



Kennisagenda Zoetwater

2019 - 2020

Deltaprogramma Zoetwater

16 oktober 2019



Kennisagenda Zoetwater

Deltaprogramma Zoetwater

16 oktober 2019

Inhoud

1. De Kennisagenda Zoetwater	4
1.1 Inleiding	4
1.2 Kennisagenda 2019	4
1.3 Meten Weten Handelen	4
1.4 Thema's kennisagenda	5
1.5 Afbakening	6
1.6 Regie en agendering	6
1.7 Samenhang met andere programma's	7
1.8 Opbouw kennisagenda	7
2. Nieuwe kennisvragen	8
2.1 Inventarisatie kennisvragen 2019	8
2.2 Inventarisatie kennisvragen 2020	13
3. Voortgang en resultaten	16
3.1 Inleiding	16
3.2 (Water)systeemkennis	16
3.3 Hydrologisch modelinstrumentarium	17
3.4 Economisch modelinstrumentarium	17
3.5 Hydrologische en economische effectiviteit van (regionale) maatregelen	19
3.6 Adaptief Deltamanagement	22
3.7 Governance	22
3.8 Meer weten?	23

Bijlagen

Bijlage 1: Overzicht programmering Kennisagenda Zoetwater

Bijlage 2: Overzicht van lopende onderzoeken

Bijlage 3: Overzicht van in 2018 afgeronde onderzoeken

1. De Kennisagenda Zoetwater

1.1 Inleiding

De uitvoering van het Deltaplan Zoetwater en een adaptieve zoetwaterstrategie brengt kennisvragen en innovatie-uitdagingen met zich mee. Bij de ontwikkeling en uitvoering van de zoetwaterstrategie is de nodige kennis en ervaring opgedaan met het in beeld brengen van de zoetwateropgave en het bepalen van de (kosten)effectiviteit van maatregelen. Voor het maken van afwegingen over de inzet en timing van maatregelen, is het van belang om periodiek de zoetwaterstrategie tegen het licht te houden. Nieuwe ontwikkelingen, kennis en inzichten en effecten van reeds uitgevoerde maatregelen kunnen leiden tot een veranderde zoetwateropgave en daarmee aanleiding vormen om de zoetwaterstrategie bij te stellen. Om gestructureerd kennis te ontwikkelen en te delen wordt sinds 2015 jaarlijks een kennisagenda Zoetwater opgesteld. De kennisagenda geeft inzicht in de voortgang en resultaten van recente afgeronde, lopende en nieuw te starten onderzoeken.



1.2 Kennisagenda 2019

Begin 2019 is de opzet van de Kennisagenda geëvalueerd. Conclusie was dat de opzet van de voorgaande Kennisagenda's niet meer voldoende aansluit op de beoogde doelen: agendering van kennisvragen (en voorstellen voor beantwoording van de vragen) en het op aantrekkelijke wijze rapporteren over voortgang en opgedane kennis en inzichten (kennisontsluiting). De kennisagenda's gaven weliswaar een goed overzicht van de voortgang en resultaten van lopende en afgeronde onderzoeken, maar de leesbaarheid en kennisontsluiting was verbetering vatbaar. Daarom is gekozen voor een compacte kennisagenda voor het jaar 2019. De Kennisagenda richt zich op het agenderen van nieuwe kennisvragen en presenteert een selectie van de uitkomsten en resultaten van lopende onderzoeken. Aanvullend hierop wordt voor het onderdeel kennisontsluiting gebruik gemaakt van de Voortgangsrapportage Zoetwater, de Kennisdagen Zoetwater en online platforms.

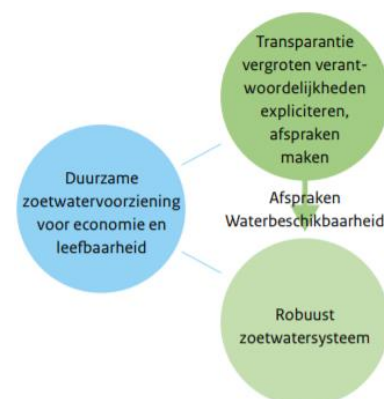


1.3 Meten Weten Handelen

In de Deltawet staat dat de Deltacommissaris rapporteert over de voortgang van het Deltaprogramma en in beeld brengt hoe het Deltaprogramma bijdraagt aan de doelen van het Nationaal Waterplan.

