



Deltaprogramma | Zoetwater

De oogst van de klimaatpilots

Inhoudsopgave

Voorwoord Deltacommissaris	3
1. Klimaatpilots: een etalage van mogelijkheden voor zoetwater	4
2. Beter benutten van bronnen van zoet water	5
3. Opslaan en vasthouden van zoetwater	10
4. Efficiënter (zuinig) gebruik zoetwater	16
5. Slimmer sturen is maatwerk	20
6. Werken op polder- of gebiedsniveau	23
7. Economische aspecten	26
8. Naar brede toepassing en verdere vernieuwing	29

Interviews:

Jouke Boorsma – project S.C.H.O.O.N.
Johan Elshof en Marjan Sommeijer – Freshem
Jouke Velstra – Spaarwater
Marco Arts – Waterhouderij Walcheren
Guus Heselmans – Zouttolerante aardappel
Maarten Waterloo – Deltadrip
Rutger Engelbrink – Waterverdeling Zutphen
Joost Delsman – Regioscan
Tine te Winkel – Spaarwater economie en beleid

Colofon

Uitgave: Deltaprogramma Zoetwater, november 2019

Contactpersoon: Ruud Teunissen, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Samenstelling en tekst: Otto Cox

Foto's: Rijkswaterstaat, Spaarwater, Bas Worm/Vechtstromen

Voorwoord Deltacommissaris

Voldoende zoetwater is geen vanzelfsprekendheid. De jaren 2018 en 2019 hebben ons dat wederom laten zien. De droogte heeft toen op verschillende plaatsen tot problemen geleid. In landbouw en natuurgebieden ontstond schade door verzilting en gebrek aan zoetwater. In stedelijk en landelijk gebied was sprake van waterkwaliteitsproblemen en door lage grondwaterstanden trad extra bodemdaling en funderingschade op. Bij het Noord-Hollandse Andijk dreigde het stilleggen van de inname van IJsselmeerwater voor drinkwaterdoeleinden. En ook de scheepvaart ondervond problemen door de geringe vaardiepten en beperkingen bij sluizen.



De afgelopen jaren hebben de urgentie van maatregelen zoals die in het Deltaprogramma Zoetwater zijn opgenomen nog eens onderstreept. Het Deltaprogramma Zoetwater dat in 2015 is gestart, bevat maatregelen om het watersysteem flexibeler en robuuster voor extremen te maken, zonder daarmee lange-termijn ambities te blokkeren.

Gelukkig is er vanaf het begin in het Deltaprogramma ruimte gecreëerd voor innovaties via het programma Innovatieve Pilots Klimaatadaptatie Zoetwater. Innovaties die gericht zijn op zuinig en effectief omgaan met water en op een grotere zelfvoorzienendheid van zoetwater. De oogst van deze innovaties kunt u lezen in deze publicatie. En die oogst is niet mis. Er zijn innovaties die al een praktische toepassing hebben gevonden, zoals een slimme stuw, water opslaan in de ondergrond en een ozonreiniger. Ook zijn er innovaties die potentie hebben, maar bijvoorbeeld meer tijd vragen voordat ze echt breed kan worden toegepast.

De grootste gemene deler is dat innovaties kunnen gaan “vliegen” als mensen met verschillende achtergronden, inclusief de potentiële gebruikers of toepassers van de innovatie, tijdig met elkaar om tafel gaan. Waarbij ze delen wat ze meten, wat ze weten en vervolgens met elkaar het gesprek aangaan over ieders mogelijkheden om te handelen. Dit vraagt tijd, geduld en aandacht voor elkaars werelden.

Het huidige Deltaprogramma Zoetwater loopt tot en met 2021. Hierin wordt vanuit het Rijk ruim 150 miljoen euro geïnvesteerd en de regionale partijen dragen 250 miljoen euro bij. Kortom, een investering van in totaal 400 miljoen euro in onze zoetwatervoorziening. De maatregelen uit het Deltaprogramma hebben hun nut in de droge periode van 2018 bewezen. Zo hebben het nieuwe Peilbesluit voor het IJsselmeergebied en de Klimaatbestendige Wateraanvoer Midden Nederland al goed gefunctioneerd. Maar daarmee zijn we er nog niet. Droogteperiodes zullen in de toekomst vaker voorkomen. We moeten dus hard blijven werken aan onze delta. De voorbereidingen voor de tweede fase van het Deltaprogramma (2022 tot en met 2027) zijn inmiddels in volle gang.

Ik nodig iedereen - medewerkers en bestuurders van waterbeheerders en andere overheden, kennisinstellingen en maatschappelijke organisaties en bedrijven die op dit vlak actief zijn – dan ook van harte uit om, voortbouwend op de oogst in deze publicatie, de verschillende gebruikers zoals agrarische ondernemers en industrieën actief te (blijven) betrekken. En deze mee te nemen in hun voorstellen voor de tweede fase van het Deltaprogramma Zoetwater. Om zo in gezamenlijkheid te zorgen voor een Nederland dat weerbaar is én blijft tegen zoetwatertekorten en de extremen van het weer!

Peter Glas
Deltacommissaris

Klimaatpilots: een etalage van mogelijkheden voor zoetwater

Er ligt een flink potentieel voor een grotere zelfvoorzienendheid van zoetwater bij gebruikers en op lokaal niveau in de regio's. Vier jaar na de start van 25 klimaatpilots is dat wel duidelijk. Een ozonreiniger, een slimme stuw, water opslaan in de ondergrond of zoetwater zoeken met een helikopter zijn voorbeelden van innovaties die inmiddels ook praktische toepassing hebben gevonden.

Innovatie vanuit de regio

Een robuuste zoetwatervoorziening vraagt om nieuwe technieken, werkwijzen en bedrijfsvoering, of het nu gaat om vasthouden, slim sturen of zuinig gebruik van zoetwater. Daarom is innovatie vanaf het begin onderdeel van het Deltaprogramma Zoetwater. Eén van de middelen daarvoor is het programma Innovatie Pilots Klimaatadaptatie Zoetwater (kortweg innovatieve klimaatpilots). Het programma omvat meer dan 25 pilotprojecten in verschillende regio's gezamenlijk gefinancierd door rijk en regio. Daarnaast is stimuleren van het delen van kennis en het opschalen van succesvolle pilots onderdeel van het programma Klimaatpilots. Het programma is onderdeel van de Kennisagenda Zoetwater. In de eerste fase van het Deltaprogramma (2016-2021) levert het Deltafonds een bijdrage van 6 miljoen euro aan de klimaatpilots. Regio's en andere stakeholders investeren in totaal 10,4 miljoen.

Het potentieel benutten

Vanaf het begin was er in de regio's veel aandacht voor innovatieve pilots. Dat blijkt ook uit het grote aantal projecten in het Programma Klimaatpilots.

Nog niet alle pilots zijn afgerond, maar inmiddels ligt er, ruim 4 jaar na de start van het programma, een flink aantal resultaten. Deze publicatie geeft hiervan een overzicht, met als doel bredere toepassing te stimuleren en voeding te geven aan verdere ontwikkeling.

Want er mag dan een flink potentieel liggen voor een grotere zelfvoorzienendheid, voor het daadwerkelijk benutten van dat potentieel zijn nog wel wat stappen nodig. In sommige gevallen is verdere technische ontwikkeling nodig. Vaker nog vraagt een brede toepassing meer aandacht voor (bedrijfs)economische en ook sociale aspecten. Er is meer aandacht nodig om goed met gebruikers in gesprek te gaan en tot een gebiedsbrede toepassing te komen. Door een overzicht te bieden van de resultaten en lessen tot nu toe wil deze publicatie daar aan bijdrage aan leveren.

Leeswijzer

De resultaten van de pilots zijn ingedeeld in een aantal thema's:

- beter benutten van zoetwaterbronnen,
- opslaan en vasthouden van zoetwater,
- zuiniger gebruik,
- slimmer sturen van waterstromen,
- werken op polder- of gebiedsniveau en
- economische aspecten.

Per thema zijn de projecten waaraan het Deltaprogramma een financiële bijdrage heeft gegeven kort in tabelvorm weergegeven. Wie meer informatie zoekt over een project vindt een verwijzing naar een project-website en/of contactpersoon. Ieder thema begint met een overzicht van de belangrijkste resultaten voor dat thema. Voor een completer overzicht worden bij de thema's ook kort een aantal innovatieve zoetwaterprojecten genoemd die geen onderdeel zijn van het programma klimaatpilots.

Aanjagers en andere betrokkenen bij enkele projecten bieden in interviews een kijkje in de keuken en delen lessen die zij in het project hebben geleerd.

Het afsluitende hoofdstuk gaat in op het perspectief van het werken aan verdere zoetwater-innovaties en de opschaling naar een bredere toepassing.

Beter benutten van bronnen van zoet water



Bronnen in beeld brengen

EI - FRESHEM ZOET-ZOUTKARTERING	
Regio	Zuidwestelijke Delta – Proeftuin Zoet Water Zeeland
Initiatief	Provincie Zeeland
Betrokken	Waterschap Scheldestromen, Rijkswaterstaat, Evides, landbouworganisatie ZLTO, gemeenten en de Vlaams-Nederlandse Scheldec commissie
Doel	Verwerven meetgegevens en daarmee inzicht in de zoet- en zoutwaterverdeling van het grondwater in Zeeland
Aard pilot	Meetprogramma
Resultaten	Dataset met kaartbeelden van de zoet- en zoutwaterverdeling in de ondergrond in Zeeland op websites Provincie Zeeland en Waterschap Scheldestromen. Ondersteuning van zoektocht naar geschikte locaties voor wateropslag in de bodem. Helpt agrariërs bewuste keuzes maken in gewaskeuze en wateropslag. Verder biedt de kaart een goede referentie als door ingrepen in de bodem een wijziging van de zoet- zoutverdeling niet kan worden uitgesloten.
Lessen	We weten hoe zout het grondwater is. We hebben geleerd dat naast de zoet-zoutkartering kennis van grondsoorten in de ondergrond essentieel is voor interpretatie van infiltratie/onttrekkingsmogelijkheden. We hebben een referentie voor het beheer van de zoete grondwaterreserves.
Vervolg	Inzichten bruikbaar maken voor duurzaam benutten zoetwaterreserves, beschikbaarheid vergroten, doorspoeling optimaliseren, bewustwording, trends voorspellen, bij inrichting land rekening houden met zoet water. O.a. gebruikt voor project Drainstore.
Rapport	https://publicwiki.deltares.nl/display/ZOETZOUT/FRESHEM Kaart: https://www.zeeland.nl/water/zoet-water/zoet-zoutverdeling-zeeuwse-ondergrond
Informatie	Vincent Klap, Provincie Zeeland, va.klap@zeeland.nl Esther van Baaren, Deltares, Esther.vanBaaren@Deltares.nl

Innovatieproject buiten programma klimaatpilots:

Boeren Meten Water is een initiatief om te komen tot een vorm van participatieve monitoring van verzilting en waterbeheer. Agrariërs en waterschappen slaan hiervoor de handen ineen door samen metingen uit te voeren. 7 Pilotgebieden in Noord-Nederland. Meer informatie: <http://boerenmetenwater.nl>

Beter benutten van bronnen van zoet water

Het beter benutten van bronnen van zoet water begint bij het in beeld hebben van deze bronnen. Hier is een grote stap vooruit gezet met het project “Freshem”. Via een innovatieve meetcampagne met meting vanuit een helikopter is de zoet- en zoutwaterverdeling in de ondergrond in Zeeland in kaart gebracht. Deze kaart is beschikbaar via twee websites (zie tabel Freshem). Hierbij zijn zoetwaterreserves van interessante diktes gevonden. De kennis uit dit project wordt gebruikt voor het duurzaam benutten van de zoetwaterreserves. Verschillende projecten, maar ook individuele gebruikers maken al gebruik van de kaarten en het project krijgt waarschijnlijk een vervolg in andere provincies.

Een bron met een duidelijk potentieel ligt bij de effluenten (gezuiverd afvalwater) van rioolwaterzuiveringsinstallaties. Uit de pilot Oost I “Sub-irrigatie met rwzi-effluent Haaksbergen” blijkt dat het goed mogelijk is om met rwzi-water en subirrigatie het bodemvocht op peil te houden en de gewasopbrengst te verhogen. Er zijn nog wel vragen over stoffen als medicijnresten in het water die nader onderzoek vragen. De pilot Zoetwaterfabriek Groote Lucht (“project S.C.H.O.O.N”) in Delfland met ozon en zandfiltratie laat zien dat vergaande verwijdering mogelijk is van nutriënten en organische microverontreinigingen. Deze pilot wordt nu opgeschaald naar de volledige rwzi. Bij rwzi Wervershoof loopt een proef met zuivering van effluent en hergebruik als proceswater voor de industrie. DOW Chemical gebruikt al sinds 2007 effluent van de rwzi Terneuzen als proceswater. De pilots bevestigen de mogelijkheden van gebruik van effluent van rwzi’s voor de zoetwatervoorziening. Er moeten echter nog wel vragen worden beantwoord over garantie voor kwaliteit en regelgeving.

Ook effluenten van industriële zuiveringsinstallaties kunnen als bron dienen. Projecten bij bierbrouwers Bavaria en La Trappe en het Belgische groenteverwerkingsbedrijf Ardo hebben positieve resultaten opgeleverd. Ook hier vergroot een combinatie met peilgestuurde drainage de effectiviteit (zie www.boerbierwater.nl en www.f2agri.eu). De Suikerunie levert bij Dinteloord effluentwater aan een glastuinbouwcluster. De Stuurgroep Energie- en Grondstoffenfabriek (<https://www.efgf.nl/producten/water/>) heeft het initiatief genomen voor de Waterfabriek, die zich richt op levering van effluentwater aan onder meer fabrieken en datacenters.

In gebieden met brakwaterbronnen is milde ontzilting een mogelijkheid meer zoetwater beschikbaar te maken. De pilot “Milde ontzilting” verkende de mogelijkheden in de Kanaalzone Zeeuws-Vlaanderen. Het blijkt een aanzienlijke investering te vragen. Ten slotte blijkt het ook mogelijk bronnen op het eigen bedrijf beter te benutten, zoals de pilot door Steenberghe Graszoden laat zien.

