



Duurzame lokale zoetwatervoorziening ZWD: GO-FRESH 2012-2018



Gualbert Oude Essink
Deltares/UU



Co-auteurs:

Pieter Pauw, Esther van Baaren, Perry de Louw, Koen Zuurbier, Jeroen Veraart, Emma McAteer,
Michael Van Der Schoot, Niels Groot, Hans Cappon, Maarten Waterloo, Kyra Hu-a-ng, Michiel Groen

Meer informatie:
www.go-fresh.info

www.zoetzout.deltares.nl

20181127 7e Kennisdag

Op weg naar duurzame lokale zoetwatervoorziening

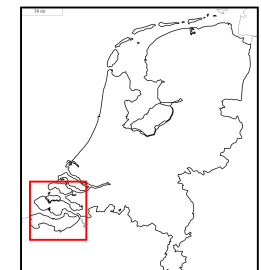
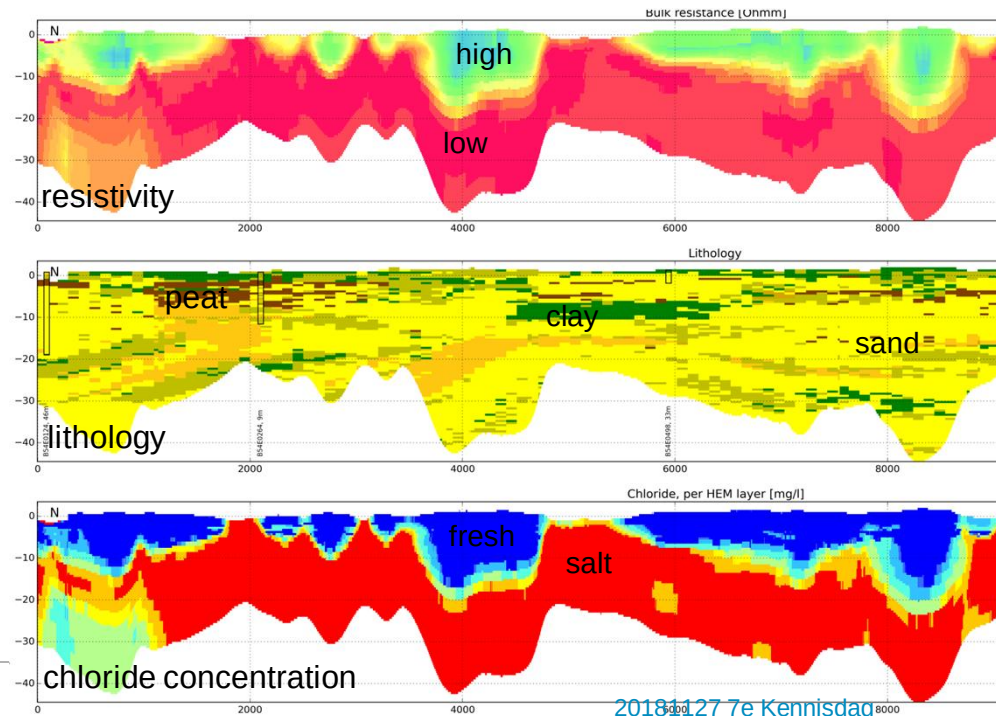
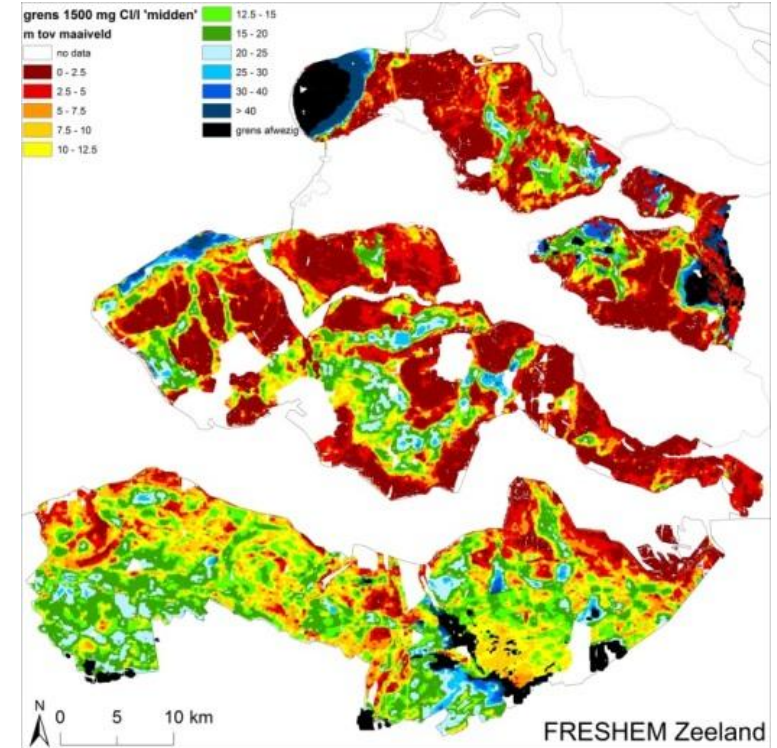
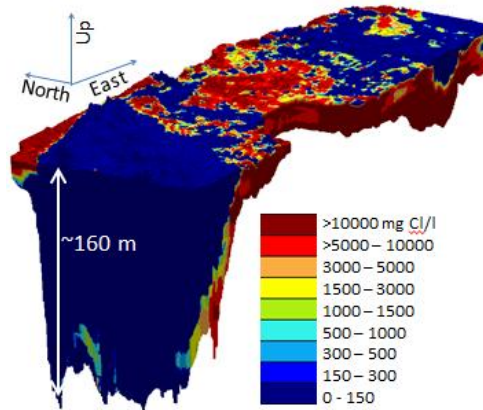
1. Sense of urgency zoetwaterproblematiek te Zeeland: droogte helpt!
2. Onderzoek: watersysteem analyse, regenwaterlenzen, krekken
3. Karteren zoet-zout verdeling in het grondwater (FRESHM)
4. Veldproeven ondergrondse zoetwaterberging (GO-FRESH)
5. Opschalingskansen in de regio voor agrariërs (semantische wiki) en overheid (o.a. Regioscan), incl. economische haalbaarheid
6. Communicatie en kennistransfer
7. Afwegingskaders en regulering, incl. monitoring