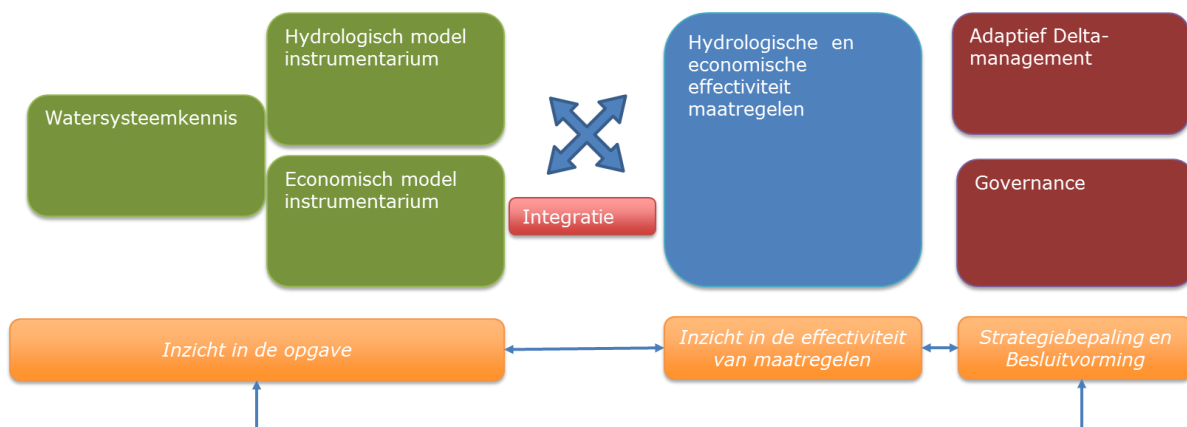
Voor een systematische rapportage over deze voortgang heeft het Deltaprogramma de systematiek 'meten, weten, handelen' (MWH) ontwikkeld. Deze systematiek beschrijft hoe gerapporteerd wordt over 'input', 'output', 'outcome' en 'leren' en bevat afspraken over de taakverdeling tussen partijen.

Binnen het kader van Meten Weten Handelen wordt Deltaprogramma breed kennis ontwikkeld. De Kennisagenda Zoetwater geeft invulling aan de kennisontwikkeling binnen het Deelprogramma Zoetwater.



1.4 Thema's kennisagenda

De kennisagenda gaat in op zes samenhangende onderzoeksthema's (zie figuur 1). De figuur laat zien dat de watersysteemkennis aan de basis staat. Het hydrologische en economische modelinstrumentarium is hierop gebaseerd. Deze modellen worden op hun beurt gebruikt om de kans op watertekorten in beeld te brengen en de hydrologische en economische effectiviteit van maatregelen in het hoofdwatersysteem en het regionale watersysteem te bepalen. Een overkoepelende kennisvraag die gebruik maakt van alle hiervoor genoemde kennisthema's is hoe om te gaan met lange termijn veranderingen (adaptief deltamanagement). Ook vragen rondom governance (besluitvorming, samenwerking, ed.) zijn een aparte categorie.



Figuur 1 Samenhang tussen de onderzoeksthema's Zoetwater

1. (Water)systeemkennis

Het Nederlands watersysteem is een complex systeem waarbij effecten van maatregelen en regionale ontwikkelingen in het ene deel van het watersysteem van aanzienlijke invloed kunnen zijn op andere delen van het watersysteem. Maatregelen beïnvloeden ook de gebruiksfuncties en vice versa. Voor besluitvorming over inzet van maatregelen en voor de uitwerking van de waterbeschikbaarheid is het daarom van groot belang om gedegen kennis te hebben van de gebruiksfuncties en het watersysteem.

2. Hydrologisch modelinstrumentarium

Om de zoetwateropgave goed in beeld te brengen is het nodig te beschikken over een goed hydrologisch instrumentarium dat de watervraag en waterbeschikbaarheid onder verschillende omstandigheden goed in beeld brengt.

