

# Precisiewatermanagement

Waar staan we en welke stappen moeten nog genomen worden?

8 maart 2018, Idse Hoving, Karel van Houwelingen,  
Frank Lenssinck en Erik Jansen

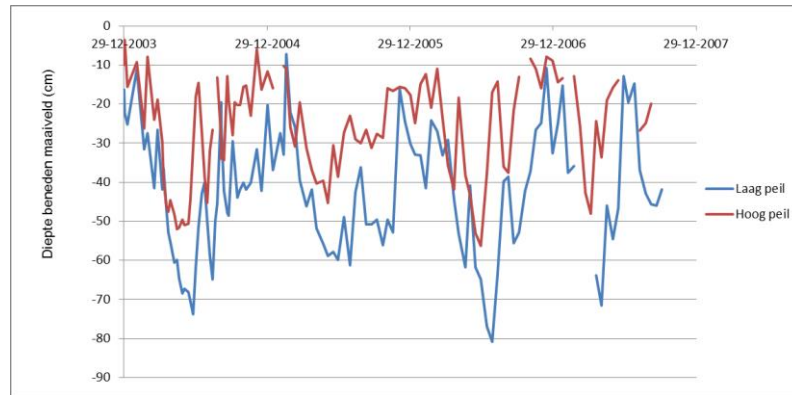


## Watermanagement veenweide

- Compromis vinden tussen voldoende draagkracht en beperken van maaiveld daling
  - Hoog slootpeil (natuur en beperking maaiveld daling)
  - 'Laag' slootpeil verbetert draagkracht (landbouw)
- Heeft invloed op de hoogte van het grondwaterstandsverloop
- maar de grondwaterstand blijft sterk fluctueren



## Verloop grondwaterstand



## Slotpeil gestuurd watermanagement

- Vooral gericht op verlaging risico te nat of te droog (laag vs. hoog peil)
- Sturen grondwaterstand met slotpeil is weinig effectief door hoge slootweerstand
- Met onderwaterdrains wordt de werking aanzienlijk versterkt (significant vlakker verloop)
- Geeft alleen bij een laag slotpeil minder vernatting



## Onderwaterdrains



## Transitie naar sturen op grondwater

- Vochttoestand bodem is sterk gerelateerd aan de grondwaterstand
- Grondwaterstand zou zodoende leidend moeten zijn
- Daarom hier direct op sturen
- Dit vraagt zicht op de actuele grondwaterstand
- Doelstelling is leidend voor de hoogte waarop gestuurd wordt
- Randvoorwaarde is het gebruik van onderwaterdrains



## Hoe sturen op grondwater?

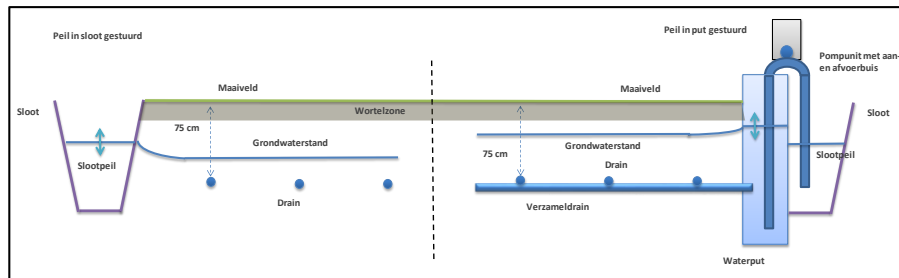
- Kan alleen effectief met toepassing van onderwaterdrains
- Zomer –/ winterpeil versterkt in principe werking van drains.
  - Extra drainage in het winter half jaar en extra infiltratie in zomer halfjaar
  - Bij hoog zomerpeil leiden onderwaterdrains in natte perioden tot extra vernatting
- Dynamisch slootpeilbeheer versterkt ook werking onderwaterdrains, maar variëren met slootpeil heeft nadelen:
  - Slootkanten verzwakken en extra baggervorming
  - Niet bevorderlijk voor de ecologie in de sloot
  - Range waarbinnen gevarieerd kan worden is beperkt