2012/2013: Opstarten 3 veldproeven: buizen, drainage, pompen



FRESHEM Zeeland: zoet-zout kartering grondwater



TNO innovation for life

BGR

Deltares

2018-12-27 7e Kennisdag

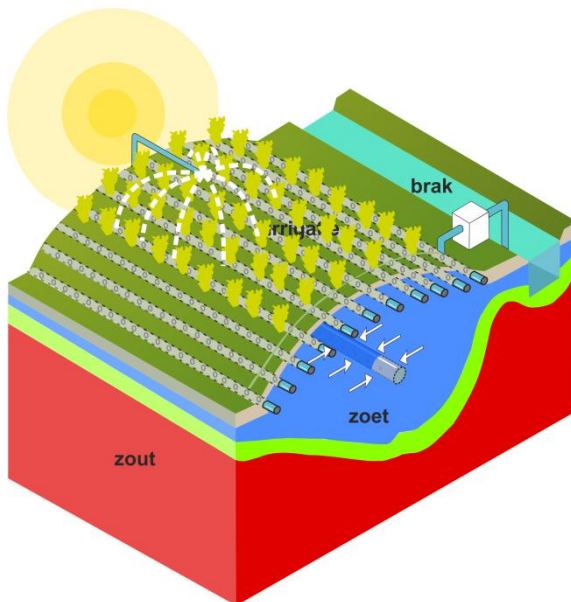
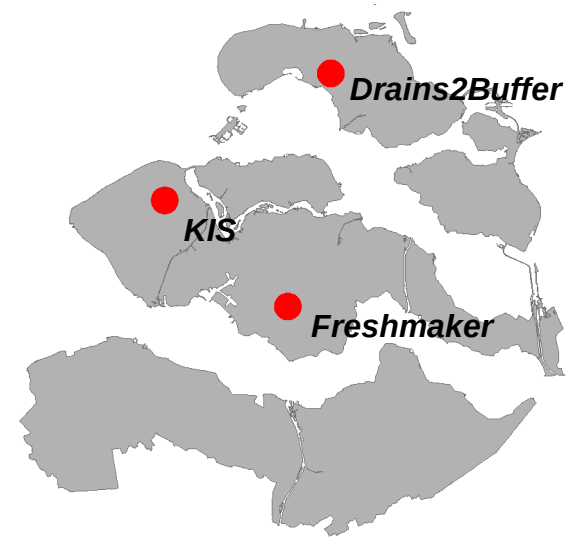
Drie veldproeven te Zeeland

Doel:

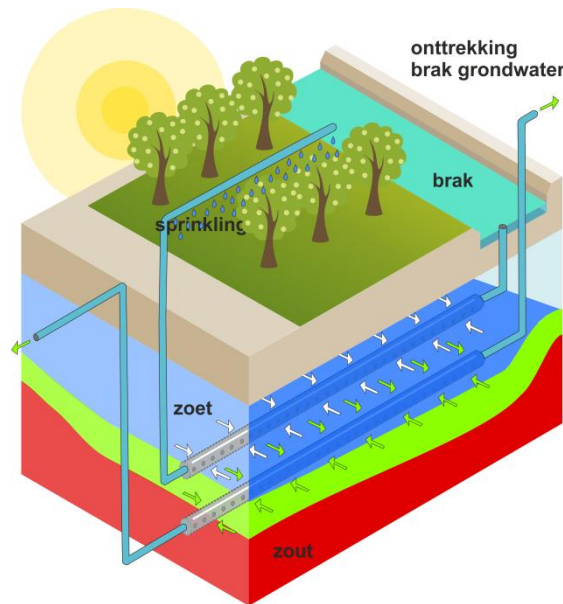
- Nieuwe zoete grondwatervoorraden creëren
- Bestaande zoete grondwatervoorraden beter benutten

Methodiek:

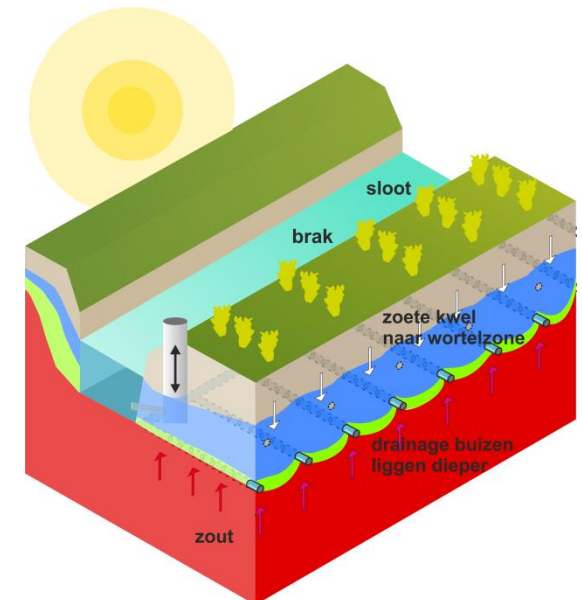
Testen efficiëntie ondergrondse waterberging



Kreekrug Infiltratie Systeem
verhoging grondwaterstand
door infiltratie opp.water en
peilgestuurde drainage

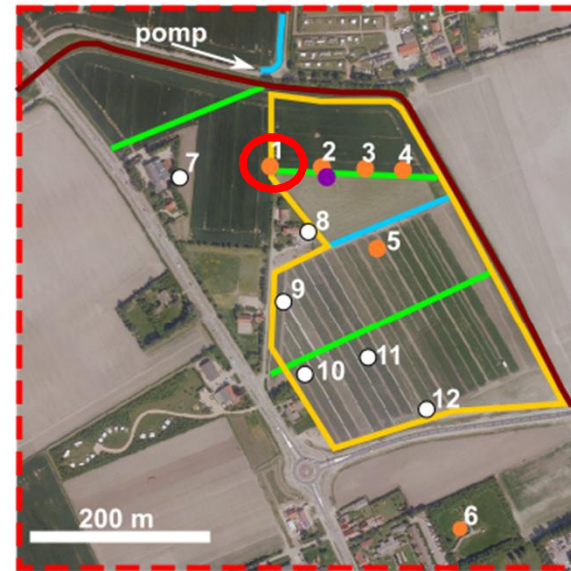
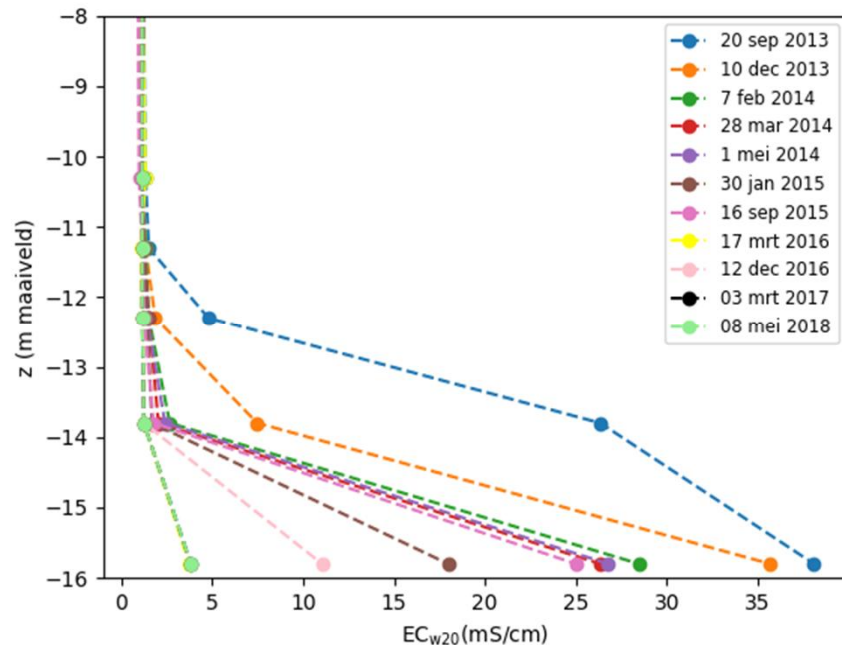
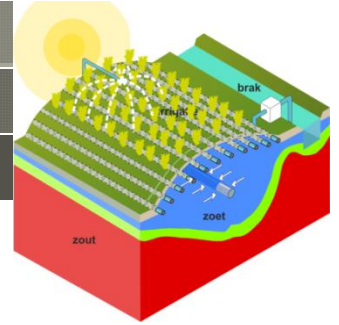