3. Economisch modelinstrumentarium

Om goed onderbouwde en maatschappelijk verantwoorde keuzes te kunnen maken, is het belangrijk een goed beeld te hebben van de kosten en baten van de beoogde maatregelen. Hiervoor worden economische modellen ontwikkeld.

4. Hydrologische en economische effectiviteit van (regionale) maatregelen

Om tot goede besluitvorming te komen over waterbeschikbaarheid en het nemen van maatregelen zijn belangrijke kennisvragen: wat is de kans op watertekort nu en in de toekomst; hoe bepalen we de (hydrologische en economische) gevolgen van watertekorten; en wat is de effectiviteit van (regionale) maatregelen. De basis voor het beantwoorden van deze vragen ligt in de toepassing van het

modelinstrumentarium (thema 2 en 3) aangevuld met detailstudies, joint fact finding en het uitvoeren van innovatie pilots klimaatadaptatie.

5. *Adaptief deltamanagement*

Uitgangspunt van de zoetwaterstrategie is adaptief deltamanagement. Welke maatregelen op termijn daadwerkelijk nodig zijn, hangt onder andere af van de klimaatontwikkelingen en ontwikkelingen op sociaaleconomisch gebied. Belangrijke kennisvraag is hoe de uitvoering van de strategieën in tijd en omvang gepland en ingepast gaat worden.

6. *Governance*

Afspraken maken over waterbeschikbaarheid en nieuwe manieren van operationeel beheer vragen andere samenwerkingsvormen. In het waterbeheer zullen nieuwe bestuurlijke, maatschappelijke en private arrangementen (moeten) ontstaan. Ook zal er bewustwording bij gebruikers gecreëerd moeten worden over de risico's van watertekort.

1.5 Afbakening

De Kennisagenda beschrijft alleen die onderzoeken die van landelijk of bovenregionaal belang zijn. Zo beschrijft deze kennisagenda niet het onderzoek dat wordt uitgevoerd in het kader van individuele uitvoeringsmaatregelen of onderzoek dat alleen voor één specifiek deelgebied interessant is. Voor de meeste (wel beschreven) onderzoeken geldt dat deze vanuit het Deltaprogramma Zoetwater zijn geïnitieerd. Daar waar dit niet zo is, is dit opgenomen in de betreffende beschrijvingen.

De Kennisagenda Zoetwater maakt onderscheid tussen openstaande kennisvragen, geprogrammeerde (lopende) onderzoeken en afgeronde onderzoeken.



1.6 Regie en agendering

Het programmabureau Zoetwater vervult een regisserende rol met betrekking tot de Kennisagenda Zoetwater. Zij bewaakt de voortgang van de geprogrammeerde en te starten onderzoeken, zorgt voor een goede programmering van de kennisagenda en faciliteert kennisuitwisseling tussen partijen door middel van halfjaarlijks¹ terugkerende Kennisdagen Zoetwater. De Kennisdagen Zoetwater vinden in het voor- en najaar plaats en bieden een breed podium aan de projectleiders en/of andere betrokkenen van geprogrammeerde onderzoeken en innovatieve pilots klimaatadaptatie om hun resultaten te presenteren. Deze kennisdagen worden georganiseerd door Rijkswaterstaat, STOWA en Berenschot, in samenwerking met kennisinstellingen zoals Deltares, WUR en KWR Watercycle Research Institute.

¹ In 2019 vindt bij uitzondering geen kennisdag plaats in het voorjaar. Reden hiervoor zijn de nog lopende trajecten rondom de droogte 2018. De volgende kennisdag vindt plaats in het najaar van 2019.

1.7 Samenhang met andere programma's

Daar waar zinvol wordt de verbinding met andere kennisagenda's gelegd. Hierbij gaat het onder meer om de Kennisagenda van het Deelprogramma Ruimtelijke Adaptatie, de kennisimpuls Delta-aanpak Waterkwaliteit en het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer. Ook zijn er raakvlakken met het Nationaal Kennis- en innovatieprogramma Water en Klimaat (NKWK). Zo zijn de kennisvragen rondom Slim Watermanagement en Lumbricus gekoppeld aan het NKWK. Voor Slim watermanagement is er een aparte kennisagenda opgesteld en voor Lumbricus een apart kennisprogramma.