Gebruik effluent

INNOVATIEVE KLIMAATPILOT OOST I: SUBINFILTRATIE EFFLUENT	
Regio	Deltaprogramma Hoge Zandgronden - Overijssel
Initiatief	Waterschap Vechtstromen
Betrokken	KnowH2O, KWR Water Research Institute
Doel	Nagaan mogelijkheden om in gebieden die gevoelig zijn voor droogte met water uit een rioolwaterzuiveringsinstallatie een zoetwaterbron te vormen die het gehele seizoen beschikbaar is.
Aard pilot	Praktijkproef. Een deel van de effluent-stroom van rwzi Haaksbergen werd in het Klimaat Adaptieve Drainagesysteem (KAD) van een aangrenzend akkerbouwperceel gebracht.
Resultaten	Het bodemvochtgehalte werd op peil gehouden, maar gedurende het groei-seizoen drongen resten van geneesmiddelen in lage concentraties door tot de wortelzone van het gewas en het grondwater tot 2,5 m.
Lessen	Sub-irrigatie is een methode om watertekorten in de landbouw te verminderen door restwater voor droogtebestrijding te gebruiken, in plaats van het af te voeren via het open water. Verspreiding van o.a. geneesmiddelen naar het diepere grondwater is een belangrijk risico.
Vervolg	Vervolg onder Lumbricus (zie www.programmalumbricus.nl). Onderzoeksvragen voor vervolg o.a. gedrag milieuvreemde stoffen in de bodem, voortzetten monitoring. Dit is van belang voor beslissingen over grootschalig gebruik. Verbeterde systemen worden getest in Stegeren.
Rapport	https://www.programmalumbricus.nl/nieuws/nieuwsberichten/artikel/ Rapport metingen 2016: https://library.kwrwater.nl/publication/55459130/
Informatie	Gé van den Eertwegh, KnowH2O, eertwegh@knowh2o.nl Ruud Bartholomeus, KWR Watercycle Research Institute, ruud.bartholomeus@kwrwater.nl , 0650559337

Projecten met hergebruik effluent van brouwerijen:

Boer, bier water – Coöperatie BBW, Bavaria, 12 agrariërs, gemeente Laarbeek, Waterschap Aa en Maas. Project gericht op verbeteren bodemkwaliteit en bodemwatersysteem en gebruik effluent. Meer informatie: www.boerbierwater.nl

Biomakerij Koningshoeven – Abdij Koningshoeven heeft de eerste Nederlandse biologische zuiveringsinstallatie die op basis van tropische planten en micro-organismen afvalwater zuivert en elke druppel hergebruikt. Het gezuiverde water wordt direct hergebruikt om verdroging van de gronden rondom de abdij tegen te gaan. Meer informatie: <https://www.koningshoeven.nl/de-abdij/biomakerij/>

Wat is het effect van Freshem?

“Er heeft een groter aantal onttrekkingen plaatsgevonden in Zeeland,” constateert Johan Elshof, specialist Bodem en Water bij landbouworganisatie ZLTO. “De Freshem-kaarten hebben namelijk veel beter inzicht gegeven in de aanwezigheid van zoet water in de ondergrond. Niet alleen bij agrariërs, maar ook bij hun adviseurs en degenen die de putten boren. Ik heb de indruk dat in Zeeuws-Vlaanderen die ontwikkeling nog sterker is geweest dan op de eilanden.”

Cijfers van Waterschap Scheldestromen bevestigen deze ontwikkeling. Van 2010 t/m 2016 ontvingen het waterschap jaarlijks 25 tot 35 meldingen voor grondwateronttrekkingen voor beregening. Na 2016 is het aantal duidelijk toegenomen:

- 2017: 62 meldingen
- 2018: 167 meldingen
- 2019 (tot september): 199 meldingen.

Marjan Sommeijer, specialist zoetwater bij het waterschap: “Het nieuwe inzicht in de zoetwatervoorraden, in combinatie met de droge voorjaren en zomers van 2017 – 2019, heeft geleid tot een toename van de aanleg van bronnen om grondwater te onttrekken voor beregening in de landbouw. Het nieuwe inzicht dat Freshem oplevert heeft dus meteen geleid tot meer gebruik van het beschikbare zoetwater in de regio. Op zich is dat positief, maar de kunst is wel om deze voorraden ook voor de lange termijn op een duurzame manier te beheren. Zodat we ook in de toekomst van deze voorraden gebruik kunnen blijven maken. Dit is een gezamenlijke uitdaging van de landbouwsector en de overheden. Door middel van pilots wordt momenteel onderzocht op welke manieren we de zoetwatervoorraden actief aan kunnen vullen. Ook hiervoor levert Freshem belangrijke systeemkennis. Aandacht voor de waterkwaliteit bij infiltratie is ook een belangrijk onderdeel, zodat de grondwaterkwaliteit gewaarborgd wordt.”

Op basis van algemene regels mag binnen het beheergebied van waterschap Scheldestromen jaarlijks maximaal 80 mm grondwater voor beregening worden onttrokken in gebieden met een zoetwaterbel die dikker is dan 15 meter. In deze gevallen wordt geen risico op verzilting of interring op de voorraad zoet grondwater verwacht.

Freshem levert een globaal, gebiedsdekkend overzicht. De ervaring leert dat op perceelsniveau de situatie vaak afwijkt. Johan Elshof: “Bij agrariërs in Zeeland hoor ik wel dat er behoefte is aan een nog concreter inzicht. Weliswaar biedt de Freshem-kaart heel veel meer informatie dan men voorheen had, maar er blijft een zekere globaliteit in zitten. Dus een proefboring naar de daadwerkelijke aanwezigheid van voldoende zoet water blijft nodig.”

ZOETWATERFABRIEK DE GROOTE LUCHT / PROJECT S.C.H.O.O.N.	
Regio	West-Nederland
Initiatief	Hoogheemraadschap van Delfland
Betrokken	Stowa, Deltaprogramma, Evides en Hoogheemraadschap van Delfland
Doel	Vaststellen van het optimale verwijderingsrendement en de daarbij behorende procesconfiguratie en -instellingen van ozonisatie, zand- en actiefkool filtratie voor verbetering van de effluentkwaliteit van AWZI De Groote Lucht. Kentallen produceren voor de ontwerpgrondslagen en kosten van full-scale installatie. Einddoel is effluentwater binnendijs houden en als voeding gebruiken voor een waterharmonica die een deel van het gebied gaat doorspoelen.
Aard pilot	Proefopstelling op rwzi
Resultaten	Met beide geteste configuraties 1) ozon-zandfiltratie, 2) zandfiltratie – ozon – zandfiltratie kan vergaande verwijdering worden behaald van nutriënten, organische microverontreinigingen. Milieurisico's van organische microverontreinigingen zijn vastgesteld met effectmetingen en indicatoren opgesteld voor pathogenen. Schetsontwerp voor een full-scale installatie 'Zoetwaterfabriek AWZI De Groote Lucht'
Lessen	Met de combinatie van de technieken ozon en zandfiltratie is het mogelijk om vergaande verwijdering van microverontreinigingen te realiseren.
Vervolg	Pilot wordt nu opgeschaald naar de gehele rwzi, mede in het kader van het Kwaliteitsprogramma verbonden aan de aanleg van de Blankenburgverbinding (A24). In feb 2019 besloot bestuur Delfland tot realisatie van extra zuivering op de hele rwzi en van een Waterharmonica (natuurlijke nazuivering via zuiveringsmoeras). https://www.hhdelfland.nl/inwoner/afvalwater-schoonmaken/s-c-h-o-o-n-1
Rapportage	Rapport: Zoetwaterfabriek awzi De Groote Lucht: pilotonderzoek ozonisatie en zandfiltratie, Stowa-rapport 2018-46 Meer informatie over de resultaten: https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202018/STOWA%202018-46%20Groote%20Lucht%20herziene%20versie.pdf
Informatie	J. Boorsma, HH Delfland, jboorsma@hhdelfland.nl

“We kunnen het effluentwater nu gebruiken in ons eigen systeem”

Jouke Boorsma, senior beleidsadviseur afvalwaterketen Hoogheemraadschap van Delfland

PROJECT S.C.H.O.O.N. / RWZI GROOTE LUCHT

Wat is het belangrijkste resultaat?

“Dat de pilot heeft aangetoond dat we medicijnresten en andere microverontreinigingen in het effluent van de rioolwaterzuiveringsinstallatie voldoende kunnen verminderen zodat we het kunnen hergebruiken in ons eigen watersysteem. We weten nu ook welke dosering van ozon we toe moeten passen. We weten hoe we moeten omgaan met deze nieuwe technologie en waarmee we rekening moeten houden bij opschalen.”

“Er zijn nu twee technieken om effluent extra te zuiveren goed in beeld. De eerste is met dosering van poederkool. Dat vraagt een lage investering, het is relatief simpel maar het heeft hogere operationele kosten en het kool wordt afgevoerd met het slib. Dat betekent dat dit extra capaciteit vraagt bij de slibverwerking. Zuivering met ozon vraagt een hogere investering maar heeft lagere operationele kosten. Het ene is niet per sé beter dan het andere, je moet goed kijken wat het beste past bij de betreffende zuivering.”

Wat zijn belangrijke lessen?

“Het leren omgaan met een technologie die je niet kent. Elk afvalwater heeft zijn eigen karakter en reageert daardoor ook anders op de ozonbehandeling. Daar hebben we veel over geleerd. En ook over het belang van veiligheid. Het is goed dat het personeel hiermee op een kleinere schaal kennis kan maken, dat maakt opschalen straks makkelijker.”

Hoe gaat het verder?

Het bestuur heeft begin 2019 een investeringsbeslissing genomen om op te schalen. Hiermee is voor de zoetwaterfabriek een investering van circa 10 miljoen euro gemoeid. De pilot heeft ontzettend geholpen bij deze beslissing. De oplevering is gepland voor 2024.

We hebben ook veel kennis verworven over dimensionering van de installatie en de dosering van ozon. In Nederland is nog nergens ozonisatie toegepast bij waterzuivering. Andere waterschappen komen bij ons langs en er is ook een community of practice. Ik hoop dat het hen helpt bij hun investeringsbeslissingen. Mogelijk kan onze kennis ook helpen bij glastuinbouwbedrijven die in de komende jaren resten van gewasbeschermingsmiddelen uit hun water moeten halen.”

“Wij zijn het Deltaprogramma en de andere sponsors dankbaar voor de kans die wij hebben gekregen deze techniek te beproeven. We hopen dat meerdere mensen gebruik kunnen maken van deze kennis.”

Gebruik effluent

WATERTEKORT EN WATEROVERSCHOT OP HETZELFDE BEDRIJF - INNOVATIEVE KLIMAATPILOT ZUID	
Regio	Deltaprogramma Hoge Zandgronden – Brabant
Initiatief	Steenbergen Grasvelden
Betrokken	ZLTO, Waterschap Aa en Maas
Doel	Verbeteren watersysteem op bedrijf met hoogteverschillen, verminderen behoefte aan beregening met grondwater. Een betere waterhuishouding maakt het ook mogelijk minder bestrijdingsmiddelen en mest te gebruiken.
Aard pilot	Veldproef, aanleg drainagesysteem en valput die de schakel vormt tussen beide percelen. Deze wordt ook gevoed met water uit de Groote Wetering (een A-watergang), voor zover het peilbeheer dat daar toestaat.
Resultaten	Veel minder plasvorming op percelen, efficiënter watergebruik. Het perceel buffert water voor drogere periodes waardoor minder vaak beregend hoeft te worden. De grondwaterstand blijft door het jaar heen stabiel.
Lessen	Vanwege de investeringen wordt het vooral toegepast bij kapitaalintensieve teelten bij ondernemers die de grond gedurende langere tijd pachten.
Vervolg	Bredere toepassing
Rapport	https://www.bodemplus.nl/publish/pages/153742/d4-watertekort_en_wateroverschot_op_hetzelfde_bedrijf.pdf
Informatie	Léon Steenbergen, leon@steenbergenrasvelden.nl

E4 - OMGEVINGSAANPAK & PILOT ONDERZOEK WETLAND - MILDE ONTZILTING	
Regio	Zuidwestelijke Delta - Proeftuin Zoet Water Zeeland
Initiatief	Dow Benelux
Betrokken	Provincie Zeeland, Waterschap Scheldestromen, Evides, Staatsbosbeheer, Universiteit van Gent
Doel	Creëren duurzamer watervoorziening voor kanaalzone Terneuzen, met name voor de industrie en Dow in het bijzonder. Verkennen mogelijkheden van milde ontzilting van beschikbare brakwaterbronnen.
Aard pilot	(desk)studie
Resultaten	Overzicht geschiktheid bronnen, aanbevelingen locatie en inrichting wetland voor filteren nutriënten en waterbuffer.
Lessen	De onderzochte combinatie van een open wetland voor biologische zuivering en een doorstroomd filterwetland vergt zoveel ruimte en leidingwerk dat het geen realistische optie is. In vervolg op deze deskstudie zal een pilot worden uitgevoerd waarbij omgevingswater alleen door een "constructed wetland" zal worden geleid als voorbewerking voor de technologische milde ontzilting.
Vervolg	Aanbeveling voor praktijkproef met eenvoudiger voorzuivering.
Rapport	Managementsamenvatting https://www.zeeland.nl/water/zoet-water
Informatie	Hans Cappon, hans.cappon@hz.nl

DUURZAAM GEBRUIK ONDIEP GRONDWATER	
Regio	Rivierengebied
Initiatief	Waterschap Rivierenland
Betrokken	Provincies, drinkwaterbedrijven, industriële onttrekkers en Rijkswaterstaat
Doel	Het Rivierengebied ziet het gebruik van ondiep grondwater als een mogelijkheid, nadat andere mogelijkheden voor zelfvoorzienendheid in het regionaal watersysteem en op perceelniveau bij de gebruikers zijn benut. Dit vergroot de zelfvoorzienendheid van het gebied en maakt het minder afhankelijk van het hoofdwatersysteem.
Aard pilot	Praktijkgerichte studie. De studie wordt verricht met het grondwatermodel Moria van het waterschap. Het aanpassen van het grondwatermodel Moria om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden vormt een belangrijk onderdeel van het project.
Resultaten	Start in 2019, rapportage verwacht in 2e helft 2020
Lessen	p.m.
Vervolg	p.m. De uitkomsten worden vertaald naar praktijkgericht en toekomstbestendig beleid van provincie en waterschap.
Rapport	p.m.
Informatie	Ton Drost, t.drost@wsrl.nl