## Precisiewatermanagement

- Met pompgestuurde onderwaterdrains (‘drukdrains’) kan veel directer op de grondwaterstand gestuurd worden
- Onafhankelijk van het slootpeil
- Met een pomp wordt de werking versterkt
- Bereik in ontwatering is groter
- Vergroot het aantal dagen met voldoende draagkracht
- Betere werking moet hogere kosten voor aanleg dekken



## Ontwikkelstap met 'drukdrains'



## Meerwaarde melkveehouderij

- Vergroten drainerend effect onderwaterdrains
- Onafhankelijk van slootpeil wat gunstig is voor:
  - Stevigheid slootkanten
  - Minder baggervorming
- Effectiever sturen op vernatting en verdroging
- Vergroten netto productie (betere grasbenutting)
- Verlagen N-gehalte gras
- Grotere N-benutting mest
- Levert bijdrage aan vermindering broeikasgasemissie

## Meerwaarde maatschappij

- Vergroten infiltrerend effect onderwaterdrains en daardoor minder maaiveldddaling en broeikasgasemissie
- Onafhankelijk van slootpeil wat gunstig is voor:
  - Ecologie sloot
- Effectiever verminderen maaiveldddaling
- Verminderen broeikasgasemissie
- Verbeteren waterkwaliteit



## Opzet onderzoek

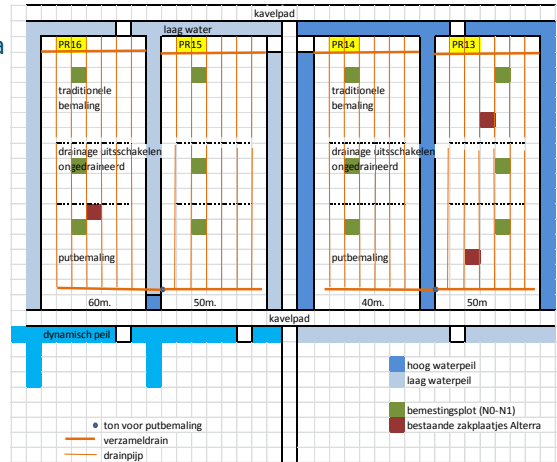
- Hoofdbehandelingen
  - Vast hoog peil (2 percelen)
  - Vast laag peil (2 percelen)
- Subbehandelingen (1)
  - Geen onderwaterdrains
  - Onderwaterdrains zonder putbemaling
  - Onderwaterdrains met putbemaling
- Subbehandelingen (2)
  - Geen stikstofbemesting (N0)
  - Wel stikstofbemesting (N1)



## Inrichting

Selectie proefpercelen:

- Bodeminventarisatie Alterra
- Vast hoog peil: PR13-PR14
- Vast laag peil: PR15-PR16



## Aanleg



## Waarnemingen

- Grondwaterstanden
  - Handmatig - wekelijks
  - Diver - continu
- Slooppeilen
- Grasopbrengsten
  - behandelingen in tweevoud op veldjes van 1,5 x 10m
- Botanische samenstelling
- Analyse gras op N-totaal



## Peilbeheer

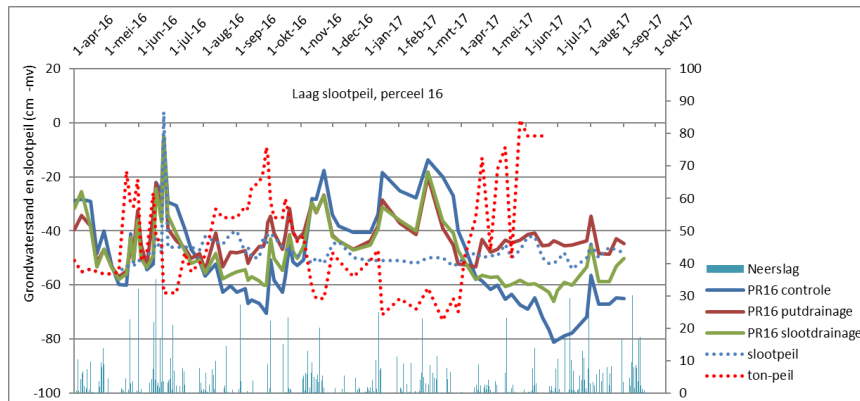
- Per putbemaalingsobject referentie peilbuis met diver;
- Dagelijkse meting peilbuizen;
- Gemiddelde grondwaterstand voor hoog en laag peil;
- Streefpeil voor de grondwaterstand bedraagt 35 à 40 cm – maaiveld;
- Handmatige uitvoering van het peilbeheer op basis van weersverwachting en actuele grondwaterstand