Voor de actualisatie van deze kennisagenda heeft ook afstemming plaats gevonden de met de Beleidstafel droogte (zie ook paragraaf 2.2), die is ingesteld om de leerervaringen van de uitzonderlijke droogte van de zomer van 2018 waar nodig te vertalen naar beleid.

1.8 Opbouw kennisagenda

Hoofdstuk 2 geeft inzicht in het proces van vaststellen en invullen van kennishiaten. In hoofdstuk 3 volgt per kennisthema:

- een korte toelichting op het thema;
- een impressie van de geprogrammeerde onderzoeken;
- een overzicht van de in 2018 afgeronde onderzoeken die eerder waren opgenomen in de Kennisagenda.

Bijlage 1 geeft inzicht in de geprogrammeerde onderzoeken, inclusief beoogde resultaten, planning en middelen.

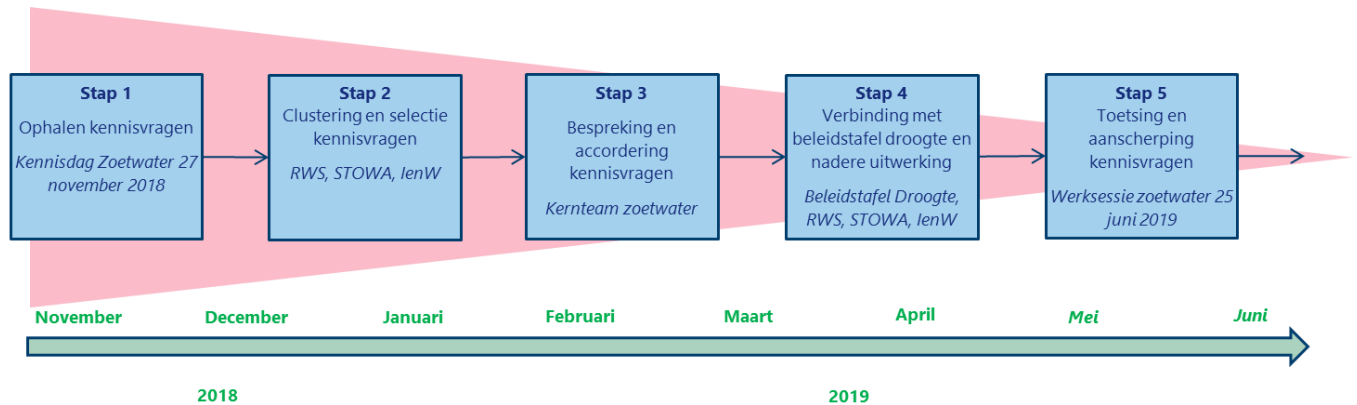
Bijlage 2 bevat een overzicht met de formats en nadere informatie over lopende onderzoeken.

Bijlage 3 bevat een overzicht van en nadere informatie over de in 2018 afgeronde onderzoeken.

2. Nieuwe kennisvragen

2.1 Inventarisatie kennisvragen 2019

De afgelopen periode zijn vijf onderstaande stappen doorlopen om kennishiaten op het gebied van zoetwater te inventariseren en vast te stellen. Figuur 2 geeft dit proces weer.



Figuur 2: proces inventariseren kennisvragen

Stap 1: Ophalen kennisvragen tijdens Kennisdag

In 2018 zijn kennisvragen geïnventariseerd tijdens de kennisdag Zoetwater op 27 november 2018. Dit is gericht gedaan via de verschillende programmaonderdelen. Zo vond in de ochtend een interactieve discussie plaats tussen een panel met vertegenwoordigers van de watergebruikers en de zaal over omgaan met de droogte. Aan de hand van stellingen is onder meer besproken wat er nodig is om de toekomst (nog) beter om te kunnen gaan met droogte. In de middag is middels interactieve deelsessies over instrumenten en pilots (o.a. rondom het DAW en Ondergrondse waterberging) gediscussieerd over wat (grootschalige) toepassing van hierin opgedane kennis kan betekenen tijdens langdurige periodes van droogte en welke kennis nog verder ontwikkeld moet worden.