Opslaan en vasthouden van zoetwater



GO-FRESH II ONDERGRONDSE WATERCONSERVERING	
Regio	Zuidwestelijke Delta – Proeftuin Zoet Water Zeeland
Initiatief	Kennis voor Klimaat, Provincie Zeeland, waterschap Scheldestromen en Landbouwwerkgroep ZLTO
Betrokken	Provincie Zeeland, waterschap Scheldestromen, Deltares, Universiteit Utrecht, Acacia Water, KWR Water Research Institute, Wageningen University and Research, HZ University of Applied Sciences, landbouwwerkgroep ZLTO, STOWA
Doel	Bestaande zoete grondwatervoorraden beter benutten Nieuwe zoete grondwatervoorraden creëren
Aard pilot	Testen efficiëntie ondergrondse waterberging op drie veldlocaties in Zeeland (2012-2017). 3 methodes: Kreekruginfiltratie, Freshmaker, Drains2buffer
Resultaten	Een peilgestuurd drainagesysteem in combinatie met infiltratie van oppervlaktewater zorgt voor grotere zoetwatervoorraad ter plaatse van de kreekrug. Door de grondwaterstand met enkele decimeters te verhogen is het zoet-zout grensvlak enkele meters gezakt. Met het proefsysteem van Freshmaker kon jaarlijks zo'n 6000 m3 zoetwater beschikbaar worden gemaakt in de zomers. Over de Drains2Buffer proef valt nog geen eenduidige conclusie te trekken.
Lessen	Per technologie is onderzocht wanneer het rendabel is. Het Kreekrug Infiltratiesysteem en Drains2Buffer zijn met name interessant voor akker- en tuinbouwbedrijven. De Freshmaker en het Kreekrug Infiltratiesysteem kunnen doelmatig toegepast worden in de fruitteelt.
Vervolg	De resultaten zijn zodanig positief dat opschaling van de maatregelen naar andere locaties een logische volgende stap is. De opschalingsmogelijkheden zijn per maatregel aan de hand van hydrogeologische kenmerken bepaald. Onder andere weergegeven op een kansenkaart en besproken op veldbijeenkomsten. Site met Wiki en calculator voor 1e gevoel van kosten en opbrengsten voor een bedrijf.
Rapport	Rapport: GO-FRESH: Valorisatie kansrijke oplossingen voor een robuuste zoetwatervoorziening, dec 2018 www.go-fresh.info ; https://www.zeeland.nl/water/zoet-water
Informatie	Gualbert Oude Essink, Deltares, Gualbert.OudeEssink@deltares.nl Vincent Klap, Provincie Zeeland, va.klap@zeeland.nl
OPSLAAN VAN ZOET WATER ONDER EEN VOETBALVELD	
Regio	Zuidwestelijke Delta – Proeftuin Zoet Water Zeeland - Arnhemuiden
Initiatief	Provincie Zeeland
Betrokken	Provincie Zeeland
Doel	Creëren van een kunstmatige zoetwaterbel in een brak-zoute ondergrond. Vanwege de zoute grond verzilt een deel van het zoete water, maar mogelijk restteert voldoende om het voetbalveld met druppelirrigatie van water te voorzien. Stabiliteit van de zoetwaterbel en operationele toepassing vormen de uitdaging.
Aard pilot	Veldproef. Het drainwater uit de velden, aangevuld met regenwater van de nabijgelegen parkeerplaats en de sporthal, wordt opgevangen en diep onder de grond van het voetbalveld opgeslagen.
Resultaten	Onderzoek van het grondwater ter plekke heeft uitgewezen dat het niet brak-zout is maar bromzout. Dat is reden geweest de proef niet uit te voeren. Er wordt gezocht naar een andere, meer geschikte locatie.
Lessen	Lokale metingen blijken essentieel om inzicht Freshem en GeoTop te verfijnen.
Vervolg	Er wordt een andere locatie gezocht.
Informatie	Vincent Klap, Provincie Zeeland, va.klap@zeeland.nl

Opslaan en vasthouden van zoetwater

Er zijn tal van -meest succesvolle- veldproeven gedaan met vasthouden van zoetwater in de bodem, vaak in combinatie met verbeteren van de bodemstructuur.

Het project Spaarwater laat zien dat zelfvoorziening van zoetwater voor landbouw in de vorm van ondergrondse opslag mogelijk, toepasbaar en kansrijk is in de meeste gebieden. Hier zijn technieken beproefd om zoet drainagewater uit het perceel op te vangen, op te slaan in de diepe ondergrond en beschikbaar te maken voor gebruik gedurende het groeiseizoen. In Zeeland heeft de pilot “Go-Fresh” de efficiëntie van verschillende methoden voor ondergrondse waterberging getest. Op Walcheren is een collectief van 7 ondernemers gestart met Waterhouderij: het inrichten van het watersysteem met onder meer boven- en ondergrondse wateropslag, peilgestuurde drainage en regelbare stuwen.

Ook opslag onder een voetbalveld is een optie die nader onderzocht gaat worden.

In alle gevallen is een combinatie van ondergrondse opslag met systeemgerichte of onderwaterdrainage een factor bij het succes. Naast groei van de zoetwaterlens, betere toestand van het bodemvocht en hogere gewasopbrengst kan ook het tegengaan van pathogenen is sommige omstandigheden een effect zijn.

Verschillende bodemtypen en omstandigheden stellen wel elk hun eigen eisen aan het systeem. Beter bodembeheer, zoals het verhogen van het organisch stofgehalte draagt ook bij aan duurzame watervoorziening en bodemgebruik (pilot “Spaarbodem” in Noorderzijlvest).

Water vasthouden van oppervlaktewater kan ook door slim gebruik van stuwbeheer. De Sawax-stuw is een oplossing voor hellende gebieden.

Vasthouden van zoetwater in de ondergrond is dus een effectieve manier om de voor een duurzamer zoetwatervoorziening te zorgen. Er is nog wel meer inzicht nodig in de kosten en baten van de verschillende systemen, bij voorkeur gemonetariseerd.

SPAARWATER - ALGEMEEN	
Regio	IJsselmeergebied
Initiatief	Provincies Noord-Holland, Groningen, Friesland, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Wetterskip Fryslan, Waterschap Noorderzijlvest
Betrokken	Acacia Institute, STOWA
Doel	Bestaande zoetwaterbronnen veilig stellen, aanbod van zoetwater vergroten en de zoetwatervraag verkleinen. Subdoelen: vergroten van de zelfvoorzienendheid en daarmee versterken van de bedrijfsbasis; beperken van fluctuaties in het zoutgehalte in het oppervlaktewater; bijdragen aan de doelen van de Kader Richtlijn Water (KRW), waaronder het verlagen van de uitstoot van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen.
Aard pilot	Praktijkproeven, deskresearch, modelontwikkeling
Resultaten	Eindrapport "Spaarwater - Rendabel en duurzaam agrarisch watergebruik en waterbeheer in de verziltende Waddenregio" plus 5 technische achtergrondrapportages. Daarnaast verziltingsrisicokaarten. Zie ook de factsheets van deelprojecten.
Lessen	Doorgaan met demonstraties op bedrijfsschaal; technisch doorontwikkelen van eigen zoetwatervoorziening; technisch praktijkonderzoek naar sturing van water en meststoffen; de economische methode "waarde van inlaatwater" verder ontwikkelen en voor een gebied toe te passen; methode uitbreiden met het moneteriseren van externe effecten, zoals effect op nutriënten en op KRW.
Vervolg	Eindsymposium januari 2019, vervolg in Zoet-Zout Knooppunt, doel expertise in regio's met toenemende druk van zout op zoet water te bundelen
Rapport	http://www.spaarwater.com Eindrapport: http://www.spaarwater.com/pg-27227-7-101962/pagina/nieuwe_resultaten.html#!section
Informatie	J. Velstra, Acacia Institute, jouke.velstra@acaciawater.com
SPAARWATER - EIGEN WATERVOORZIENING	
Regio	IJsselmeergebied
Initiatief	Zie Spaarwater algemeen
Betrokken	4 landbouwbedrijven, landbouworganisatie LTO Noord, branchevereniging van de bloembollensector KAVB, Nederlandse Voedsel en Waren Autoriteit (NVWA), Pootgoedacademie, STOWA
Doel	Zoetwaterbeschikbaarheid voor de agrariër vergroten door zoet drainagewater uit het perceel op te vangen, op te slaan in de diepe ondergrond en beschikbaar te maken voor gebruik gedurende het groeiseizoen.
Aard pilot	Praktijkproef op 2 locaties, in beeld brengen kansrijke locaties in Waddengebied
Resultaten	Volledige zelfvoorziening van zoetwater voor landbouw in de vorm van ondergrondse opslag is mogelijk, toepasbaar en kansrijk in de meeste gebieden. Eigen watervoorziening met ondergrondse opslag leidt tot afname van de uitstroom van zout, nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen via drainage naar oppervlaktewater. Kansrijk voor het bestrijden van gewasziekten (Bruinrot en Erwinia).
Lessen	Het systeemontwerp is compacter en robuuster gemaakt
Vervolg	Handreiking opgesteld. Resultaten opgenomen in eindrapport Spaarwater, vervolg in Zoet-Zout Knooppunt.
Rapport	Spaarwater Technische Rapportage 2016-18: Eigen watervoorziening: Ondergrondse opslag perceelseigen water
Meer informatie	www.spaarwater.com

“De stap naar de bredere toepassing is de grootste uitdaging”

Jouke Velstra, directeur en senior specialist watersystemen bij Acacia Water

SPAARWATER

Wat is het belangrijkste resultaat?

“Dat we hebben aangetoond dat zelfvoorzienendheid voor zoetwater echt mogelijk is. Bedrijven kunnen in hun eigen water gaan voorzien, die zelfvoorzienendheid komt steeds dichterbij. Toen we met Spaarwater begonnen was dat echt nog een vraag.”

Wat heeft bijgedragen aan dat resultaat?

“Heel intensief met de sector spreken. We hebben geleerd dat je rekening moet houden met het denken in korte en lange termijn. Wetenschappers en beleidsmakers denken meestal in de lange termijn: hoe krijgen we de watervoorziening in 2050 of 2100 in orde. Boeren stellen andere vragen: is er überhaupt sprake van een verandering, loopt het wel zo'n vaart, wanneer moet ik investeren, kan het bij mij ook? Boeren denken bij hun investeringen op veel kortere termijn, tenzij ze een opvolger hebben. Om die manieren van denken te koppelen heb je tijd nodig. We hebben bij Spaarwater heel veel tijd gestopt in avonden bij boeren, we zijn als het maar even kon ingegaan op uitnodigingen.”

“Je moet niet alleen met de agrariërs praten maar bijvoorbeeld ook met de banken, omdat die een belangrijke speler zijn bij investeringsbeslissingen. Zo hebben we spreekbeurten gehouden bij Rabobanken. Je kan ze dan voorbereiden op “bijzondere” vragen van boeren. Want een vraag om krediet voor een nieuwe schuur is voor een bank makkelijk te beoordelen, maar een ingreep als een ondergrondse wateropslag is abstracter. Terwijl dat wel degelijk een waardevermeerdering van het bedrijf kan opleveren. Ook bij banken en adviseurs is een verandering nodig.”

Wat zijn lessen uit Spaarwater?:

“Je kan wel een techniek ontwikkelen, maar je moet in een vroeg stadium ook kijken naar regelgeving en financiën. In het begin ontwierpen we vanuit de techniek, nu ontwerpen we integraler. Onze les is dat je al in het begin van het ontwerp integraal moet kijken. Je hebt het over investeringen die boeren moeten doen, vaak flinke investeringen. Je moet de vraag beantwoorden: wat kost het en wat levert het op? En een les is dat de verandering tijd kost. Denk aan een periode van 10 tot 20 jaar.”

Wat betekenen deze lessen voor het vervolg van Spaarwater?

“We hebben veel studies van de problematiek en van oplossingen, maar we waren ver-

E12 - DRAINSTORE	
Regio	Zuidwestelijke Delta – Proeftuin Zoet Water Zeeland - Kruiningen
Initiatief	Landbouwbedrijf Meulwaeter
Betrokken	Provincie Zeeland, waterschap Scheldestromen, gemeente Reimerswaal
Doel	Drainwater van een 25 hectare groot perceel wordt via een samengesteld drainagesysteem opgevangen in een verzamelput en vandaar geïnjecteerd in de diepere ondergrond. In principe wordt op deze manier het complete neerslagoverschot in en onder het perceel opgeslagen. Dit water is vervolgens beschikbaar voor onttrekking wanneer daar behoefte aan bestaat. Watervoorziening wellicht via drainagesysteem.
Aard pilot	Veldproef
Resultaten	Project loopt nog, aanleg systeem in 2e helft 2019
Lessen	
Vervolg	
Rapport	Artikel PZC 7-6-2019, https://www.pzc.nl/home/zoetwaterproject-bij-kruiningen-wie-regen-spaart-zal-water-oogsten~a606cd3d/
Informatie	Vincent Klap, Provincie Zeeland, va.klap@zeeland.nl
SPAARWATER FLEVOLAND	
Regio	IJsselmeergebied
Initiatief	Provincie Flevoland, Waterschap Zuiderzeeland
Betrokken	Landbouworganisatie LTO Noord, Wageningen University and Research, consortium olv. Acacia Institute
Doel	Tegengaan van bodemdaling door het toepassen van systeemgerichte drainage.
Aard pilot	Praktijkproef op 2 locaties, aanleg en beproeving intensiever drainagesysteem. Twee aspecten gemeten: waterkwantiteit en de efficiëntie van het drainagesysteem; waterkwaliteit.
Resultaten	Uitkomsten 1e jaar: drainageontwerp leidt tot een goede afvoer in natte perioden en is in staat is om in droge perioden de grondwaterstand te verhogen, mits de veenlaag dik genoeg is. Bij een dunne veenlaag en zeer heterogene bodemopbouw draagt het niet bij aan een grondwaterstandsverhoging in het veen.
Lessen	Voorlopig, worden in 2e jaar getest: (1) Bodemvochtgehalte van veen is bepalend voor de redox omstandigheden in het veen en bepaalt daarmee of oxidatie wel of niet plaats kan vinden. (2) Door de structuur en sponswerking van veen raakt het ook bij lage grondwaterstanden slechts rond de 10% bodemvocht kwijt. (3) De bodemvochttoestand in het veen kan rond verzadiging worden gehouden door goed beheer van de grondwaterstand.
Vervolg	2e testjaar
Rapport	Spaarwater Flevoland 2019 (tussenrapportage feb 2019)
Informatie	J. Velstra, Acacia Institute, jouke.velstra@acaciawater.com Chr. Klepper, Prov. Flevoland, Christoffel.Klepper@flevoland.nl

geten de boer mee te nemen. Boeren vragen bijvoorbeeld: hoe zit het op mijn bedrijf? Dat was aanleiding voor participatief monitoren: boeren meten water. De essentie is dat je samen gaat meten en ook samen naar de data gaat kijken. We zijn dit project aan het uitbouwen samen met LTO-Noord en de waterschappen. Het einddoel moet een groot meetnet in het hele Spaarwatergebied worden. Dat moet leiden tot een groter bewustzijn van de problemen en tot maatwerk bij maatregelen.”

De volgende stap is opschalen naar een groter systeem: “Er liggen nu een paar initiatieven. Zoals Schone Toekomst Texel, een initiatief van boeren op het eiland. De eerste stap hier is een gezamenlijke zoetwateropslag voor 3 tot 5 bedrijven. Het start komend jaar. De uiteindelijke ambitie is het hele eiland zelfvoorzienend te maken.

Een ander initiatief is Zoet op Zout Lauwersmeer, onderdeel van Spaarwater 3. In beide projecten willen we een beeld krijgen van de impact van de maatregelen als je ze op grotere schaal gaat toepassen. We kijken samen met de waterschappen, boeren en juristen ook naar de vorm waarin je het kan onderbrengen. In Texel gaan de gedachten in de richting van een coöperatie, bij het Lauwersmeer van een stichting of een bv. Leuk, die verschillen.”

Waar moeten we op letten bij opschalen van pilots?

“Het nieuwe Deltaprogramma steekt sterk in op opschaling. Dat is belangrijk, maar we moeten de innovatie niet uit het oog verliezen. We moeten betere en goedkopere technieken blijven ontwikkelen. En we moeten de voorbeelden uit de bestaande pilots vasthouden. De boeren die in een pilot stappen zijn de pioniers. Maar daarna moet je de volgende groep bereiken die er in wil stappen. Demonstraties zijn daarvoor cruciaal, dus je moet wel de plekken van de pilots beschikbaar houden voor die demonstraties. Boeren moeten het gezien hebben, liefst bij een andere boer, voor ze een investering overwegen. Ook bij financiering valt nog het nodige te winnen. Je kan bijvoorbeeld denken aan een revolving fund. Ook met een subsidie van 40% moet de boer een flink bedrag op tafel leggen, denk aan bijvoorbeeld 60 000 euro. Het is nu moeilijk dat bij een bank los te krijgen. Daar moeten we iets mee.