Freshmaker
injectie zoet water
— én onttrekking zout
grondwater

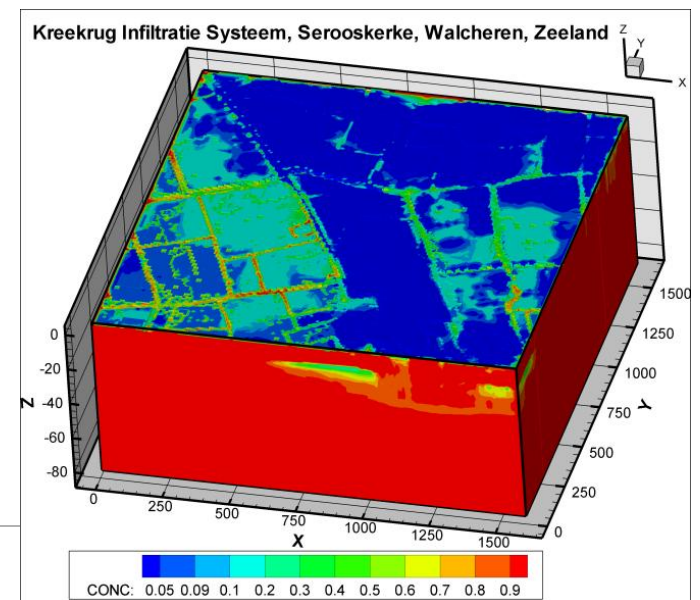


Drains2Buffer
slimme diepe drainage
beschermt dunne zoete
regenwaterlens

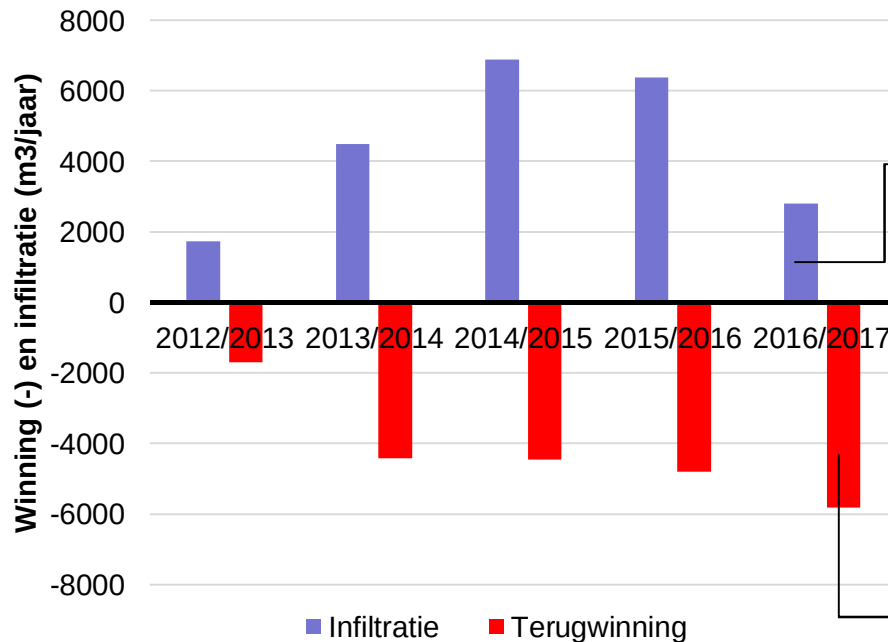
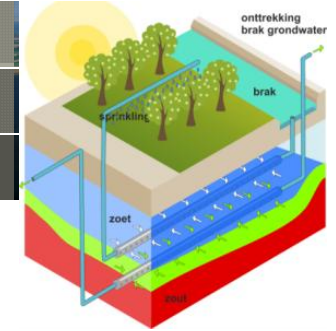
Kreekrug Infiltratie Systeem



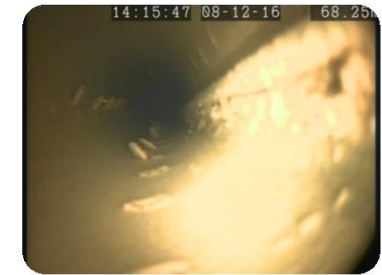
- Jaarlijks ongeveer 30.000 m³ zoet water geïnfiltreerd
- Midden kreekrug, lensdikte 3 m toegenomen
- Minimaal 16000m³ per jaar extra eruit als het nodig is (afh. aantal drains)
- Modelberekeningen: per jaar 2* zoveel onttrekken dan regelgeving normaal toelaat
- Voor 10ha: 160mm



Freshmaker Ovezande (2012-2017)

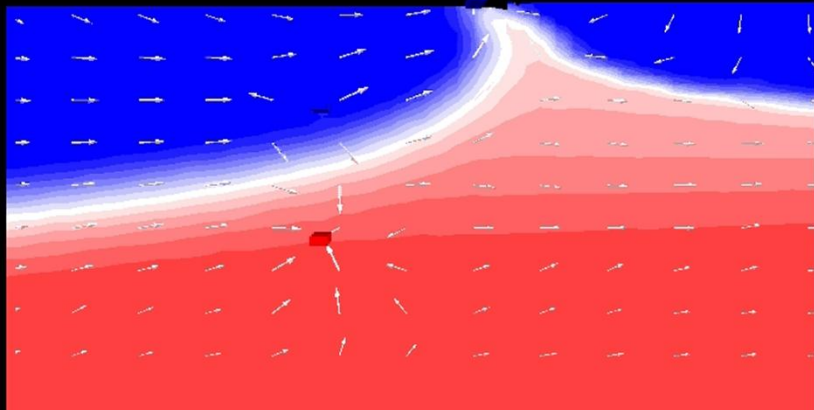


- Mogelijkheid om significant volume op te slaan
- Kwaliteit infiltratiewater voldoet ca. november - maart
- Verstopping putten en voorzuivering = vijand: deeltjes en biologische groei
- Verbeterde voorzuivering noodzakelijk