Stap 2: Clustering en selectie kennisvragen door RWS, STOWA en IenW

Tijdens de kennisdag in het najaar van 2018 stond de droogte van de zomer centraal. Daarom zijn de opgehaalde kennisvragen voornamelijk droogte gerelateerd. De opgehaalde kennisvragen zijn vervolgens geclusterd naar de onderzoeksthema's in de Kennisagenda Zoetwater. Ook is een nadere selectie van kennisvragen gemaakt op basis van de volgende criteria:

- De vraag past binnen de kennisagenda zoetwater. Het is met andere woorden een inhoudelijke kennisvraag (en geen operationele of beleidsvraag).
- Er is sprake van een nieuwe vraag. Dat betekent dat de vraag nog niet is opgenomen in de huidige kennisagenda of wordt beantwoord in een gepland of lopend onderzoek.
- Belangrijkheid: er is/likt een duidelijke kennisbehoefte bij een representatief aantal stakeholders.
- Urgentie: het is/likt vanuit maatschappelijk oogpunt van belang de vraag op korte termijn op te pakken.

Stap 3: Bespreking en accordering kennisvragen in kernteam zoetwater

De nadere selectie van kennisvragen is voorgelegd aan en akkoord bevonden door het kernteam zoetwater op 12 maart 2019.

Stap 4: Verbinding met beleidstafel droogte en nadere uitwerking

De Beleidstafel Droogte heeft onder meer een lijst met kennisvragen opgeleverd. Deze vragen worden belegd bij de reguliere kennisprogramma's en kennisagenda's. De Beleidstafel droogte is vanuit dit oogpunt nadrukkelijk betrokken bij de totstandkoming van deze kennisagenda. Concreet is er een afvaardiging aanwezig geweest bij de kennisdag in het najaar van 2018 en zijn de kennisvragen van de beleidstafel vergeleken met de selectie van kennisvragen voor zoetwater. Hierbij zijn overlappende vragen geïdentificeerd, om ervoor te zorgen dat kennisvragen op meerdere plekken tegelijk opgepakt worden en landen in onderzoek.

Stap 5: Toetsing en aanscherping kennisvragen tijdens werksessie zoetwater

In de werksessie zoetwater van 25 juni 2019 zijn de kennisvragen gepresenteerd. Vervolgens hebben de deelnemers in een aantal rondes de vragen aangescherpt en nader uitgewerkt. Dit heeft geleid tot een aantal uitgewerkte kennisvragen en een opzet voor projectvoorstellen om deze vragen te beantwoorden.

Het hiervoor beschreven proces heeft tot zes nieuwe kennisvragen geleid op het gebied van zoetwater en droogte. Hierna volgt een uitwerking van deze kennisvragen. Daarbij wordt steeds ingegaan op aanleiding en achtergrond, de vraagstelling, de beoogde resultaten en een mogelijke aanpak om de vraag te beantwoorden.

1. Seizoensverwachting droogte	
Thema	Hydrologisch modelinstrumentarium
Aanleiding en achtergrond	Om beter op een droge periode te kunnen voorbereiden is behoefte aan een betere seizoensverwachting. Dit is niet alleen genoemd tijdens de kennisdag zoetwater, maar is ook door de beleidstafel droogte als vraag benoemd.
Vraagstelling	<ul style="list-style-type: none"> In hoeverre en op welke wijze zijn er bruikbare seizoensverwachtingen te maken voor droge periodes? Op welke manier kunnen seizoensverwachtingen gebruikt worden voor het (tijdig) inzetten van maatregelen?
Betrokken partijen:	<ul style="list-style-type: none"> Operationeel waterbeheerders
Beoogde resultaten	Een betere seizoenverwachting moet leiden tot vergroting van het handelingsperspectief in de voorbereiding op of het omgaan met droge perioden.
Aanpak	<p>Als eerste stap in het verbeteren van de seizoensverwachting is een overzicht gemaakt van de state of art van seizoensverwachtingen, in binnen en buitenland. Daarnaast is in dit onderzoek nadere duiding gegeven aan de wensen die waterbeheerders hebben als het gaat om seizoensverwachting. Belangrijke conclusie van het onderzoek is dat meteorologische en hydrologische seizoensverwachtingen vaak door elkaar wordt gebruikt. De meteorologische seizoensverwachting heeft voor Europa echter beperkte waarde ('skill'), terwijl dit voor hydrologische seizoensverwachtingen niet geldt. Belangrijke aanbeveling is dan ook meer bekendheid te geven aan de mogelijkheden van hydrologische seizoensverwachtingen. De aanname is dat hiermee het aanbod van potentiële mitigerende maatregelen voor een droge periode toeneemt, omdat het handelingsperspectief van de waterbeheerder verbetert.</p> <p>Mogelijke vervolgstap is het benoemen van een aantal casestudies in Nederland. Aan de hand van deze cases kan nader worden onderzocht in hoeverre en op welke wijze operationeel waterbeheerders een verbeterde seizoenverwachting</p>

