en inzichten. Daarom is het ook van groot belang om meerdere jaren te meten.



"DOOR HET DROGE
NAJAAR VAN 2016
GING DE AANLEG
VAN DE DRAINAGE
VOORSPOEDIG"
-de boeren-

Voor meer informatie kunt u
contact opnemen met:

Projectleider bedrijvenproef

- A. van Schie (HDSR)
annette.van.schie@hdsr.nl

Hydroloog

- J. Hoekstra (HDSR)
jantine.hoekstra@hdsr.nl



HOOGHEEMRAADSCHAP
**DE STICHTSE
RIJNLANDEN**