|                                 |           |             |                           |           |           |
|---------------------------------|-----------|-------------|---------------------------|-----------|-----------|
|                                 | AFVOER    | draineren   |                           |           |           |
|                                 | AANVOER-1 | infiltreren | peil 10 cm onder maaiveld |           |           |
|                                 | AANVOER-2 | infiltreren | peil gelijk aan maaiveld  |           |           |
|                                 |           |             |                           |           |           |
| actuele grondwaterstand (cm)    | < 30      | 31-35       | 36-40                     | 41-45     | > 45      |
| verwachte neerslag dag 1-3 (mm) |           |             |                           |           |           |
| 0                               | AFVOER    | 0           | AANVOER-1                 | AANVOER-2 | AANVOER-2 |
| 0-10 mm                         | AFVOER    | AFVOER      | 0                         | AANVOER-1 | AANVOER-2 |
| 10-25 mm                        | AFVOER    | AFVOER      | AFVOER                    | 0         | AANVOER-1 |
| >25 mm                          | AFVOER    | AFVOER      | AFVOER                    | AFVOER    | 0         |

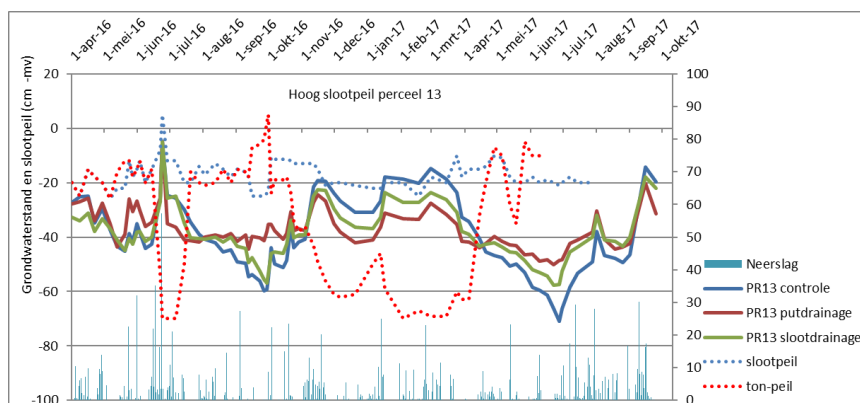




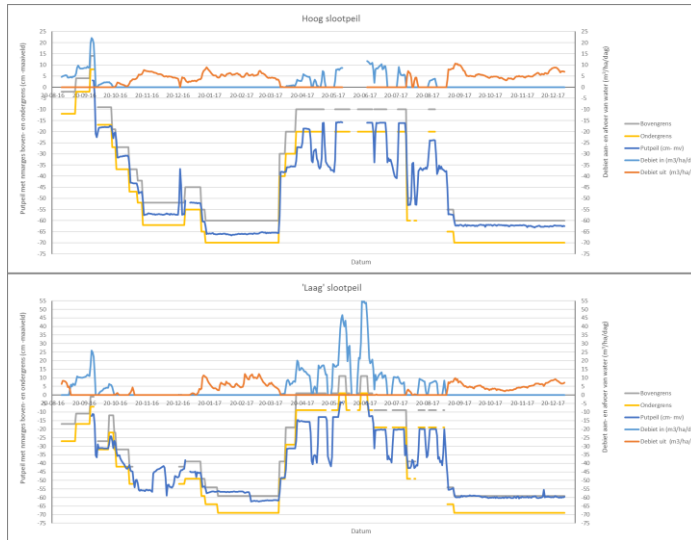
## Resultaten 'laag' slootpeil (55 cm -mv)