	kunnen gebruiken om een handelingsperspectief op het gebied van droogte te verkrijgen.
Planning	Nog niet bekend
Inschatting investering	Nog niet bekend

2. Kosten en baten van droogtmaatregelen

Thema	Hydrologische en economische effectiviteit van (regionale) maatregelen
Aanleiding en achtergrond	De beleidstafel droogte heeft een onderzoek uit laten voeren naar de economische schade door de droogte van 2018 (Ecorys, 2019 – ‘Economische schade door droogte in 2018’). In dit onderzoek is de bandbreedte van de economische schade voor Nederland van de droogte van 2018 ingeschat tussen 450 en 2080 miljoen euro. Hiervan wordt het overgrote deel toegeschreven aan de landbouwsector (375 – 1900 miljoen euro). Deze ruime bandbreedte is voldoende aanleiding om nader te onderzoeken of de kosten en baten van droogtmaatregelen beter in beeld gebracht kunnen worden. In het kader van het Deltaprogramma zoetwater wordt een economische analyse uitgevoerd.
Vraagstelling	<ul style="list-style-type: none"> • Hoe kunnen we kosten en baten van droogtmaatregelen (beter) monitoren? • Wat zijn de directe en indirecte kosten en baten van toegepaste droogtmaatregelen? • Wat zijn neveneffecten (positief en negatief) van toegepaste droogtmaatregelen?
Betrokken partijen:	Nog niet bekend
Beoogde resultaten	Het onderzoek moet leiden tot beter inzicht in de kosten en baten van droogtmaatregelen. Dit inzicht moet toepasbaar zijn voor zowel het maken van afwegingen over maatregelen ter voorkoming (van negatieve gevolgen) van droogte als maatregelen tijdens droge perioden.
Aanpak	Allereerst moet een projectteam, met trekkers en partners worden ingericht. Daarbij moet onderzoeksvoorstel worden uitgewerkt. Belangrijk onderdeel van de aanpak vormt het bestuderen van de diverse onderzoeken die zijn uitgevoerd naar aanleiding van de langdurige droogte in 2018.
Planning	Nog niet bekend
Inschatting investering	Nog niet bekend

3. Nieuwe droogtemaatregelen	
Thema	Hydrologische en economische effectiviteit van (regionale) maatregelen
Aanleiding en achtergrond	Mede naar aanleiding van langdurige droogte in 2018 wordt gezocht naar nieuwe maatregelen die kunnen helpen om (de gevolgen van) droogte te voorkomen. Hierbij wordt onder meegedacht aan het opvangen en opslaan van regenwater en het hergebruik van effluent. Ook stedelijke gebieden zouden – meer dan nu het geval is – als zoetwaterbron kunnen fungeren. Daarom is het zinvol om de verbinding te leggen met het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie (DPRA).
Vraagstelling	<ul style="list-style-type: none"> • Welke zoetwaterbronnen kunnen we extra gebruiken in de toekomst? • Wat betekent een mogelijke nieuwe EU richtlijn voor de inzet van effluent?
Betrokken partijen:	<ul style="list-style-type: none"> • Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie
Beoogde resultaten	Het onderzoek moet leiden tot een overzicht van mogelijke nieuwe zoetwaterbronnen, inclusief inzicht in de potentie van deze bronnen.
Aanpak	Nog niet bekend
Planning	Nog niet bekend
Inschatting investering	Nog niet bekend