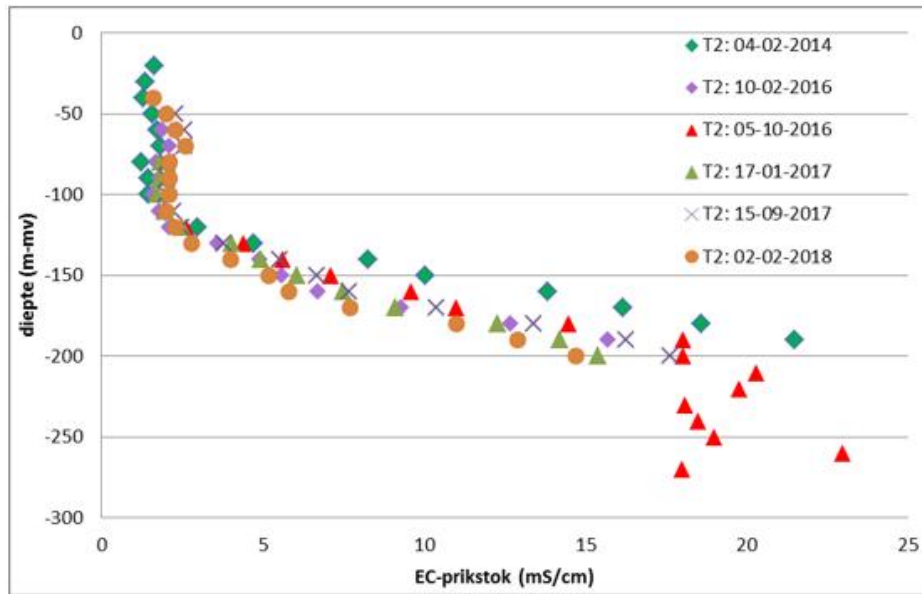


- Succesvolle terugwinning met water van zeer goede kwaliteit t.b.v. druppelirrigatie (Cl én Fe in lage concentraties): geen tekorten (ook niet in 2018!)
- Materiaalkeuze en installatie/schoonpompen horizontale putten verbeterd en getest

Ovezande Pilot: 1 days



Drains2Buffer



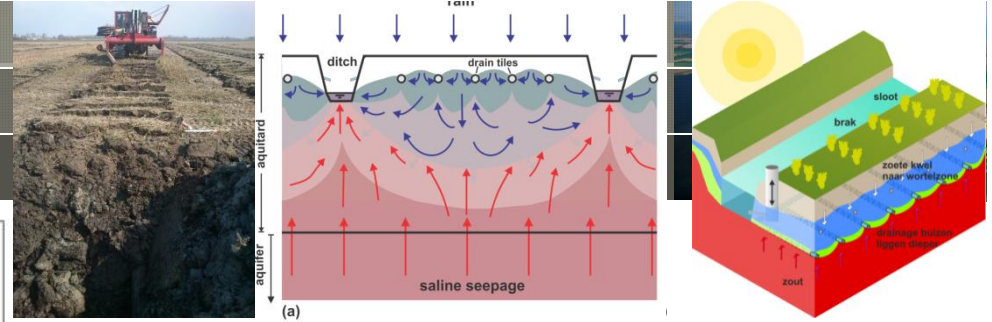
Verzoeting binnen meetplotjes T1 en T2

Daarbuiten geen verzoeting plaatsgevonden

(Additionele metingen tonen een beperkt gemeten effect van deze maatregel)

Advies: bij nieuwe drainage altijd regelbare drainage toepassen:

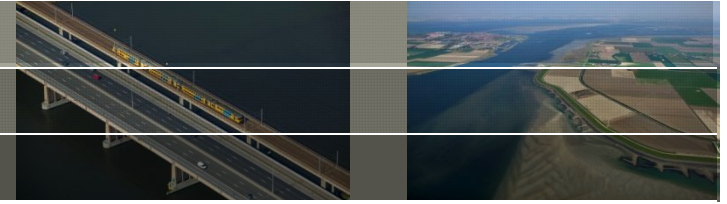
- (1) Sturen van grondwaterstand en bodemvocht in perceel (meer zoetwater tijdens groeiseizoen en minder natschade)
- (2) Drains2Buffer concept toepassen in zoute kwelgebieden voor vergroting lens



Beperkte effect van Drains2Buffer-pilot, vermoedelijk door:

- Beperkte toestroming naar diepe drains door slechtdoorlatende ongerijpte klei en hoog slootpeil die drainagepeil in de regelput negatief beïnvloed.
- De grotendeels ongeremde werking van de traditionele drains die daarmee te veel zoet water hebben afgevoerd die daardoor niet beschikbaar kwam voor de groei van de lens.





- Expertisesysteem
- Door en voor gebruikers
- Database voor creëren en zoeken informatie
- Kennisborging
- Rijke leeromgeving
- Bewaarplaats voor documenten

GO-FRESH

[Home](#)

[GO-FRESH](#)

[Calculator](#)

 Zoeken ...

GO-FRESH:
verbeteren van de
zoetwater-
beschikbaarheid
voor de landbouw in
de Zuidwestelijke
Delta.

Introductie

Door de aanwezigheid van zout grond- en oppervlaktewater is de beschikbaarheid van zoet water in de Zuidwestelijke Delta ...