De stap maken de pioniers naar de bredere groep is de allergrootste uitdaging.”

EII - VERKENNING WATERHOUDERIJ WALCHEREN	
Regio	Zuidwestelijke Delta – Proeftuin Zoet Water Zeeland
Initiatief	7 ondernemers, landbouworganisatie ZLTO, waterschap Scheldestromen, Provincie Zeeland
Betrokken	Kennisinstituten Deltares, Aequator, ZLTO, Provincie Zeeland, Waterschap Scheldestromen
Doel	Antwoord op langdurige droogte, later verbreed met beperking van wateraanvoer, verbetering van de waterkwaliteit, bijdragen aan natuurdoelstellingen en het opzetten van een eigen energievoorziening voor de deelnemende bedrijven.
Aard pilot	Realisatie Waterhouderij, o.a. via oprichten stichting
Resultaten	Inrichten watersysteem met o.a. boven- en ondergrondse wateropslag, peilgestuurde drainage, regelbare stuwen. Oprichting stichting Waterhouderij Walcheren. Groei van zoetwaterbel, hogere opbrengsten zaadgewassen.
Lessen	Vasthouden / infiltreren van zoetwater in geschikte gebieden is beter dan grotere afvoer realiseren en biedt kansen. Aanpassen regelgeving en normen gewenst.
Vervolg	Project loopt nog
Rapport	http://waterhouderij.nl/ ; www.water-governance.nl (uitgave 1/2019)
Informatie	Marco Arts, Aequator, marts@aequator.nl
SUB-IRRIGATIE	
Regio	Deltaprogramma Hoge Zandgronden - Innovatieve klimaatpilot Zuid - Limburg
Initiatief	Waterschap Limburg
Betrokken	Melkveebedrijf Nabben, Limburgse Land en Tuinbouw Bond, Provincie Limburg, Milieufederatie Limburg
Doel	Zoeken naar een alternatief voor beregenen dat de landbouwgewassen van voldoende water voorziet.
Aard pilot	Veldproef met systeem van inlaten van ondiep grondwater uit een put op eigen terrein in een verzamelput die aan het regelbare drainagesysteem is gekoppeld.
Resultaten	Toename in gewasopbrengst. In de proef zijn de verbruikte hoeveelheid water, drainageniveau, bodemvochtgehalten en grondwaterstanden continu gemeten. Uit deze metingen is gebleken dat het bodemvochtgehalte in de wortelzone daadwerkelijk is verhoogd.
Lessen	Voordelen: Efficiënter gebruik van grondwater. Neerslagoverschot in het voorjaar wordt benut. Hogere gewasopbrengst door minder last van droogte. Geringer energieverbruik. Minder arbeidsuren voor beregening. Randvoorwaarden: een voldoende hoge infiltratiecapaciteit van de bodem en de aanwezigheid van een ondiepe slecht doorlatende laag die voorkomt dat het geïnfiltreerde grondwater meteen weer weg loopt.
Vervolg	Mogelijk maken van een bredere toepassing op gedraineerde percelen die aan de randvoorwaarden voldoen. Het opstellen van beleidsregels in de Keur voor een juiste toepassing van subirrigatie met gebruik van ondiep grondwater.
Rapport	Effecten van toepassing subirrigatie op grondwaterkwaliteit in beeld brengen. https://www.bodemplus.nl/publish/pages/153742/d1-subirrigatie.pdf https://library.kwrwater.nl/publication/55799703/
Informatie	Myrjam de Graaf, Waterschap Limburg, M.deGraaf@waterschaplimburg.nl

“Kijk naar de mens voordat je kijkt naar de techniek”

Marco Arts, senior hydroloog bij Aequator

WATERHOUDERIJ WALCHEREN

Wat is het belangrijkste resultaat van Waterhouderij Walcheren?

“Dat de mindset van ondernemers is veranderd van water afvoeren naar water (be)sparen. Je kan mooie technische maatregelen bedenken maar als mensen het niet oppakken heeft het weinig resultaat. Een belangrijke factor hierbij is denk ik: geduld. Je moet ondernemers op een goede manier meenemen van de opvatting “hier kan toch niets” naar het zien van mogelijkheden. Vanaf het begin van het project hadden we een ambassadeur, een ondernemer in het gebied die erin geloofde en die zo de burens kon meenemen. Zelf gaan meten heeft geholpen en ook zaken als het weer hebben een rol gespeeld.”

Hoe gaat het project nu verder?

“De komende 2 jaar gaan we het systeem robuuster maken. Dat is een forse ingreep. We werken nu met handmatige metingen en met schotjes om de watervoorziening te regelen. We gaan het systeem opnieuw inrichten en verbeteren met meetapparatuur en stuwen. We hebben een POP-3 subsidie van 200 000 euro voor de gezamenlijke maatregelen. Daarnaast nemen de ondernemers zelf maatregelen op eigen erf of perceel. Zelfvoorzienendheid is het streven, maar dat is lastig. We hebben 7 ondernemers en 7 verschillende teelten. Bij de één is meer mogelijk dan bij de ander. En de natuur is maar tot een bepaalde hoogte maakbaar. Zo was de afgelopen droge zomer voorraadbeheer niet mogelijk, en moesten 2 ondernemers toch water per schip en vrachtwagen aanvoeren.”

“Naast het technische deel heeft het project een ‘governance’ deel. Er moeten afspraken komen voor de korte en de lange termijn. Je moet duidelijkheid hebben over wat iedereen verwacht. Het is de bedoeling dat de Waterhouderij, als er water over is, ook gaat leveren aan derden. Dat maakt het heel spannend, “dan wordt het echt” zoals een deelnemer opmerkte. We werken met een beslissingsmodel: Als er dit gebeurt, dan doen we dat. Dat soort regels willen we zoveel mogelijk van tevoren proberen af te spreken. Het is experimenteren. Het is onbekend terrein en een spannend onderdeel voor de komende jaren.”

Wat zijn belangrijke lessen uit het project?

“In het beleid is veel aandacht voor nieuwe technische mogelijkheden. Dat is zeker van belang, maar het is niet het belangrijkste. Dat is hoe je de mensen kan verleiden de technieken te gaan gebruiken. De sociale innovatie. Want jij gaat het niet voor hen doen, die toepassing. Kijk naar de mens, kijk naar het hele systeem voordat je kijkt naar de techniek. Dat is wat mij betreft de belangrijkste les van de afgelopen jaren.”

VERGROTEN GRONDWATERVOORRAAD TERSCHELLING	
Regio	IJsselmeer - Proeftuin Wetterskip Fryslân
Initiatief	Wetterskip Frylan
Betrokken	Staatsbosbeheer, de provincie Fryslân, de gemeente Terschelling en de agrariërs in de polder, daarnaast landbouw, recreatie, Stichting Ons Schellingerland Wild-beheereenheid, Cranberrybedrijf en de bevolking.
Doel	Water conserveren in de ondergrond in gebied van 700 ha. Hoe kan de zoetwaterbel in het duingebied worden vergroot door waterconservering in combinatie met het klimaatbestendig maken van het watersysteem. Hierbij wordt ook bekeken in hoeverre Natura 2000doelen kunnen worden gehaald.
Aard pilot	Deskstudie plus maatregelen in gebied
Resultaten	Schetsdag maatregelen in april 2018 met betrokken partijen en maatschappelijke vertegenwoordigers/partijen. Uitgewerkte maatregelenscenario's die worden doorgerekend. Project loopt nog.
Lessen	Project loopt nog.
Vervolg	
Rapport	Nog niet beschikbaar
Meer informatie	Jan van de Velde, Wetterskip Fryslan, jvandervelde2@wetterskipfryslan.nl

GOUDEN GRONDEN - SPAARBODEM	
Regio	IJsselmeergebied - Noord
Initiatief	Waterschap Noorderzijlvest
Betrokken	Provincie Groningen, kennisinstellingen, onderwijsinstututen en adviesbureaus
Doel	Boeren minder afhankelijk maken van zoetwateraanvoer door verbeterd bodembeheer. Bevorderen van een duurzaam gebruik van de bodem én door boeren inzicht geven in de waterhuiskundige effecten van hun handelen Onderdeel van "Gouden gronden".
Aard pilot	Praktijkproef. Maatregelen bestaan onder andere uit: vermeerderen van het organisch stofgehalte van de bodem en toepassen van bodemstructuurverbeterende maatregelen.
Resultaten	Project gestart in 2018, loopt tot 2021
Lessen	Project loopt nog
Vervolg	
Rapport	https://www.noorderzijlvest.nl/ons-werk/projecten/projecten-(lopend)/programma-gouden/
Informatie	Waterschap Noorderzijlvest, goudegronden@noorderzijlvest.nl

Innovatieprojecten water vasthouden buiten programma klimaatpilots:

Bufferboeren Veghel: <https://agrarischwaterbeheer.nl/content/bufferboeren-veghe>

EU-project SUBSOL: www.subsol.org

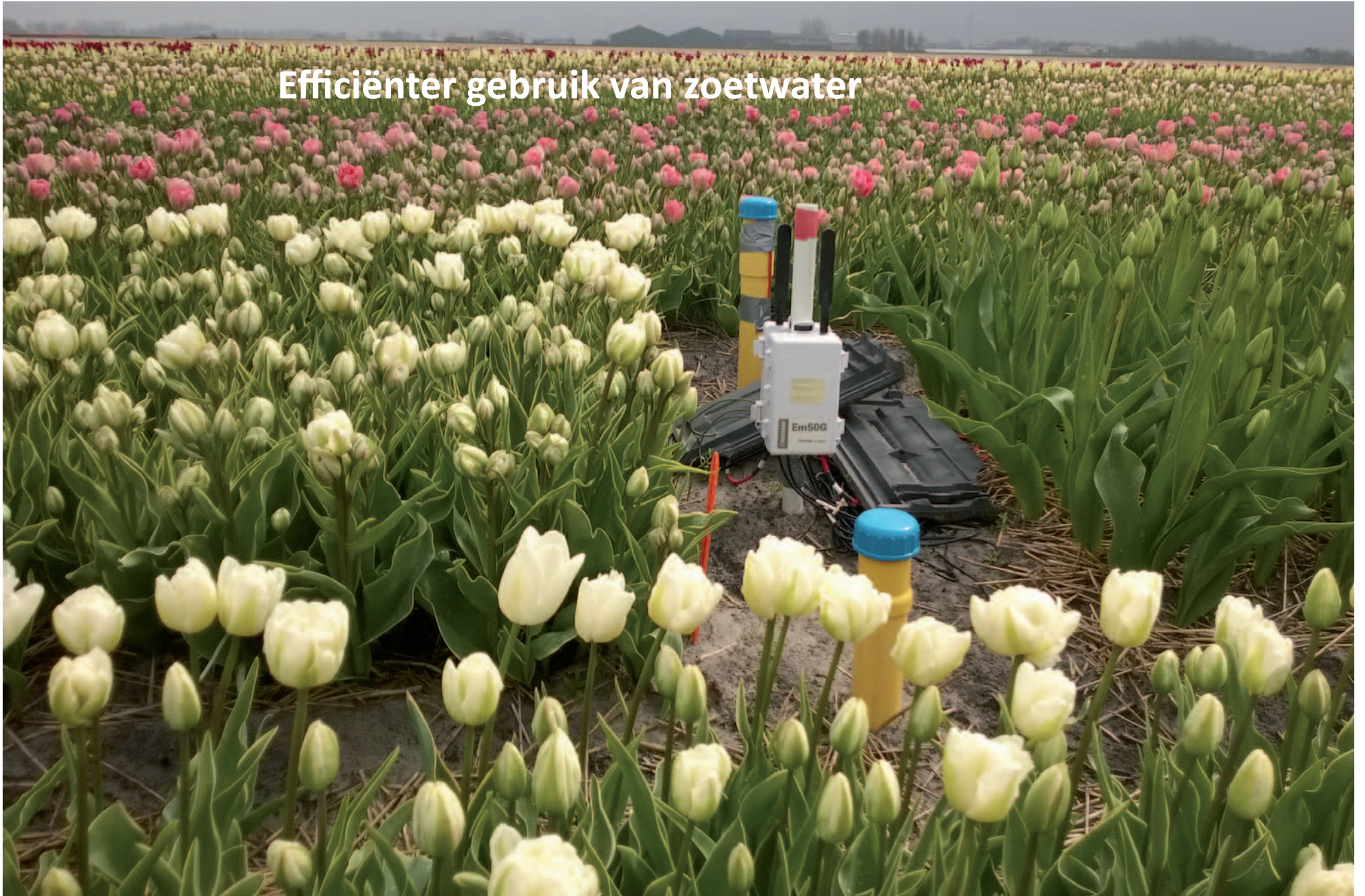
TKI-project Urban Waterbuffer: www.urbanwaterbuffer.nl

Proeftuin bodemverbetering Fryslan: <https://www.wetterskipfryslan.nl>.