## Resultaten hoog slootpeil

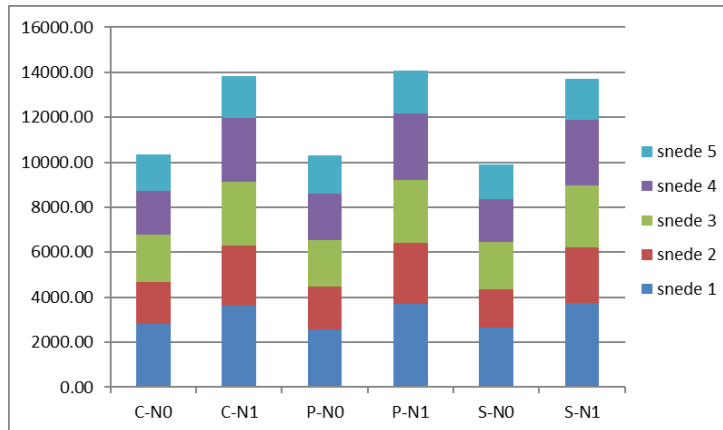


## Hoeveel water wordt in- en uitgepompt?



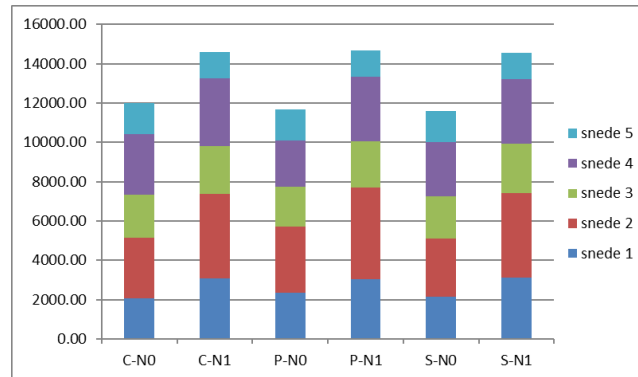
## Grasopbrengsten 2016

- Geen significant effect op de grasopbrengst



## Grasopbrengsten 2017

- Neiging lagere jaaropbrengst onbemeste drainobjecten
- Op bemeste drainobjecten compensatie door hogere N-benutting



## In potentie sterke reductie maaiveldddaling!

- De maaiveldddaling vermindert in potentie met 75%, uitgaande van de relaties tussen de diepste grondwaterstand in het zomerhalfjaar en de gemeten maaiveldddaling (Jan van den Akker)

## Voorlopige conclusies

- Putbemaling heeft effect!
- Zorgt voor extra infiltratie én extra drainage
- Resultaat putbemaling onafhankelijk van slootpeil
- Potentiële reductie maaiveldaling met 75%
- Extra waterafvoer leek extra draagkracht te geven
- Geen effect op ds-en N-opbrengst
- Wateraanvoer is bij 'laag' slootpeil 2,5 keer groter dan bij een hoog slootpeil. De waterafvoer is nagenoeg gelijk
- Zodoende wordt aanbevolen het slootpeil in te stellen op de gemiddelde gewenste grondwaterstand
- Grasopbrengsten blijven gelijk, N-benutting is hoger



## Economie onderwaterdrains met putbemaling

- Aanname: totale grasopbrengst blijft gelijk
- Break even:
  - Meer beweiding (+30 extra weidedagen)
  - Minder vertrappingsverliezen en dus hogere benutting (+500 kg ds/ha)
  - Minder droogteschade?