4. Zouttolerantie van gewassen	
Thema	Hydrologische en economische effectiviteit van (regionale) maatregelen
Aanleiding en achtergrond	Het algemene beeld is dat gewassen niet tegen water met verhoogd chloridegehalte kunnen. Het is echter niet exact bekend wat de zouttolerantie is van landbouwgewassen. Wenkend perspectief is dat er minder zoetwater nodig is voor landbouwgewassen dan nu gedacht en er hierdoor meer zoetwater beschikbaar komt voor ander gebruik.
Vraagstelling	<ul style="list-style-type: none"> • Bij welke concentratie treedt schade op bij verschillende gewassen? • Wat zijn de neveneffecten bij beregenen met verhoogde chlorideconcentratie? • Wat is het effect van verhoogde chlorideconcentratie in de wortelzone en wat is effect van beregening met verhoogde chlorideconcentratie • Wat is de businesscase?
Betrokken partijen:	<ul style="list-style-type: none"> • LTO • Wageningen University & Research • Zoutalliantie
Beoogde resultaten	Een accuraat overzicht van de zouttolerantie van landbouwgewassen in Nederland.
Aanpak	De globale aanpak ziet er als volgt uit: <ol style="list-style-type: none"> 1. Uitvoeren syntheseonderzoek: wat is al bekend? Wat juist nog niet? 2. Uitvoeren praktijkonderzoek in proefopstelling 3. Metingen met agrariërs

	Daarbij is het zinvol om te onderzoeken of het mogelijk is om aan te sluiten bij bestaande pilots, waaronder Spaarwater en de inspanningen van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit op het gebied van klimaatadaptatie. Ook kan worden voortgeborduurd op het onderzoek van de Zoet Zout Alliantie Bollentelers. Hierbij worden praktijkinzichten van bollentelers vergeleken met inzichten vanuit de kenniswereld. Een meetprogramma ligt aan de basis van dit onderzoek.
Planning	Nog niet bekend
Inschatting investering	Nog niet bekend

Voor twee nieuwe kennisvragen geldt dat er inmiddels een onderzoek is gestart. Deze onderzoeken worden hierna beschreven.

5. Verdamping	
Thema	Hydrologisch modelinstrumentarium
Aanleiding en achtergrond	Verdamping is een belangrijke post op de waterbalans, maar is tegelijkertijd ook de post met de grootste onzekerheid in de hydrologische modellering. Met name de beschrijving van gewasverdamping en de open water verdamping vraagt nader onderzoek. In het kader van slimwatermanagement wordt nader onderzoek gedaan naar de verbetering van de verdamping (swm-evap). Binnen dit project wordt onder andere op basis van metingen de formulering van open water verdamping verbeterd. Ook waterschappen zijn bezig met onderzoek om verdamping beter in beeld te krijgen en verdamping te meten.
Vraagstelling	<ul style="list-style-type: none"> • Hoe krijgen we beter inzicht in de actuele verdamping (gewasverdamping en open waterverdamping)? • In hoeverre kunnen we gebruik maken van daadwerkelijke neerslagtekorten in plaats van potentieel bij de duiding van droogte? • Welke consequenties heeft beter inzicht in de actuele verdamping voor het handelingsperspectief van waterbeheerders?
Betrokken partijen:	<ul style="list-style-type: none"> • Provincie Gelderland • Partners Programma Zoetwatervoorziening Oost-Nederland
Beoogde resultaten	Beter inzicht in verdamping moet leiden tot aangescherpt handelingsperspectief voor operationeel waterbeheerders.
Aanpak	In de aanpak wordt een belangrijke rol voor remote sensing voorzien.
Planning	2019 - 2020
Inschatting investering	Middel: €100.000 tot €500.000