OOST 2: SLIMME STUW	
Regio	Deltaprogramma Hoge Zandgronden - Overijssel
Initiatief	Consortium 4 partijen. Trekker: Waterschap Vechtstromen
Betrokken	Waterschap Vechtstromen, De Bakelse Stroom, Avallo Know H2O, vd Weert Engineering
Doel	Optimaliseren peilbeheer in hellende gebieden door water gecontroleerd vast te houden
Aard pilot	Veldproef op proeflocatie
Resultaten	Effect vooralsnog beperkt, 10% water vastgehouden
Lessen	De effecten zullen groter zijn als je deze maatregel op een grotere oppervlakte kunt toepassen (waardoor regionale drainageniveau verhoogd wordt). De opgave is dan ook dit soort maatregelen in doorlatende zandgebieden samen te doen.
Vervolg	Vervolg in Lumbricus: Voortzetting meetprogramma en mogelijk opschaling in project (zie https://www.programmalumbricus.nl/nieuws/nieuwsberichten/monitoring/)
Rapport/web	http://edepot.wur.nl/427925
Meer informatie	Bas Worm, Waterschap Vechtstromen, b.worm@vechtstromen.nl

COASTAR	
Regio	West Nederland
Initiatief	Provincie Zuid-Holland
Betrokken	Provincie Zuid-Holland, Hoogheemraadschap Delfland, Dunea N.V. Evides Waterbedrijf, Glastuinbouw Nederland, Stichting Kijk i.o., Gemeente Maassluis, MOS Grondtechniek, Oasen, Hoogheemraadschap van Rijnland, Gemeente Rotterdam, Gemeente Westland, Deltares, KWR, Arcadis, Allied Waters
Doel	Verbeteren zoetwatervoorziening door zoet water ondergronds te bergen en brak water te gebruiken door: <ol style="list-style-type: none"> 1. Nieuwe waterbronnen voor veiligstellen toekomstige drinkwatervoorziening 2. Tegengaan verzilting ondiep grondwater, polder en boezem 3. Vergroten van de strategische drinkwateraanvoer in de duinen 4. Duurzame zoetwatervoorziening voor de glastuinbouwsector 5. Tegengaan wateroverlast bij piekbuien 6. Verbeteren watervoorziening stedelijk gebied
Aard pilot	Uitwerken van 4 typen maatregelen, onderzoek haalbaarheid, effectiviteit, positieve en negatieve effecten: Brakwaterwinning polders; Brakwaterwinning kust (duinen); Westland: droge voeten, voldoende gietwater; Aanvullen diepere grondwater met infiltratieputten in Rotterdam
Resultaten	Programma loopt van 1 juli 2019 t/m 31 december 2020
Lessen	Project loopt nog. Tussenresultaten o.a. overzicht initiatieven water en energie Westland, concept animatie Waterbank Westland, bovengronds waterbalansmodel gereed op uurbasis en per tuinder.
Vervolg	Project loopt nog, langetermijndoel is voorbereiding van serieuze, grootschalige ingrepen in het NLse waterbeheer om de waterbeschikbaarheid te vergroten.
Rapport	www.coastar.nl
Informatie	Klaasjan Raat of Esther van Baaren, info@coastar.nl

Efficiënter gebruik van zoetwater



E7 - MEER FRUIT MET MINDER WATER	
Regio	Zuidwestelijke Delta – Proeftuin Zoet Water Zeeland
Initiatief	Provincie Zeeland, Nederlandse Fruitteelt Organisatie
Betrokken	Nieuwe Handelsvereniging, Bodata, Plant Health Cure (PHC), Wageningen University and Research, Fruitconsult, landbouworganisatie ZLTO
Doel	Verhogen van regenwaterbuffering en watergebruiksefficiëntie
Aard pilot	Verschillende praktijkproeven
Resultaten	Inzicht in watercapaciteit bodem door verrijking met champost, optimalisatie wateropname door bomen m.b.v. schimmels, benuttingsvraag bodemvocht, efficiëntie druppelbevloeiing, nachtvorst- en hitte-berekening.
Lessen	Zie boven
Vervolg	Project loopt nog
Informatie	Vincent Klap, Provincie Zeeland, va.klap@zeeland.nl

MORE CROP PER DROP DRENTHÉ	
Regio	IJsselmeergebied - Proeftuin Hunze en Aa's
Initiatief	Waterschap Hunze en Aa's, Delphy
Doel	Onderzoek naar de toepassingsmogelijkheden van dripirrigatie in de teelt van akkerbouwgewassen en bloembollen. Doelstelling van het project is om zuiniger om te gaan met water, mineralen, gewasbeschermingsmiddelen en energie en tevens met verbetering van opbrengst en kwaliteit van de producten.
Resultaten	Project loopt tot 2020
Rapport	https://delphy.nl/research/more-crop-per-drop-drenthe/
Informatie	Sigrid Arends, Delphy, s.arends@delphy.nl

SPAARWATER - ZUINIG MET ZOETWATER	
Regio	IJsselmeergebied
Initiatief	Zie Spaarwater algemeen
Betrokken	4 landbouwbedrijven, brancheorganisatie bloembollenteelt KAVB, Nederlandse Voedsel en Warenautoriteit NVWA, Pootgoedacademie
Doel	Optimaal gebruik maken van de beschikbare hoeveelheid zoetwater, uitspoeling van meststoffen naar het oppervlaktewatersysteem minimaliseren, en de gewasopbrengst verhogen.
Aard pilot	Praktijkproef op 2 locaties, onderzoek naar de toepasbaarheid en de effecten van boven- en ondergrondse druppelirrigatie en sub-irrigatie
Resultaten	Druppelirrigatie en sub-irrigatie zijn toepasbaar en kansrijk in grote delen van het gebied waar nu of in de toekomst sprake is van verzilting. Hiervoor zijn kanskaarten opgesteld. Op bijvoorbeeld lichte zavel is een watereffectiviteit haalbaar van 85% met sub-irrigatie en van 90% met ondergronds druppelen. Deze methoden zijn veel effectiever dan conventionele beregeningssystemen.
Lessen	Ondergronds druppelen kan gericht en slimmer bemesting worden gegeven.
Vervolg	Opgenomen in eindrapport Spaarwater, vervolg in Zoet-Zout Knooppunt. Doorontwikkeling en optimalisatie, breder toepassen op basis kanskaarten.
Rapport/ website	Spaarwater Technische Rapportage 2016-18: Zuinig met zoetwater: druppel- en subirrigatie
Meer informatie	www.spaarwater.com

Efficiënter (zuinig) gebruik zoetwater

Eén van de oplossingen om te komen tot efficiënter gebruik van zoetwater is het toepassen van meer zouttolerante gewassen. De pilot “Zouttolerante aardappel” levert inzicht in de relatie tussen zout in de wortelzone en de groei van aardappel, de verschillen tussen rassen en een kaart met voorkeursgebieden. Er is op dit vlak nog flink wat verder onderzoek nodig. Inmiddels is een nieuwe veldproef gestart.

Beter benutten van de buffercapaciteit van de bodem en van het bodemvocht is een sturingsmogelijkheid voor efficiënter watergebruik. Nuttige kennis hierover leveren onder andere de pilots “More crop per drop Drenthe” en “Meer fruit met minder water”.

Subirrigatie en druppelirrigatie leiden tot voor efficiënter watergebruik en betere gewasopbrengst en -kwaliteit. Neveneffecten zijn ook het zuiniger omgaan met meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen. De pilots “Deltadrip”, “Zuinig met zoetwater” en “More crop per drop” geven onder andere aan dat een efficiëntie tot 90% haalbaar is en dat deze methodes effectiever zijn dan conventionele beregeningssystemen. Kosten kunnen nog een barrière vormen.

Anti-verziltingsdrainage is succesvol in het bestrijden van verzilting door zoetwaterlenzen in het perceel te versterken en de zoetwatervoorraad te vergroten.

Factoren als bodemopbouw, gewas, kweldruk en drainafstand zijn bepalend voor het succes van deze technieken. Toepassing vraagt dus maatwerk, gebaseerd op kennis van de omstandigheden.

E6 - ZOUTMANAGEMENT IN ZOEKTOCHT NAAR ZOUTTOLERANTE AARDAPPEL	
Regio	Zuidwestelijke Delta – Proeftuin Zoet Water Zeeland
Initiatief	C. Meijer bv aardappelveredeling en handelshuis
Betrokken	Deltares, Provincie Zeeland
Doel	Meer duidelijkheid in de relatie zouttolerantie en aardappelgenetica
Aard pilot	Veldproef in 2 groeiseizoenen
Resultaten	<p>Veel inzicht in de relatie zout in de wortelzone en groei aardappel. De metingen tonen een duidelijke relatie aan tussen de ontwikkeling van de aardappel (bladgroei, wortelgroei, uiteindelijke opbrengst) en het zoutgehalte in de wortelzone van de aardappel.</p> <p>Er zijn rasverschillen: Melody, CMK2009-622-009 en Musica zijn door de jaren en gebieden heen sterke rassen op zoutgevoeligheid.</p> <p>Kaart voorkeursgebieden Zouttolerante aardappel.</p>
Lessen	De combinatie van precieze meetdata en precieze waarnemingsdata is uniek. Het verdient aanbeveling om deze data verder te analyseren met statistisch verantwoorde methodes.
Vervolg	Nieuwe veldproef (2017-)
Rapport	Zouttolerante aardappel binnen Regionaal bod Proeftuin Zoet Water, juni 2017, https://www.zeeland.nl/digitaalarchief/zeel1700293 https://www.zeeland.nl/water/zoet-water
Informatie	C. Meijer bv, www.meijer-potato.com , Deltares
SPAARWATER - ANTIVERZILTINGSDRAINAGE	
Regio	IJsselmeergebied
Initiatief	Zie project Spaarwater algemeen
Betrokken	4 landbouwbedrijven, landbouworganisatie LTO Noord, brancheorganisatie bloembollenteelt KAVB, Nederlandse Voedsel en Warenautoriteit NVWA, Pootgoedacademie, STOWA
Doel	Versterken bedrijfsbasis landbouw door verminderen afhankelijkheid externe aanvoer zoetwater, bijdrage aan krw-doelen.
Aard pilot	Praktijkproef op 2 percelen met verschillende bodemsamenstelling, modelleren 5 bodemtypes. Vier typen drainagetechnieken beproefd.
Resultaten	Drie typen anti-verziltingsdrainagetechnieken zijn succesvol in het bestrijden van verzilting door zoetwaterlenzen in het perceel te versterken en de zoetwatervoorraad te vergroten. Fysische kenmerken zoals de bodemopbouw, doorlatendheid, kweldruk, drainafstand en de mate van drooglegging zijn bepalend voor welk type anti-verziltingsdrainage het meest geschikt is. Toepasbaar en kansrijk in de meeste gebieden waar nu of in de toekomst sprake is van verzilting.
Lessen	Aanbevelingen voor toepassen antiverziltingsdrainage in de praktijk
Vervolg	Opgenomen in eindrapport Spaarwater, vervolg in Zoet-Zout Knooppunt
Rapport	Spaarwater Technische Rapportage 2016-18: Versterken zoetwaterlens: antiverziltingsdrainage
Informatie	www.spaarwater.com

“Belangrijk om meerdere vakgebieden bij elkaar te brengen”

Guus Heselmans, manager Research and Development C. Meijer BV
PROJECT ZOUTTOLERANTE AARDAPPEL PROEFTUIN ZOET WATER

Wat is het belangrijkste resultaat van de pilot?

“Het belangrijkste is inzicht in wat zout doet in de wortelzone van de plant. Dat is cruciaal voor het kunnen doen van verdere beproevingen. Daarbij was de samenwerking met Deltares essentieel. Zij brachten kennis in over water, bodem en vochthuishouding, wij zijn experts op het gebied van genetica. Het is belangrijk om zo meerdere vakgebieden bij elkaar te brengen.”

Welke lessen heeft de pilot opgeleverd?

“Wat mij betreft is het omgaan met zoutstress in de plant een belangrijk punt. Hoe ga je om met de toediening van zout/brak water. De timing is ook heel belangrijk. In het verslag van het project “Zouttolerante aardappel binnen Regionaal bod Proeftuin Zoet Water” samen met Deltares, Saefinghe Zilt en Provincie Zeeland staan meer lessen. En we hebben natuurlijk meer inzicht in de verschillen tussen rassen voor wat betreft gevoeligheid voor zout. We kunnen met deze kennis zeker verder stappen zetten naar een hoger tolerantieniveau. En we kunnen hierover ook beter advies geven.”

Wat is het vervolg?

“We zijn na het project doorgedaan met rassenproeven, samen met Saefinghe Zilt (Jean-Pierre Van Wesemael). Wel op een kleinschaliger niveau. Intern werken we aan het nog beter voorspellen van de zouttolerantie van een ras. Er zijn verschillende typen zouttolerantie, bijvoorbeeld bij zout grondwater of bij besproeien met zout beregeningswater. We leggen echter nu nog de focus op zouttolerantie in de wortelzone, daar doen we verder onderzoek naar.”

DELTA DRIP – PROEFTUIN ZOET WATER ZEELAND	
Regio	Zuidwestelijke Delta
Initiatief	Acacia Water, Delphy
Betrokken	Provincie Zeeland, ZLTO, Agrarisch bedrijf Maatschap Waverijn
Doel	Optimalisering toediening van zoet water uit kreekkrug door toepassing van druppelirrigatie in combinatie met fertigatie.
Aard pilot	Proef op bedrijf, vergelijking druppelirrigatie met haspelberegening
Resultaten	Vergelijking tussen conventionele methoden voor beregening en bemesting
Lessen	Proef loopt tot 2020
Vervolg	
Rapport	Rapportage in 2020
Informatie	Maarten Waterloo, Acacia Water, maarten.waterloo@acaciawater.com
VERZILTINGSKENNIS BLOEMBOLLEN	
Regio	Laag Nederland
Initiatief	Deltaprogramma, brancheorganisatie bloembollenteelt KAVB, STOWA, Rijnland, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, landbouworganisatie LTO Noord
Betrokken	Uitvoerder: Wageningen University and Research, Centrum Landbouw en Milieu, en Bakelsestroom. Andere betrokkenen: bollentelers, Hoogheemraadschap van Rijnland, Wetterskip Fryslan.
Doel	Waterbeheerders en bloembollentelers in laag Nederland (Zuid-Hollandse eilanden, Haarlemmermeer, Texel, Noordelijk zandgebied, Wieringermeer en Texel) inzicht geven over het omgaan met zoet en minder zoet water in de teelt van bloembollen, in het bijzonder tulpen. Het project richt zich op het bij elkaar brengen van theoretische en praktische kennis over zouttoleranties en het formuleren van openstaande vragen om zo toe te werken naar handelingsperspectieven voor de waterbeheerders en de agrariërs
Aard pilot	Ontwikkelen kennis op basis van metingen op zes bollenteeltbedrijven met betrekking tot weersomstandigheden, watergift, zoutgehalte oppervlaktewater en grondwater op verschillende niveau's in de bodem. Deze worden aan het eind van het monitoringstraject afgezet tegen de opbrengsten op het gemeten perceel om te komen tot verbeterde inzichten in zowel verziltingsschade als keuzes in bedrijfsvoering ten aanzien van verzilting en droogte.
Resultaten	Het project loopt tot en met oktober 2019.
Lessen	Nog niet geformuleerd.
Vervolg	Nog niet geformuleerd.
Rapport	Nog niet gereed.
Informatie	Neeltje Kielen, Rijkswaterstaat Peter Knippels, KAVB, knippels@kavb.nl

Ander innovatief project gericht op zuinig omgaan met water:

Zuiniger met water in de melkveehouderij door de teelt van Sorghum

Hoeve Diekenstein, Louis Bolkinstituut, WUR. Meer informatie: <https://agrarischwaterbeheer.nl/content/zuiniger-met-water-de-melkveehouderij-door-de-teelt-van-sorghum>

“Beter inschatten bij welke mate van droogte er problemen gaan ontstaan”

Maarten Waterloo, Ecohydroloog bij Acacia Water

DELTA DRIP

Wat heeft het project tot nu toe opgeleverd?

“Ik kan nog niet heel concreet zijn, want we zijn nog bezig met het uitwerken van de gegevens. We hopen we in november 2019 een voorlopig rapport gereed te hebben.

Het project is in het voorjaar van 2019 gestart met de aanleg van druppelstralen op 40 cm diepte in de bodem en met geofysische metingen om de grens van zoet en zout water bij de irrigatiebronnen te bepalen. We hebben heel veel metingen gedaan.

De gegevens worden nu verwerkt. Een vluchtige inspectie van de gegevens laat zien dat er aanzienlijke variatie is in de watergift op de akker bij gebruik van de spuithaspel. Waterverliezen bij gebruik van de spuithaspel worden met name veroorzaakt door verwaaiing van het irrigatiewater, verdamping in de lucht en verdamping vanaf het loof van het gewas.”

Wat is de belangrijkste les uit het project?

“De belangrijkste les is misschien wel dat de neerslag in de winter van 2018 niet voldoende was om de bron van irrigatiewater na de droogte in de zomer van 2018 weer te versoeten. 2019 is ook droog geweest en door klimaatverandering zal dit vaker voorkomen. Dit vraagt om efficiënter omgaan met het schaarse zoete grondwater. Een tweede observatie is dat kleine variaties in de bodemtextuur al verschillen in opbrengst kunnen veroorzaken, in dit geval omdat dit gerelateerd was aan de beschikbaarheid van water in de bodem in een droge zomer. Dit is belangrijk om te weten, omdat dit een complicerende factor is bij de vergelijking van opbrengsten bij druppelirrigatie en spuithaspelirrigatie. Het bleek dat telemetrisch meten van bodemvocht in het veld de informatie gaf die nodig was om tijdig met irrigatie te beginnen, en ook liet het zien hoe het gegeven water zich in de bodem verdeelde en hoe snel uitdroging plaatsvond.”