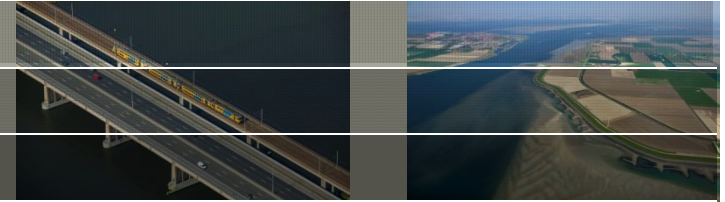
[Verder lezen >](#)

Projectinformatie

Een consortium bestaande uit Deltares, Wageningen Environmental Research (voorheen Alterra), KWR, HZ University of Applied Sciences, ZLTO en Acacia Water zoekt uit ...

[Verder lezen >](#)

Wiki: bedrijfseconomische Haalbaarheid mbv een Calculator



Zoekopdracht: GO-FRESH calculator

Type: ☒ Kreekrug ☐ Freshmaker ☐ Drains2buffer

Kreekrug

Afschrijftijd (jaren): ⓘ
 Oppervlakte (ha): ⓘ
 Rentevoet (1.02 = rente van 2%): ⓘ
 Gewenste hoeveelheid water (m³/jaar): ⓘ

Zoekopdracht uitvoeren

Maximale kosten Kreekrug ⓘ

	Totaal	€/ha	Per m³
Startinvestering (max) (incl. btw):	61729	5144	
Jaarlijkse kosten:			
Aflossing	4115		
Rente	1423		
Beheer en onderhoud	1740		
Totale jaarlijkse kosten	7279	607	0.18

Input:

- Afschrijvingstermijn
- Perceelgrootte
- Gewenste hoeveelheid water

Output:

- Minimale en maximale kosten
 - Startinvestering
 - Jaarlijkse kosten
- Indicatieve dimensionering
- Haalbaarheidscheck

Indicatieve dimensionering ⓘ

Maximaal mogelijke waterwinning (m³):	42000.00
Gewenste winning/maximaal mogelijke winning (%):	95.24%
Onder (-)/overdimensionering (+) peilgestuurde drainage (ha):	0.60
Ruwe schatting minimaal aantal diepdrains voor onttrekking:	11

Betrouwbaarheidscheck Kreekrug ⓘ

Betrouwbaarheid schatting kosten per hectare:	redelijk
Betrouwbaarheid schatting kosten m³:	ja, wateropslag binnen 500-3500 m³/ha
Gebruikte rente en afschrijftijd:	plausibele waarden
Risico onttrekken van zout met diepdrain:	hoog

Kansenkaarten GO-FRESH systemen

Kreekrug Infiltratie Systeem

- zeer kansrijk
- kansrijk
- mogelijk kansrijk
- niet kansrijk

stedelijk gebied en open water



Deze kaart is samengesteld op basis van landelijk beschikbare informatie en geschikt voor toepassing op regionaal schaalniveau.

The Freshmaker

- zeer kansrijk
- kansrijk
- mogelijk kansrijk
- niet kansrijk

stedelijk gebied en open water



Deze kaart is samengesteld op basis van landelijk beschikbare informatie en geschikt voor toepassing op regionaal schaalniveau.