|  |           |            |             |
|--|-----------|------------|-------------|
| <b>Kosten</b>                                      |           |            |             |
| Investering onderwaterdrainage                     |           | (€/ha)     | 2500.00     |
| Jaarkosten 6,5% per 20 jaar                        |           | (€/ha)     | 162.50      |
| <b>Baten</b>                                       |           |            |             |
| Extra grasbenutting (minder vertrappingsverliezen) |           | (kg ds/ha) | <b>500</b>  |
| Besparing kosten aankoop maïs                      |           | (€/ha)     | 80.00       |
| Voordeel voederwaarde weidegras                    |           | (€/ha)     | 23.15       |
| Voordeel extra weidedagen                          | <b>30</b> | (€/ha)     | 67.85       |
| Totaal voordeel                                    |           | (€/ha)     | 171.00      |
| <b>Verschil</b>                                    |           | (€/ha)     | <b>8.50</b> |



## Neveneffecten broeikasgasemissie

- Totale CO<sub>2</sub>eq.-emissie Nederlandse veenweiden = 4,7 Mton/jaar (0,5 Mton lachgas en 4,2 Mton CO<sub>2</sub>) = 2,5% nationale CO<sub>2</sub>-emissie
- De CO<sub>2</sub> emissie van veengronden in landbouwkundig gebruik bedraagt ca. 20 ton per ha per jaar
- Onderwaterdrains beperken CO<sub>2</sub>-uitstoot. Elke mm maaiveldvaling komt overeen met 2,26 ton CO<sub>2</sub> per ha.
- CO<sub>2</sub>-emissie door energiegebruik (gas, elektra, vervoer) van gemiddelde Nederlander bedraagt 3,5 ton CO<sub>2</sub>/jaar.

Bron: Akker, J.J.H. van den, R.F.A. Hendriks, 2014. Hogere grondwaterstanden voor veenweiden. Veenweiden: Aangepast watermanagement noodzakelijk voor beperking veenaafbraak. Bodem 6-2014, blz. 7-9.



## Schatting mogelijke reductie CO<sub>2</sub>-emissie

- 25% reductie van totale CO<sub>2</sub>-emissie
- bij toepassing OWD op 50% areaal veenweide
- waarvan 25% drukdrains

|  | Areaal (%) | Reductie (%) | Totaal (Mton) |
|--|------------|--------------|---------------|
| Huidige uitstoot Nederland totaal                                  |            |              | 4.2           |
| Introductie onderwaterdrains                                       |            |              |               |
| - Geen drains  | 50         | 0            | 2.1           |
| - Drukdrains   | 25         | 75           | 0.8           |
| - Gangbare onderwaterdrains  | 25         | 25           | 0.3           |
| Totaal uitstoot met drukdrains en gangbare onderwaterdrains (Mton) |            |              | 3.2           |
| Geschatte reductie CO <sub>2</sub> -emissie (%)                    |            |              | 25            |



## Neveneffecten waterkwaliteit

- In veenweidegebieden is mineralisatie van veen een van de belangrijkste bronnen van nutriënten naar het oppervlaktewater. Alterra-rapport 2749, bijlage 3 (<http://edepot.wur.nl/392093>).
- Door een sterke reductie van veenafbraak wordt in potentie de emissie van nutriënten naar het oppervlaktewater verminderd.
- Door toepassing van onderwaterdrains wordt het maaiveld droger en is de kans op afspoeling van nutriënten lager.



## Verder met precisiewatermanagement

- Wat willen we bereiken?
- Hoe ver zijn we?
- Wat moet er nog gebeuren?
- Hoe gaan we dit realiseren?



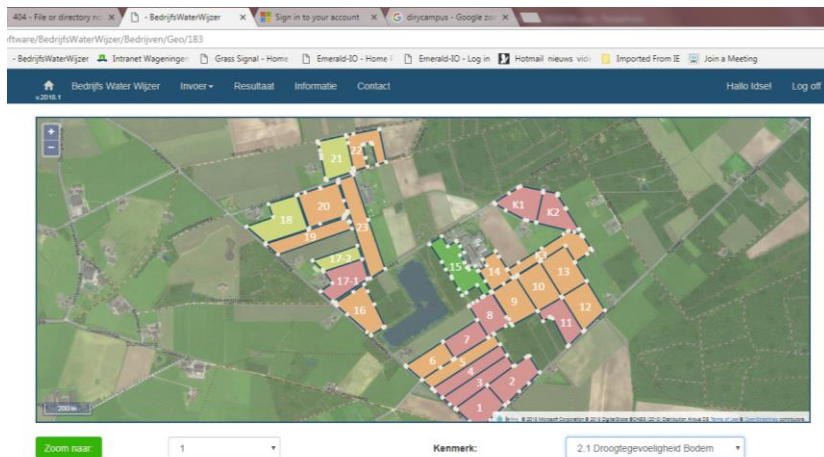
## Wat willen we bereiken?