Wat zijn volgende stappen?

“De eerste stap is nu een grondige analyse van alle meetresultaten. We volgen ook dit jaar de ontwikkeling van de diepte van de zoet-zoutwatergrenzen om te kunnen bepalen of er genoeg aanvulling is de komende winter. Met geofysische metingen en bodemvochtsensoren krijgen we inzicht in welke periode aanvulling plaatsvindt en bij welke hoeveelheden neerslag dit begint. Op deze manier kunnen we beter inschatten bij welke mate van droogte er problemen gaan ontstaan. Op basis van de metingen van het afgelopen groeiseizoen zullen we het model verbeteren waarmee op basis van bodemvochtmetingen dagelijkse adviezen over de irrigatiebehoefte van het gewas kunnen worden gegeven.”

Slimmer sturen is maatwerk



DOELMATIG DOORPOELEN	
Regio	Landelijk
Initiatief	Hoogheemraadschap van Rijnland, Deltares
Betrokken	
Doel	Ondersteunen van waterbeheerders bij het nadenken over een doelmatiger doorspoelbeheer. Bieden recente inzichten over doorspoelen en een procesopzet om te komen tot een doelmatiger doorspoelbeheer.
Aard pilot	Deskresearch, nadruk op recente kennis
Resultaten	Handreiking met stappenplan en overzicht mogelijke maatregelen, analyse praktijkvoorbeeld Haarlemmermeer
Lessen	Er lijkt er een efficiëntieslag mogelijk in het doorspoelbeheer voor verziltingsbestrijding door het doorspoelen in ruimte en tijd beter af te stemmen op de actuele vraag van water en bijvoorbeeld rekening te houden met nieuwe kennis over de zouttolerantie van gewassen. De stappen in de handreiking blijken goed geschikt om te komen tot een doelmatig en expliciet gemaakt doorspoelbeleid.
Vervolg	Ervaring opdoen met stappenplan bij doorspoelen voor andere doelen dan verziltingsbestrijding.
Rapport	Rapport: Handreiking Doelmatig Doorspoelen (Deltares, 2017). https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/AGENDA/Agenda%202018/20180515%20kennisdag%20Zoetwater/Presentatie%20Slimmer%20doorspoelen%2C%20Joost%20Delsman%20e.a.pdf
Informatie	Joost Delsman, Deltares, Joost.Delsman@deltares.nl

Slimmer sturen is maatwerk

Slim sturen en real time operationeel beheer van het watersysteem (peilbeheer en optimaal gebruik maken van berging) en van de waterverdeling kan ervoor zorgen dat zoetwater zoveel mogelijk in de gewenste hoeveelheid op de juiste plaatsen beschikbaar is (sturen in ruimte), én dat het op het juiste moment beschikbaar is, afhankelijk van onder andere klimaatomstandigheden en gewas (sturen in tijd). Een grondige kennis van het watersysteem, gebaseerd op monitoring, metingen en analyse is een basis voor dit dynamische sturingsmodel. De klimaatpilot “Optimalisatie watersysteem Zutphen” laat zien hoe dit inzicht kan leiden tot een pakket inrichtings-, beheer- en onderhoudsmaatregelen als basis voor een dialoog met bewoners en andere stakeholders. Slim sturen en real time operationeel beheer van het watersysteem is niet alleen nuttig voor de zoetwatervoorziening, maar draagt bij aan meerdere doelen, waaronder een betere waterkwaliteit, een dynamischer peil voor de ecologie en biodiversiteit en een robuuster ingericht watersysteem dat beter bestand is tegen wateroverlast en watertekort.

De pilot “Dynamisch doorspoelen” laat zien dat een efficiëntieslag bij doorspoelbeheer mogelijk is in de peilgestuurde watersystemen die gevoelig zijn voor verzilting. Voor het hoofdwatersysteem is de waarde van slim sturen en real time operationeel beheer zichtbaar bij het project Slim Watermanagement. Er is hiermee gedurende de droogte van 2018 veel kennis opgedaan in de praktijk. Slim sturen en real time operationeel beheer is maatwerk, zowel op polderniveau als voor het hoofdwatersysteem. De samenwerkende waterbeheerders gaan in de 2e fase van het Deltaprogramma verder met het verder ontwikkelen en toepassen van deze inzichten en lessen.

OOST 3: WATERVERDELING ZUTPHEN	
Regio	Deltaprogramma Hoge Zandgronden - Gelderland
Initiatief	Waterschap Rijn en IJssel
Betrokken	Gemeente Zutphen
Doel	Welke maatregelen kunnen en/of moeten Waterschap en gemeente op korte en middellange termijn nemen om de waterkwantiteit en -kwaliteit te borgen in de waterketen en het watersysteem in en rondom Zutphen.
Aard pilot	Analyse watersysteem, inclusief metingen, toets mbv Ecoscan, bepalen waterbehoefte in de verschillende wijken, bepalen waterverdeling waarbij de afhankelijkheden in tijd en ruimte worden beschreven, formuleren maatregelenpakket voor waterketen en -systeem, waaronder beheer- en onderhoudplan ism gemeente. Realiseren afkoppeling en natuurvriendelijke inrichting ism bewoners en woning-coöperatie.
Resultaten	Inzicht in watersysteem en relatie waterketen-watersysteem, besluit waterverdeling, maatregelenpakket, realisatie: herprofilering en oeverinrichting en aanleg stuwen. Oplossingsrichtingen: bron-aanpak, wateraanvoer en inrichting.
Lessen	Oplossingen vragen gezamenlijke aanpak waterschap, gemeente en bewoners/woningcorporaties. Optimalisatiestudie biedt inzicht voor korte en lange termijn (klimaatverandering). Analyse en formuleren maatregelen moeten integraal opgepakt worden voor waterketen en watersysteem.
Vervolg	Vastleggen maatregelen in een programmering binnen gemeente en waterschap.
Rapport	Presentatie (Ppt) bestand op website zoetwater
Informatie	Ronald van Ark, waterschap Rijn en IJssel, r.vanark@wrij.nl

Andere pilotprojecten gericht op sturing en waterverdeling:

- **Optimaliseren interne waterverdeling:** modelstudie naar watervoorziening naar veenkoloniën. Modelstudie en voorstel over investeringen aan bestuur volgt later in 2019.
- **Pilot Doorspoelen Eemskanaal/Oldambtkanaal:** monitoring voor o.a. invloed op ecologie. In 2019 2e meetjaar. Meer informatie: Waterschap Hunze & Aa's
- **Slim Watermanagement:** www.slimwatermanagement.nl

“Waterketen en het watersysteem kan je niet los van elkaar zien”

Rutger Engelbertink, Adviseur watersysteem Waterschap Rijn en IJssel

PROJECT OPTIMALISATIE WATERVERDELING ZUTPHEN

Wat heeft het project opgeleverd?

“Het project heeft veel opgeleverd, zowel inhoudelijk als op het gebied van proces en samenwerking. Er is nu een heel goede samenwerking tussen waterschap Rijn en IJssel en de gemeente Zutphen, in het project maar ook daarbuiten. Dat bleek onder andere tijdens de droogte van 2018 en de calamiteit met de persleiding bij Lochem waardoor de watertoevoer naar Zutphen was afgesloten. Er is ook een duidelijk betere verbinding tussen de werkvelden waterketen en watersysteem. En we benutten elkaars kennis in kunde in gebiedsbijeenkomsten, bijvoorbeeld bij een wijkavond over vervanging van de riolering. In Zutphen wordt nu een visie opgesteld voor de vestingwerken van Zutphen om zo te werken aan een meer klimaatrobuuste binnenstad. Dit sluit erg mooi aan op de stresstesten waarbij ook goed wordt gekeken naar waterbenutting en -conservering.”

“Inhoudelijke resultaten zijn een veel beter inzicht in de huidige situatie (waterkwaliteit, ecologie, hydrologie en staat van onderhoud) en in de werking van het watersysteem. We hebben ook inzicht in de oplossingsrichtingen per watergang en wijk, en daarmee in de waterbehoefte. En er is nu een gezamenlijk programma met de gemeente Zutphen over de aanpak van het watersysteem (Zutphen een prettig klimaat).”

Wat is de belangrijkste les uit het project?

“In het stedelijk gebied kan je de waterketen en het watersysteem niet los van elkaar zien. Aanpassen van de waterketen (lees: meer afkoppelen en verminderen aantal riooloverstortingen op het watersysteem) is niet eenvoudig, kost veel tijd en geld en is vaak gekoppeld aan vervangen van het riool. Dan ontcom je niet aan compromissen in tijd en ruimte. Hierdoor kan het noodzakelijk zijn om een bestaande waterverdeling te handhaven totdat het aantal overstortingen verminderd kan worden. Dat vraagt afstemming tussen de verschillende overheden. Dat is niet altijd eenvoudig maar wel erg leuk en waardevol om te komen tot een goede aanpak.”

Wat zou een volgende stap moeten zijn?

“We werken nu aan een integrale afweging over de waterverdeling in en rondom Zutphen, zodat we het water dat beschikbaar is optimaal benutten voor de functies van zowel stedelijk als landelijk gebied. We zijn ook samen met de gemeente Zutphen en met de omgeving gaan werken aan projecten voor een meer klimaatrobuuste waterverdeling en inrichting van het watersysteem en daarnaast een prettige woon-, werk- en leefomgeving.”

Werken op polder- en gebiedsniveau



KLIMAATBESTENDIG STROOMGEBIED DRENTSE AA	
Regio	IJsselmeer – Proeftuin Hunze en Aa's
Initiatief	Waterschap Hunze en Aa's
Betrokken	Provincie Drenthe, Staatsbosbeheer
Doel	Klimaatbestendig maken van de hoge zandgronden op het Drents Plateau door middel van o.a. flexibel peilbeheer en beregening uit grondwater. Het Drents Plateau heeft geen wateraanvoer. Het ondervindt daardoor nu al droogteschade in droge jaren.
Aard pilot	Actualisatie grondwatermodel, berekeningen, formuleren beleid, nemen maatregelen.
Resultaten	In 2018 is het onderzoek afgerond waarin kansrijke maatregelen voor droogtebestrijding in beeld zijn gebracht, uitvoering maatregelen start in 2019. Verbetering SIMGRO-model (grond- en oppervlaktewater); opstellen scenario's beregening en migiterende maatregelen; maatregelenpakket met onder meer ondiepe buisdrainage, omzetten naaldbos SBB en opstellen gecombineerde maatregelenpakketten. Kansrijke maatregelen in het Drentse Aa gebied zijn: - omvormen van naaldbossen in loofbossen of heide/zandverstuiving, - beekbodemverhogen, - ondieper en intensiever draineren.
Lessen	Voor de landbouw zijn gebieden aangegeven op meer dan 500 m vanaf natte natuur waar kan worden beregend uit grondwater (maximale onttrekking 50 mm/jaar gemiddeld over het hele aangegeven gebied) zonder dat schade aan natte natuur ontstaat. Voor ca. 50% van de natte natuurgebieden zijn (nog) geen haalbare en effectieve maatregelen gevonden, daar zullen natuurdoeltypen moeten worden aangepast aan klimaatverandering.
Vervolg	In 2020 worden pilots gestart voor beekbodemverhoging. De provincie Drenthe voert onderzoek uit naar invoeren van beleid voor ondieper draineren. Waterschap Hunze en Aa's gaat in 2020 een beleidsvoorstel indienen voor het toestaan van beregening in de aangegeven gebieden. Met ecologen van de provincie Drenthe is discussie gestart over aanpassen van natuurdoeltypen in bossen en eventuele aanpassing van natte natuurdoeltypen aan klimaatverandering.
Rapport	Rapport "Klimaatbestendig Stroomgebied Drentse Aa - een balans vinden tussen landbouw en natuur", dec 2018
Informatie	Jan den Besten, Waterschap Hunze en Aa's, j.den.Besten@hunzeenaas.nl

Werken op polder- of gebiedsniveau

De klimaatpilots en andere pilotprojecten hebben informatie opgeleverd over de toepassing van de maatregelen in de praktijk, wat ze (in de geteste locaties) kosten en hoe ze de benodigde grond- of oppervlaktewatervraag op lokaal- of bedrijfsniveau verminderen. Hieruit blijkt dat kleinschalige maatregelen voor het verkleinen van zoetwatertekorten perspectief bieden op bedrijfsniveau. De vraag is hoe groot deze perspectieven zijn op regionaal en ook op landelijk niveau.

Concreet is er behoefte aan informatie over waar welke maatregelen voor boeren interessant zijn en wat de bijdrage van deze maatregelen kan zijn aan de zoetwater-opgave op regionale schaal. Daarbij zijn ook mogelijke neveneffecten van deze maatregelen van belang, zoals het effect van maatregelen op piekafvoeren, de waterkwaliteit of bodemdaling. Deze informatie is onder andere nuttig als inzet in gebiedsprocessen.

De projecten "Spaarwater in de polder" en "Regioscan" hebben meer inzicht gegeven in de waterhuishoudkundige en economische effecten op regionale schaal. Toepassing van maatregelen op regionale schaal heeft positieve effecten voor het waterbeheer in een polder, zoals beperken van de piekafvoer, minder benodigd inlaatwater en een lagere zoutbelasting. Voor brede toepassing is het echter ook belangrijk dat maatregelen rendabel zijn voor agrariërs. Dit blijkt voornamelijk alleen bij specifieke omstandigheden het geval, met name een combinatie van grote verdampingsreductie door droogte- of zoutschade en hoogrenderende teelten. Resultaten uit de regionale pilots laten zich nog niet één op één vertalen naar landsdekkende conclusies. Er is nog verder werk nodig om te komen tot breed toepasbare modellen die regionale effecten in beeld brengen, bestaande modellen verder te valideren, neveneffecten te kwantificeren en de informatie over maatregel-effectrelaties uit te breiden.

Een voorbeeld van een samenhangende regionale aanpak is het project "Klimaatbestendig stroomgebied Drentse Aa". Hier is een onderzoek afgerond waarin kansrijke maatregelen voor droogtebestrijding in beeld zijn gebracht, waaronder flexibel peilbeheer, omvormen van naaldbossen in loofbossen en ondiepe buisdrainage. Het project laat ook zien dat het in sommige gevallen nodig is om natte natuurdoeltypen aan te passen.

De projecten kunnen een bijdrage leveren aan effectieve zoetwaterstrategieën, waarbij niet alleen gekeken wordt naar hydrologische effecten, maar ook naar de economie en de vraag hoe om te gaan met het toekennen van functies.