Drains2Buffer

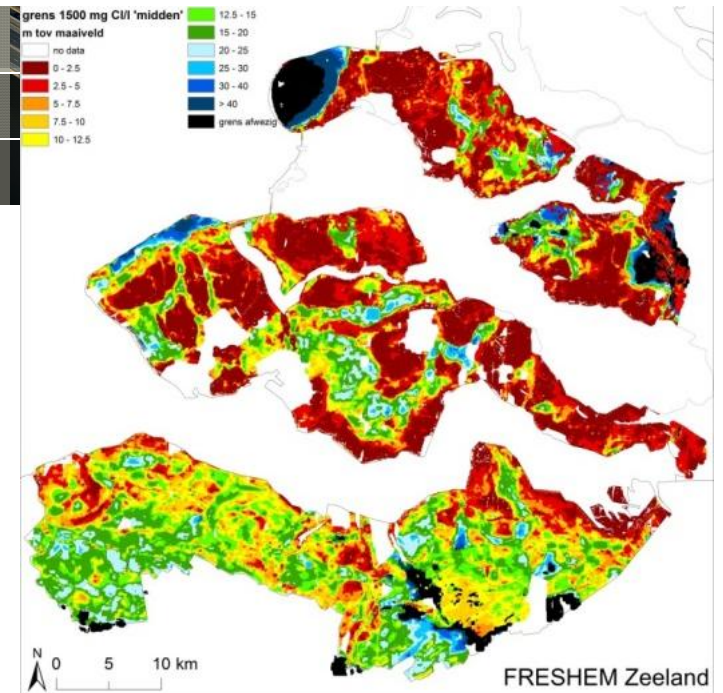
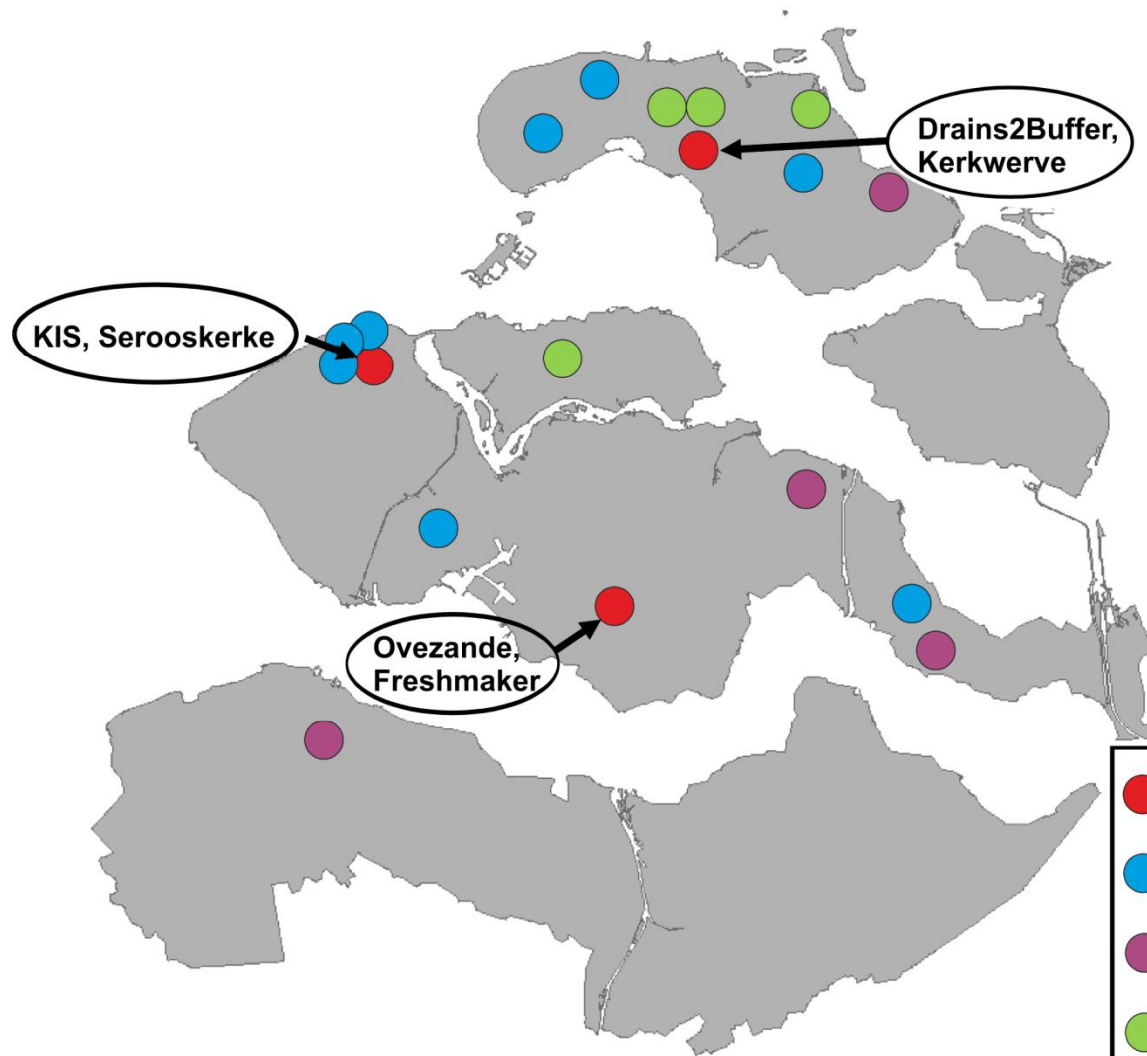
- kansrijk
- niet kansrijk

stedelijk gebied en open water



Deze kaart is samengesteld op basis van landelijk beschikbare informatie en geschikt voor toepassing op regionaal schaalniveau.

Opschalingskansen



Goeree-Overflakkee

Vlaanderen (VMM)

- Bestaande GO-FRESH proeven
- KIS: Concrete interesse voor aanleg
- Freshmaker: interesse
- Drains2Buffer: interesse regelbare drainage of peilopzet

Opschalingskansen: wat zijn de vervolgstappen?

Waarom nog niet aan de slag met infiltratie?

- Investering versus risico
- Kennis over de ondergrond (o.a. doorlatendheid irt zoet-zout verdeling)
- Zoetwaterbronnen

Generiek:

- Hoe brengen we bestaande kennis in? Welke adviseurs?
- Regulering en monitoring?
- Welke partijen en welke rollen?