- Aansturen pomp op afstand
- Inzicht in actuele grondwaterstand
- Voorspelling bodemvochttoestand en grondwaterstand afhankelijk van de weersverwachtingstermijn
- Advies gewenst peil in waterreservoir om te sturen op draagkracht en potentiële reductie van CO<sub>2</sub>-emissie
- Web based App met geoview van percelen, peilbuizen en pompputten voor ruimtelijk beeld inrichting, voorspellingen en adviezen



## App op basis van geoview

- Voorbeeld (Bedrijfswaterwijzer) toepassing op akkerweb



31

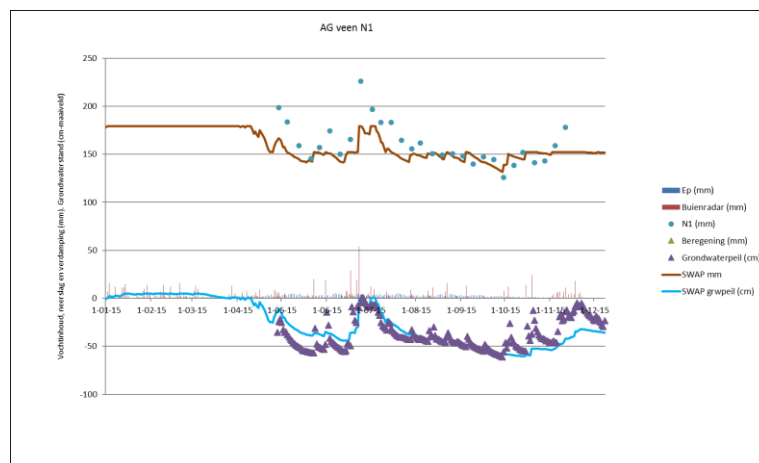
## Hoe ver zijn we?

- Aansturing pomp op afstand wordt gerealiseerd
- We hebben zicht op benodigde pompcapaciteit
- Grondwaterstand wordt op afstand uitgelezen met sensor
- Bodemvochtsensoren geven nog geen bruikbare resultaten!  
Specifieke ijklijnen zijn gewenst
- Algoritme grondwaterstand en putpeil lijkt minder relevant geworden. Het devies is maximaal afvoeren of maximaal aanvoeren (put leeg of put vol)
- Inzicht in bodemvochttoestand, echter het model volstaat niet voor complexe hydrologische situaties.
- Aan een verbetering van een bodemvochtmodel wordt gewerkt.
- Eerste ervaringen met tools op basis van geoview via Akkerweb



## Modellering bodemvocht en grondwaterstand

- Zegveld, zonder buisdrainage





## Wat moet er nog gebeuren?

- Implementatie van een verbeterd bodemvochtmodel
- Verkennen mogelijkheden om bodemvochtmodel zelflerend te maken op basis van bodem/Gt karakteristiek.
- Verbinden van losse onderdelen tot een volledige adviesmodule



## Hoe gaan we dit realiseren?

- Projectvoorstel ingediend bij ZuivelNL, Stuurgroep aanpak Veenweiden Utrecht en waterschappen
- Centraal staat koppeling precisiewatermanagement met maaiveldddaling en potentiële CO<sub>2</sub>-emissie reductie
- Doel project: Het realiseren van een webapplicatie voor praktische toepassing van precisiewatermanagement op veengrond om te sturen op maaiveldddaling, CO<sub>2</sub> emissie en draagkracht van de graszode.



Bedankt voor de  
aandacht!

Voor meer informatie:

[idse.hoving@wur.nl](mailto:idse.hoving@wur.nl)