REGIOSCAN	
Regio	Landelijk
Initiatief	Deltares
Betrokkenen	Uitvoerder: Deltares, Alterra, Wageningen Economic Research, Acacia Water, KWR Water Research Institute. Andere betrokkenen: Deltaprogramma Zoetwater, Deltaprogramma Maasregio, Zoetwaterregio IJsselmeergebied en STOWA
Doel	Waterbeheerders inzicht geven in de ruimtelijke variatie van 1) de kosten en baten van lokale maatregelen en 2) de kansrijkheid van maatregelen gegeven de kosten en baten. Informatie geven over de wijze waarop lokale maatregelen het beste kunnen bijdragen aan beperken van zoetwatertekorten in een regio.
Aard pilot	Ontwikkelen kennissysteem, scenario-informatie en rekenmodule. Testen hiervan in twee proefgebieden.
Resultaten	Regioscan is goed bruikbaar is om snel inzicht te krijgen in de potentie van maatregelen. Huidige versie bevat 13 maatregelen. Belangrijk is combinatie maatregel-informatie en fysische en bedrijfseconomische rekenregels.
Lessen	Lokale maatregelen zijn slechts onder specifieke omstandigheden rendabel voor agrariërs, met name bij een combinatie van grote verdampingsreductie door droogte- of zoutshade én hoogrenderende teelten.
Vervolg	Rapport geeft aanbevelingen voor doorontwikkelen Regioscan (o.a. verder valideren, toevoegen maatregelen)
Rapport	Rapport: Regioscan zoetwatermaatregelen (Stowa rapport 2018-13) https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202018/STOWA%202018-13.pdf
Informatie	https://publicwiki.deltares.nl/display/regioscan Joost Delsman, Deltares, Joost.Delsman@deltares.nl

SPAARWATER IN DE POLDER	
Regio	IJsselmeergebied
Initiatief	Zie Spaarwater algemeen
Betrokken	4 landbouwbedrijven, landbouworganisatie LTO Noord, brancheorganisatie bloembollenteelt KAVB, Nederlandse Voedsel en Warenautoriteit NVWA, Pootgoedacademie, STOWA
Doel	Inzicht krijgen in de waterhuishoudkundige en economische effecten van spaarwatermaatregelen op regionale schaal.
Aard pilot	Waterhuishoudkundige analyse bij toepassing van Spaarwatermaatregelen op regionale schaal in drie poldergebieden. Effectenanalyse bij toepassing van peilopzet in watergangen in relatie tot verzilting.
Resultaten	Toepassing van Spaarwatermaatregelen op regionale schaal heeft positieve effecten voor het waterbeheer in een polder: beperking van de piekafvoer van drainwater uit percelen na neerslag; minder inlaatwater nodig; daling van het nutriëntengehalte in het oppervlaktewater; lagere zoutbelasting.
Lessen	Handvatten voor opschaling.
Vervolg	Opgenomen in eindrapport Spaarwater, vervolg in Zoet-Zout Knooppunt.
Rapport	Spaarwater Technische Rapportage 2016-18: Spaarwater in de polder: Effecten op polderniveau
Informatie	www.spaarwater.com

“Inzicht in directe kosten en baten belangrijk, maar er speelt meer”

Joost Delsman, senior onderzoeker Deltares

REGIOSCAN ZOETWATERMAATREGELEN

Wat heeft het project Regioscan opgeleverd?

“Een instrument om inzicht te krijgen in de effecten op beregeningsbehoefte en de kosten en baten van zoetwatermaatregelen die agrariërs kunnen nemen. Er is nu een proof-of-concept van de Regioscan, die is toegepast in twee regionale pilots, zowel in hoog- (stroomgebied van de Raam) als laag-Nederland (Anna Paulowna en Oostpolder). De werking van de Regioscan is kwalitatief getoetst.”

Wat is de belangrijkste les uit het project?

“Zoetwatermaatregelen leveren voor agrariërs alleen in specifieke omstandigheden meer op dan ze kosten. Zelfs regulier beregenen is bij niet-hoogwaardige teelten vaak niet kosten-effectief. In de investeringsafweging van agrariërs is kosten/baten maar een deel.”

Wat zou een volgende stap moeten zijn?

“Deze volgende stappen worden momenteel gezet: het landsdekkend beschikbaar maken van de Regioscan Zoetwatermaatregelen door uitbreiden van de maatregel-effectrelaties en toevoegen van relevante maatregelen. Verder beter inzicht krijgen in de waarde van de resultaten door vergelijking met berekeningen met een hydrologisch model. Tenslotte is het belangrijk meer ervaring op te doen met het toepassen van de Regioscan in gebiedsprocessen, hiervoor lopen de komende tijd twee nieuwe pilots: Chaamse Beken (Brabantse Delta) en Twello (Vallei en Veluwe).”

Wat is er nodig om innovaties zoals uit de Klimaatpilots op te schalen?

“Het inzicht in kosten en baten zoals Regioscan die biedt is maar een klein onderdeel van wat nodig is. De directe kosten en baten spelen zeker een rol bij de eindgebruiker, maar er speelt meer, zowel bedrijfseconomisch (bijvoorbeeld contracten met afnemers) als sociaal. Regioscan is vooral een instrument aan het begin van een proces, waarmee een waterbeheerder kan zien welke maatregelen op welke plek interessant kunnen zijn. Als de waterbeheerder vervolgens in gesprek gaat met de boer spelen er heel andere factoren. We hebben nog meer inzicht nodig in wat je nodig hebt om in gesprek met de boer te gaan. Bijvoorbeeld inzicht in de rol van adviseurs zoals banken of installatiebedrijven. Gerichte informatie aan dergelijke partijen kan hobbels wegnemen. En het kan nuttig zijn als een waterbeheerder of andere overheid prikkels geeft die het doen van een investering makkelijker maken. Dan moet je wel de basis op orde hebben, zodat je weet welke maatregel waar effectief is.”

Economische aspecten



E10 - VERKENNING GEBIEDSFRESHMAKER	
Regio	Zuidwestelijke Delta – Proeftuin Zoet Water Zeeland
Initiatief	Provincie Zeeland
Betrokken	Infram, Decisio, KplusV beleidsonderzoek, KWR Water Research Institute
Doel	Verkenning om een goed beeld te krijgen van de vereisten die zijn gekoppeld aan een gebiedsfreshmaker en ideeën voor realisatie daarvan. De focus ligt op het opschalen van de techniek en de financiering. Uitgangspunt is een opschaling van het Freshmakerconcept naar ongeveer 200 hectare.
Aard pilot	Deskstudie
Resultaten	Opschalen Freshmaker is technisch haalbaar. Inzicht in kuubsprijs: gebiedsfreshmaker goedkoper dan individuele freshmaker; kuubsprijs lager dan water uit Landbouwwaterleiding. In bestudeerd gebied zien agrariërs nog weinig urgentie.
Lessen	
Vervolg	Aanbeveling marktverkenning, sessies met agrariërs over resultaten. Rapport: Gebiedsfreshmaker
Rapport	Verkenning naar opschalingsmogelijkheden Freshmakerconcept, dec 2016, www.zeeland.nl/water/zoet-water
Informatie	Vincent Klap, Provincie Zeeland, va.klap@zeeland.nl

Economische aspecten

Economische haalbaarheid is -niet verrassend- een belangrijke factor voor het breed toepassen van innovaties uit de pilots. Dat geldt zowel op bedrijfs- als op regionaal niveau. De economische haalbaarheid verschilt per maatregel en bedrijfstype. Maatregelen zijn op dit moment vooral rendabel bij de teelt van hoogwaardige gewassen, zoals pootgoed en bollen. Dat geldt in elk geval voor maatregelen gericht op eigen watervoorziening. Andere maatregelen, zoals druppelirrigatie, zijn in de regel ook voor deze teelten niet rendabel. Ze zijn wel vaak effectief voor een beter waterbeheer en daarmee interessant voor de waterbeheerder. Deze kan overwegen met financiële prikkels maatregelen te stimuleren. Stimuleren van maatregelen voor een verbetering van de zoetwatervoorziening kan ook een prikkel geven voor een omschakeling naar hoogwaardiger teelten en daarmee economische ontwikkeling van een gebied.

Om de economische analyse sluitend te maken, het systeem kostenefficiënter en de investering rendabel te maken is verdere ontwikkeling van de modellen nodig.

“Het vertrouwen in de methodes groeit”

Tine te Winkel, watereconoom bij Acacia Water

SPAARWATER: STUDIE ECONOMIE EN BELEID

Wat heeft de economische analyse van Spaarwater opgeleverd?

“Het belangrijkste resultaat is tweeledig. Ten eerste het inzicht in de economische haalbaarheid van spaarwatermaatregelen: wat zijn de kosten en wat de baten? En ten tweede de kennis over methodes om dat inzicht te genereren. We hebben nu twee methodes om op perceelniveau droogte- en zoutschade in beeld te brengen. In het afgelopen jaar is droogteschade daadwerkelijk opgetreden en het blijkt dat de methodes heel gedetailleerd kunnen aangeven wat de schade kan zijn. We kunnen heel specifiek aangeven wat bijvoorbeeld de gevolgen zijn van een beschikbaarheid van 120 mm tussen 15 juni en 31 juli in Oudebilt.”

“We hebben op 1 augustus 2018 een voorspelling gedaan van de grootte van de schade en die voorspelling bleek in dit voorjaar correct. Zo’n betrouwbare voorspelling helpt ook de agrariër die een investering moet gaan doen in zoetwatervoorziening. Het vertrouwen groeit, bij agrariërs maar ook bij handelshuizen, dat merken we in gesprekken. We kunnen de methodes nu breder uit gaan rollen en ook naar meer gewassen gaan kijken.”

Wat zijn belangrijke lessen uit Spaarwater?

“Eén les is dat we moeten gaan opschalen naar gebieden van 50 à 100 hectare. We hebben

SPAARWATER - ECONOMIE EN BELEID	
Regio	IJsselmeergebied
Initiatief	Zie Spaarwater algemeen
Betrokken	4 landbouwbedrijven, landbouworganisatie LTO Noord, brancheorganisatie bloembollenteelt KAVB, Nederlandse Voedsel en Warenautoriteit NVWA, Pootgoedacademie, STOWA
Doel	Nagaan economische haalbaarheid van Spaarwatermaatregelen Modeluitwerking op twee schaalniveaus: bedrijfsniveau en regionaal niveau.
Aard pilot	Opstellen business case voor de agrariër en een maatschappelijke kosten-baten-analyse.
Resultaten	Eigen Watervoorziening: vermijden van droogteschade door de eigen watervoorziening in de pootgoedteelt levert in het huidige klimaat een aanzienlijk deel van benodigde baten om de kosten te dekken. In de bollenteelt dekt de vermeden droogteschade de volledige kosten. Anti-verziltingsdrainage: de baten voor antiverziltingsdrainage, de vermeden zoutschade, dekken de kosten nu en in de toekomst. Druppelirrigatie: op dit moment wegen de baten onvoldoende op tegen de extra kosten. De waterbeheerder ondervindt positieve externe effecten als agrariërs in Spaarwatermaatregelen investeren. Dit kan gestimuleerd worden door financiële prikkels.
Lessen	Methodiek geschikt om spaarwaterbaten bij verzilting respectievelijk bij een specifiek neerslagtekort te bepalen.
Vervolg	Verder onderzoek en ontwikkeling om de economische analyse sluitend te maken, het systeem kostenefficiënter en de investering rendabel te maken. Volgende stap is in praktijk brengen van de spaarwatermaatregelen door de agrariërs zelf. Opgenomen in eindrapport Spaarwater, vervolg in Zoet-Zout Knooppunt.
Rapport	Spaarwater Technische Rapportage 2016-18: Economische haalbaarheid: Kosten- batenanalyse
Informatie	www.spaarwater.com

nu gewerkt met 2 percelen van 1,5 ha. Als je gaat opschalen kom je ook met heel andere factoren in aanraking. Bijvoorbeeld de economische haalbaarheid, je moet het hele financiële plaatje gaan zien. Hoe krijgt een boer een investering voor zo'n gebied voor elkaar, wat heeft hij nodig als hij naar de bank gaat. Waarschijnlijk zal een ondernemer niet in één keer voor de volle 100 ha investeren, maar bijvoorbeeld per 20 ha. We moeten naar scenario's die zo dicht mogelijk bij de realiteit blijven. We hebben in totaal ruim 2 A4-tjes met kennisvragen en aanbevelingen."

Wat zijn de vervolgstappen?

"In Breezand is nu één opgeschaald systeem in aanbouw en we werken aan nog twee grote projecten. Deze 3 worden ook onderdeel van het Deltaprogramma. Ze gaan ruim 3 jaar lopen. De aanpak is anders dan bij de eerdere pilots. Toen was de techniek leidend. Nu kijken we bij het ontwerp eerst naar de mogelijke baten. Die baten bepalen welke investering mogelijk is, en dat bepaalt welk systeem we kunnen ontwerpen. Willen boeren vertrouwen krijgen in het systeem dan moet je duidelijk zijn over je aanpak en aansluiten bij de realiteit."

"Op een hoger abstractieniveau proberen we inzicht te krijgen in de mate van zelfvoorzienendheid, maar dat is economisch een heel ingewikkelde opgave. Je komt dan op vragen als: moet je bij waterverdeling bij droogte onderscheid gaan maken in type teelt. Bijvoorbeeld door het water eerst naar hoogrenderende teelten te sturen. Een andere vraag is wanneer een investering de moeite waard is. In veel polders is de urgentie niet zo groot. We kijken nu of we iets kunnen met de waarde van inlaatwater. De vraag is of je aan de hand van heel specifieke opbrengstcijfers kan aangeven wanneer je waar water moet inlaten. Dat kunnen we dan samen met waterschappen in modellen meenemen. Het is een heel interessant en ook gevoelig project."

Naar brede toepassing en verdere vernieuwing



Naar brede toepassing en verdere vernieuwing

Concrete resultaten

Na 5 jaar werken aan de meer dan 25 pilotprojecten van het Programma Innovatie Pilots Klimaatadaptatie Zoetwater liggen er concrete en aansprekende resultaten die perspectief bieden op realisatie op grotere schaal.

Zelfvoorzienendheid blijkt technisch en hydrologisch op veel plaatsen mogelijk. Economisch rendabel is het echter in veel gevallen (nog) niet.

Hergebruik van rwzi-effluent kan een waardevolle aanvulling zijn op de zoetwatervoorziening, zo laten het project in Delfland bij de rwzi De Groote Lucht en ook verschillende initiatieven buiten de klimaatpilots zien.

Ondergrondse opslag van zoetwater is mogelijk, toepasbaar en kansrijk. Er staan nog wel vragen open over waterkwaliteit, het bedrijfseconomisch aspect en de toepassing in grotere gebieden.

Er is meer inzicht in de **mogelijkheden van een aangepaste waterverdeling** en in het gebruik van ondergrondse bronnen van zoet water. Beheer van zoetwaterbronnen en -voorraden is -mede door het toenemend gebruik- een belangrijk thema voor de komende periode.

Zuinig en efficiënter gebruik van zoetwater heeft potentie. De afweging tussen kosten en baten is echter complex. Druppelirrigatie kan bijvoorbeeld leiden tot 85% efficiënter watergebruik. Gezien de investeringskosten lijkt dit echter voorlopig alleen rendabel bij teelt van hoogwaardige gewassen. Ook fysieke kernmerken zoals bodemopbouw en kweldruk en economische afwegingen zoals contracten met afnemers en houding van banken spelen een rol. Op gebiedsniveau kan bijvoorbeeld de waterbeheerder baat hebben doordat het watersysteem efficiënter wordt benut. Bij implementatie is meer inzicht in deze factoren nodig.