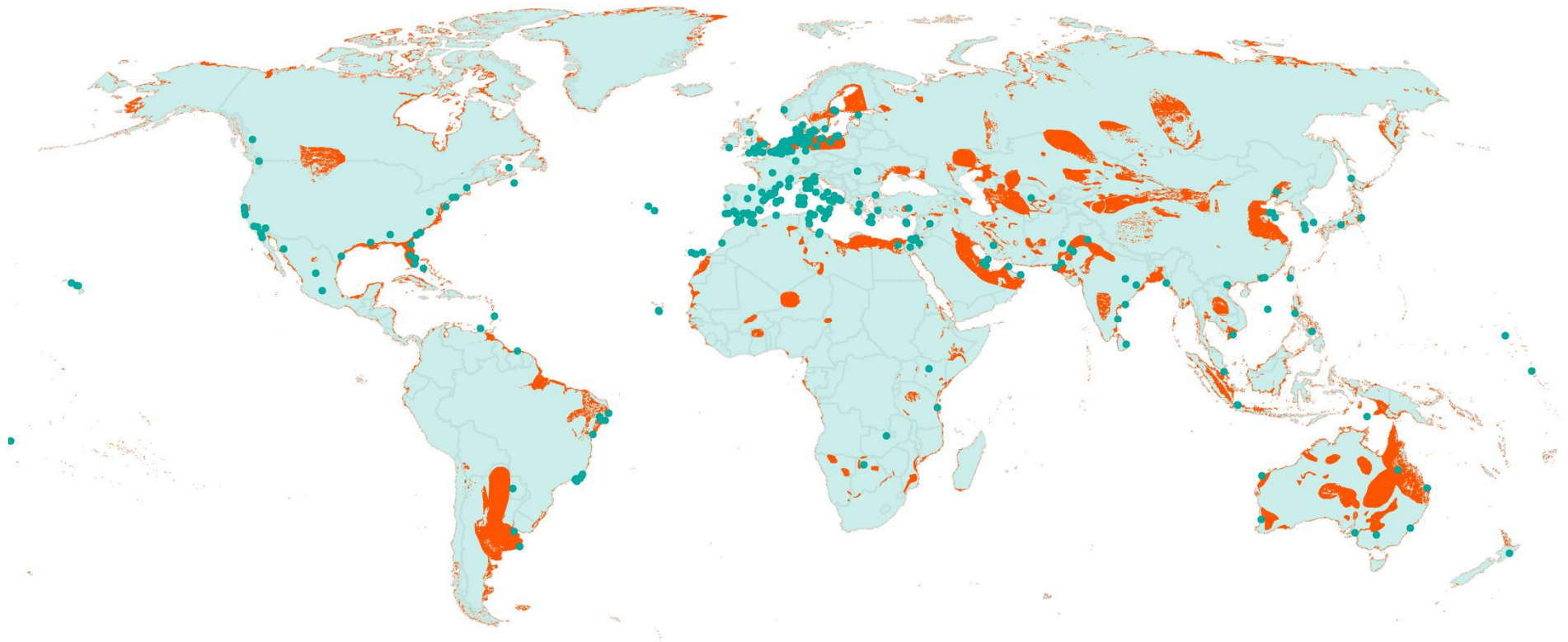
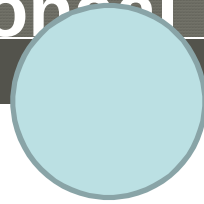
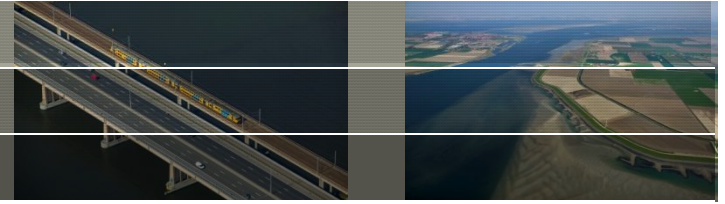
A. Korte termijn 'Huidige frontrunners over de streep trekken'

- wat kan er precies bij mij?; wat werkt wel en wat niet?
- systemen robuust & bedrijfsklaar, en volledig toepasbaar onder alle omstandigheden?
- hoe dan precies aanleg?: opstart relatie WSSS (vergunningen), systeem aanleggen
- wie is/zijn de gespecialiseerde adviseur(s), opleiding van adviseurs?

B. Middellange termijn visie

- hoe agrariërs betrekken die nauwelijks op de hoogte zijn van de kansen?
- zoetwaterbeschikbaarheid (is er wel genoeg zoet water voor iedereen?)
- hoe veel (betaalbaar) monitoren?
- hoe zijn vergunningen ingebed?

Opschaling international



■ Kansrijke gebieden Ondergrondse opslag (bijv. COASTAR)

● Geregistreerde cases met verziltingsproblemen

Vragen?

info: www.go-fresh.info



Waterschap Scheldestromen



stowa



Gualbert Oude Essink

Deltares/UU



www.go-fresh.info

eindrapportage binnenkort op de wiki

More information:

- Oude Essink, G.H.P., van Baaren, E.S., Zuurbier, K.G., Velstra, J., Veraart, J., Brouwer, W., Faneca Sánchez, M., Pauw, P.S., de Louw, P.G.B., Vreke, J., Schoevers, M. 2014. GO-FRESH: Valorisatie kansrijke oplossingen voor een robuuste zoetwatervoorziening, KvK 151/2014, ISBN EAN 978-94-92100-12-2, 84 p.
- Pauw, P.S., van Baaren, E.S., Visser, M., de Louw, P.G.B., Oude Essink, G.H.P. 2015. Increasing a freshwater lens below a creek ridge using a controlled artificial recharge and drainage system: a case study in the Netherlands. *Hydrogeology Journal*. doi:10.1007/s10040-015-1264-z
- Zuurbier, K.G., Kooiman, J.W., Groen, M.M.A., Maas, B., Stuyfzand, P.J., 2015. Enabling successful aquifer storage and recovery of freshwater using horizontal directional drilled wells in coastal aquifers. *J. Hydrol. Eng.* 1, 1–24. doi:10.1017/CBO9781107415324.004
- Veraart, J.A., van Duinen, R., Vreke, J., 2016. Evaluation of Socio-Economic Factors that Determine Adoption of Climate Compatible Freshwater Supply Measures at Farm Level: a Case Study in the Southwest Netherlands. *Water Resour. Manag.* doi:10.1007/s11269-016-1399-2