Resultaten toegankelijk maken én houden

Het stimuleren van innovaties “op lokaal niveau” heeft goed gewerkt. De bijdrage vanuit het Deltaprogramma Zoetwater heeft hierbij een belangrijke aanjaagfunctie vervuld. De programmatische aanpak zorgde voor financiële ondersteuning, voor veel kennisuitwisseling en het leggen van waardevolle contacten. Het loont de moeite om nieuwe ideeën vanuit de regio's te blijven steunen. Tegelijk is blijvende aandacht nodig voor de communicatie over de bereikte resultaten. Betrokkenen bij de pilots geven aan dat het belangrijk is dat gegevens van de pilots toegankelijk blijven. De Helpdesk Water kan hierbij ondersteuning bieden. Ook is het van belang pilotlocaties in stand te houden, omdat in het veld laten zien

van de resultaten noodzakelijk is voor verdere kennisverspreiding en opschaling. Het is belangrijk dit in de volgende fase te borgen. Ook actieve inbreng in congressen en studiebijeenkomsten kan een nuttige bijdrage leveren.

Van pilot naar opschaling

De volgende stap –van pilot naar opschaling- verdient aandacht en is niet eenvoudig. Het vraagt om een andere focus: meer gericht op draagvlak en kosten en baten dan op techniek en hydrologie.

De ervaringen van veel pilots leren dat het delen van kennis en elkaar stimuleren belangrijk is om te komen tot opschaling. Gesprekken met en tussen agrariërs, maar ook met hun adviseurs en andere vertegenwoordigers van de sectoren zijn nodig om tot brede toepassing te komen. Dat vraagt ook meer inzicht in wie de kosten draagt en bij wie de baten terecht komen. Een instrument als de Regioscan kan een startpunt zijn voor zo'n gesprek omdat het inzicht geeft in welke maatregelen in een gebied of teelt mogelijk zinvol zijn. In zo'n gesprek kan het gaan over rentabiliteit maar ook over het vermijden van risico's in de bedrijfsvoering. Ook het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW) kan een rol spelen bij het succesvol toepassen van de kennis en ervaring uit de Klimaatpilots. Actief aanhalen van de verbinding tussen DAW en de pilots biedt hiervoor goede kansen. In aan aantal regio's worden de innovaties al als maatregelen in het pakket voor de volgende fase opgenomen. Zo heeft het Deltaplan Hoge Zandgronden als doelstelling dat in 2050 70% van de agrariërs in het gebied maatregelen tegen verdroging heeft genomen. Financiële prikkels kunnen hierbij een rol spelen. Ook de Zoet-zoutalliantie Laag Nederland I (gestart in 2019) en de kennisalliantie verzilting kunnen een rol spelen bij verdere opschaling en innovatie.

Verder kan aansluiting wordengezocht bij bredere discussies over toekomsbestendigheid, zoals energietransitie of kringlooplandbouw.

Vanaf de start aandacht voor implementatie

Een andere les is om in een pilot tijdig over de implementatie na te denken, niet alleen in de eindfase, maar ook al bij de start. Dit verkleint de kans dat een oplossing wel technisch haalbaar is, maar niet wordt toegepast. Een onderzoek naar het opschalen van klimaatinnovaties² geeft aan dat voorwaarden voor een succesvolle pilot verschillen van die

¹ Doel van dit Zoet Zout Knooppunt is om kennis en praktijk, wetenschappers en grondgebruikers dichterbij elkaar te brengen en daarmee het maatschappelijk nut van alle verworven kennis en ervaring te vergroten. Hierbij slaat het knooppunt een brug tussen ondernemers, overheden, onderzoekers en onderwijs. Initiatiefnemers zijn Provincie Noord-Holland, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Gemeente Texel, PWN en Rijkswaterstaat regio West Nederland Noord.

² Beyond the pilot paradox. How the success conditions of pilots also hinder their up-scaling in climate governance; Van Buuren, Arwin & Vreugdenhil, Heleen & Popering-Verkerk, Jitske & Ellen, Gerald Jan & Leeuwen, Corniel & Breman, Bas. (2016).

voor het succesvol opschalen. Een pilot vraagt vooral creatieve deelnemers, ruimte om te experimenteren en een beperkte schaalgrootte. Bij opschalen zijn volhouders essentieel en worden inpassen in bestaand beleid en organisaties en een toenemende schaalgrootte van belang.

Al in de startfase van een pilot oog hebben voor mogelijke kosten en baten kan aanzienlijke meerwaarde opleveren voor latere opschaling. Na afronding is het zaak om het verhaal van de innovatie goed te vertellen en mensen mee het veld in te nemen. En om bij nieuwe pilots de lessen uit vorige pilots ter harte te nemen.

Toepassen op perceels- én op gebiedsniveau

Op bedrijfsniveau is er bij verschillende pilots behoefte aan preciezer inzicht in de situatie op het bedrijf of perceel. Participatief monitoren is één van de (veelbelovende) mogelijkheden om hieraan tegemoet te komen. Op regionaal en beleidsniveau is er meer zicht gewenst in de hobbels op weg naar brede toepassing, zowel financieel als ook in regelgeving en beleid. Daarbij is het ook goed te kijken naar regionale verschillen.

Beheer van zoetwatervoorraden

Aandachtspunt op gebiedsniveau is het beheer van grondwatervoorraden, vooral van zoetwaterlenzen in de kustzones. Nadat de zoetwatervoorraden beter in kaart waren gebracht via de zoet-zout kartering (Freshem) trad er een toename op van gebruik van zoetwater in de ondergrond. Projecten als Go-Fresh 2 (ondergrondse waterconservering), Waterhouderij Walcheren en Zoete Toekomst Texel proberen antwoorden te vinden op de vraag hoe de voorraden verantwoord te beheren.

Ambities en kansen in de 2e fase Deltaprogramma Zoetwater

De ambitie voor de tweede fase van het Deltaprogramma Zoetwater is om projecten te ondersteunen die gericht zijn op opschaling van pilots uit de eerste fase. Daarnaast zet het DP Zoetwater ook in de tweede fase opnieuw in op verdere innovaties en wil daarbij ideeën vanuit de regio's steunen. Vanuit het Deltafonds is hiervoor een budget van 3 miljoen Euro gereserveerd.

In het voorlopig maatregelenpakket van de tweede fase van DP Zoetwater zijn al verschillende nieuwe pilots opgenomen. Zie de tabel hiernaast. Dit zijn deels pilots gericht op opschaling en bredere toepassing en deels gericht op nieuwe innovaties. Met name in deze laatste categorie is nog ruimte voor nieuwe pilots.

Regio	Maatregel	Beschrijving maatregel
IJM	Zoet op Zout Lauwersmeer	Activiteiten die het verziltingsrisico verminderen worden in samenhang en op grote schaal onderzocht en gedemonstreerd in een pilot op polder-/bedrijfschaal in een verziltingsgevoelig gebied: ondergrondse opslag van zoet water, zouttolerante gewassen, verbeteren doorspoelen, participatief monitoren.
IJM	Salfar	Momenteel wordt gewerkt aan een pilot op kleine schaal voor de teelt van zilte en zouttolerante gewassen. Voor de periode vanaf 2022 zijn is het voornemen een pilot op grotere schaal te gaan uitvoeren (ca 25 ha).
IJM	Zoete Toekomst Texel	Ondergrondse opslag van zoet water voor natuur en landbouw.
IJM	Drainage in veengebieden Flevoland (vervolg op Spaarwater Flevoland)	Vervolg op Spaarwater Flevoland. Deze was gericht op het verhogen van het grondwaterpeil in veengebieden in de zomer. Nu is al duidelijk dat het onder omstandigheden mogelijk is de grondwaterstand te verhogen en de percelen effectief te vernatten. De redox-omstandigheden laten zien dat veen waarschijnlijk minder snel oxideert. Er is een eerste versie van een kaart waar implementatie waarschijnlijk kansrijk is en waar niet.
IJM	Experiment alternatief grondgebruik in laag gelegen veengebieden	Op zoek naar een alternatief landgebruik voor akkerbouw in laaggelegen veengebieden. Dit is wezenlijk anders dan de typische veenweidenproblematiek waar het landgebruik veeteelt is.
IJM	Opslagwater door industrie (meerdere projecten Friesland en Groningen)	Grootschalige opslag van zoet water in de bodem (in een zoute omgeving) t.b.v. gebruik in de industrie. Vergelijkbaar met Coastar.
IJM	Onderzoek / pilot voor hergebruik water uit de waterketen van de Friese Waddeneilanden	Onderzoek en of pilot naar de mogelijkheden om het effluent van de rwzi's van Schiermonnikoog, Ameland, Terschelling en Vlieland te hergebruiken voor diverse toepassingen zoals drinkwater, vermindering zoutindringing en verdrogingsbestrijding.
IJM	Ondergrondse drinkwateropslag (Pilot + uitvoering)	Om aan de groeiende vraag in Noord-Holland te voldoen moet PWN de leveringscapaciteit uitbreiden. Dit kan onder meer door in Noord-Holland een ondergrondse drinkwaterbuffer aan te leggen.
IJM	FRESHM	3D-kartering van zoutgehalten in de ondergrond met elektromagnetische metingen. Met deze informatie kunnen anti-verziltingsmaatregelen doelgerichter worden ingezet en kunnen zoetwaterbronnen beter beheerd worden.
WEST	COASTAR: Case 1 Brakwaterwinning diepe polders	Het afvangen van zoute kwel onder diepe polders voor de drinkwaterproductie biedt mogelijk perspectief voor de drinkwaterbedrijven en verkleint de zoutlast in de diepe polders en op Rijnlands boezem. Dit zorgt voor een kleinere watervraag om door te spoelen.

WEST	COASTAR: Case 2 Brakwaterwinning kust(duinen)	Door op de juiste plaats brak water af te vangen wordt verzilting van zoetwatervoorraden voor drinkwatervoorziening voorkomen. Het onttrokken brak water is na ontzilting een aanvullende bron voor drinkwater. De overbruggingscapaciteit bij calamiteiten bij de waterinlaat wordt groter doordat de zoetwaterlens in de duinen vergroot wordt
WEST	COASTAR: Case 3 Westland droge voeten, voldoende gietwater	Een waterbank als organisatie-model en fysieke maatregel voor het Westland om te voorzien in voldoende gietwater voor de glastuinbouw, verminderen druk op het grondwater en tegengaan verzilting, voorkomen wateroverlast veroorzaakt door piekbuien. Onderdeel van de lopende studie is of aanvullend op regenwater ook effluent kan worden ingezet in een waterbanksysteem.
WEST	COASTAR: Case 4 Rotterdam cities2recharge (enabling urban groundwater recharge)	p.m.
WEST	Pilot RWZI Hoogvliet - Effluent beschikbaar voor hergebruik	Hollandse Delta en Evides zijn samen tot de conclusie gekomen dat de randvoorwaarden voor hergebruik effluent AWZI's inmiddels verder zijn verbeterd tov 2010. Er is besloten de laatste business case uit 2010 te herijken en te beoordelen of deze geschikt is om op te nemen in het Deltaprogramma vanaf 2022. Dit proces van beoordelen zal in de jaren 2020 t/m 2022 moeten plaatsvinden waarna gestart kan worden met de uitvoering van de maatregelen in het Deltaprogramma na 2022.
WEST	Gietwater maken vanuit effluent waterzuivering Harinaschpolder voor gebruik glastuinbouw	Maatregel gaat om uitvoering van een pilot (fysieke maatregel), kennis is aanwezig en voorgestelde technieken zijn in de praktijk al bewezen. Dit is in eerdere fase al uitgezocht in het project Delft Blue water.
ZWD	Uitrollen proeftuin zoet water	In voorgaande periode zijn verschillende innovatieve technieken onderzocht om lokaal zoet water optimaler te gebruiken en zoet water op te slaan. In 2022-2028 wordt een regeling opengesteld die gebruikers moet stimuleren deze technieken toe te passen.

Het innovatiegehalte van deze pilots verschilt. Verschillende pilots zijn met name gericht op brede toepassing van de resultaten van eerdere pilots, bij andere pilots ligt de focus duidelijker op innovatie ten aanzien van nieuwe technieken of nieuwe manieren van beheer.

Kennisvragen

Vanuit de klimaatpilots en vanuit de kennisagenda zoet water is een aantal vragen naar voren gekomen die ook aanleiding kunnen zijn voor innovatieve projecten in de 2e fase van het Deltaprogramma.

Uit de ervaringen van de eerste fase blijkt dat er onder meer aandacht nodig is voor:

- verbreden van toepasbaarheid door innovaties te beproeven bij een breder scala aan bodemtypen, teelten en bedrijfstypen;
- (nog) meer ervaring opdoen met toepassing op polder- en gebiedsniveau en ook over effecten op dit schaalniveau;
- beheer van zoetwatervoorraden, zowel technisch als ten aanzien van afspraken en governance;
- economisch rendabele vormen van zuinig watergebruik met aandacht voor verdeling kosten en baten;
- groter inzicht in zouttolerantie van gewassen, onder andere invloed van periode en wijze van toediening van water.

Ook de Kennisdag Zoetwater 2019 heeft een aantal vragen opgeleverd die aanleiding kunnen zijn voor innovatieve pilots, zoals:

- Op welke manier kan hergebruik van restwater verantwoord bijdragen aan de zoetwatervoorziening?
- Wat is de invloed van dynamisch peilbeheer op de watervraag bij onderwaterdrainage?
- Met welke maatregelen kunnen we de grondwateraanvulling structureel vergroten en grondwater actiever beheren?
- Hoe kunnen seizoensverwachtingen van het weer worden gebruikt in voorspellingen voor het Nederlandse waterbeheer?
- Wat is het effect van een toename van droge condities op de grondwaterkwaliteit?
- Hoe werken droge en natte extremen door op de samenstelling van de natuurlijke vegetatie? En hoe groot mag bij weersextremen de tijdelijke afwijking zijn van de “ecologische randvoorwaarden” om de samenstelling van de natuurlijke vegetatie niet wezenlijk aan te tasten?

Twee vragen vanuit de kennisagenda worden in elk geval uitgewerkt tot projectvoorstel:

- Nieuwe droogtmaatregelen: het onderzoek moet leiden tot een overzicht van mogelijke nieuwe zoetwaterbronnen, inclusief inzicht in de potentie van deze bronnen (via DPRA).
- Zouttolerantie van gewassen: een accuraat overzicht van de zouttolerantie van landbouwgewassen in Nederland. (Zoutalliantie, LTO en WUR).

De pilotprojecten die tot nu toe voor de 2e fase zijn opgenomen dekken (nog) niet alle kennisvragen uit de 1e fase en de kennisagenda.

Er blijft dus ruimte voor meer innovatieve projecten zoet water in het Deltaprogramma. De resultaten van de Klimaatpilots in de eerste fase kunnen hiermee een vervolg krijgen door brede toepassing en de ontwikkeling van nieuwe innovaties die zelfvoorzienendheid van zoet water daadwerkelijk binnen bereik brengen.