6. Herstel basisafvoer beeksystemen	
Thema	Hydrologische en economische effectiviteit van (regionale) maatregelen
Aanleiding en achtergrond	Het herstel van de basisafvoer van beeksystemen kan mogelijk bijdragen aan het verbeteren van waterbeschikbaarheid. In het afgelopen jaar (2018) was er juist

	sprake van droogval op verschillende plekken, met onder meer ecologische achteruitgang als gevolg.
Vraagstelling	<ul style="list-style-type: none"> • Hoe kunnen we herstel van de basisafvoer van beeksystemen realiseren? • Hoe herstellen we sponswerking? • Welke maatregelen zijn effectief? • Wat is effectiviteit van herstel van beeksystemen?
Betrokken partijen:	<ul style="list-style-type: none"> • Waterschap Brabantse Delta • Onderzoeksbureau
Beoogde resultaten	Het onderzoek moet leiden tot inzicht in effectieve maatregelen voor het herstel van de basisafvoer van beeksystemen. Op basis daarvan kunnen gesprekken worden gevoerd in de betreffende gebieden.
Aanpak	<p>De globale aanpak ziet er als volgt uit:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. inventariseren van beschikbare kennis over het herstel van beeksystemen 2. inrichten van proeftuin met maatregelen in bepaald gebied, op basis van beekdalbrede benadering. 3. monitoren van effecten van de maatregelen in de proeftuin, waaronder op het gebied van de grondwatervoorraad en de waterbalans. 4. kennis ontsluiten en delen
Planning	2019 - 2021
Inschatting investering	Circa €2.000.000

2.2 Inventarisatie kennisvragen 2020

Tijdens de kennisdag op 24 september 2019 is een nieuwe cyclus gestart om kennisvragen te inventariseren. Dit heeft geleid tot het onderstaande overzicht van kennisvragen. Een uitwerking van deze kennisvragen wordt opgenomen in de kennisagenda 2020 – 2021.

Kennisvragen 2020
Op welke manier kan hergebruik van restwater (verantwoord) bijdragen aan de zoetwatervoorziening?
Wat is de invloed van dynamisch peilbeheer op de watervraag bij onderwaterdrainage?
In hoeverre helpt onderwaterdrainage bij het remmen van bodemdaling?
Met welke maatregelen kunnen we de grondwateraanvulling structureel vergroten en grondwater actiever beheren?
Op welke wijze brengen we de basisdata (onder andere bodem-fysische gegevens) op orde voor modellen?
Wat is het herstellervermogen van de natuur (terrestrisch en aquatisch)?
Hoe kan met onzekerheid rondom besluitvorming omgegaan worden?
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?
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?

Mede naar aanleiding van de kennisdag op 24 september 2019 is ook het hiernavolgende projectvoorstel uitgewerkt.

Update Staringreeks en BOFEK	
Thema	Hydrologisch modelinstrumentarium
Aanleiding en achtergrond	Hydro-fysische bodemgegevens voor bodem-water-gerelateerd onderzoek zijn vaak slecht zichtbaar en spreken niet direct tot de verbeelding maar ze bepalen vaak wel de uitkomsten van toegepast hydrologisch onderzoek. Oftewel welk effect treedt waar op en welke maatregel is waar effectief. De waarborging en verbetering van dergelijke basisgegevens is vanwege de verscholen vorm in onderzoek al gedurende lange tijd nauwelijks beschouwd, mede vanwege structureel ontbrekende budgetten. Deze situatie vormt momenteel een breed gedragen zorg. Deze gegevens worden in de vorm van de Staringreeks en BOFEK2012 onder meer toegepast in Waterwijzer Landbouw (WWL), in het Landelijk Hydrologisch Model (LHM) alsook in (bijna) alle regionale modellen. Hiertoe worden landelijke berekeningen uitgevoerd ter kwantificering van bijvoorbeeld droogteschades, verdamping en grondwateraanvullingen en ook waterkwaliteit (denk aan evaluatie mestbeleid of verspreiding bestrijdingsmiddelen). Daarbij zijn problemen geconstateerd zoals onverwacht klein berekende droogte op enkele zandgronden of onverwacht grote droogte bij gronden met zware klei in de ondiepe ondergrond. Daarnaast worden ook modelberekeningen uitgevoerd om na te gaan hoe effectief hydrologische en/of landbouwkundige maatregelen zijn, onder meer in het onderzoeksprogramma Lumbricus.
Vraagstelling	<ul style="list-style-type: none"> • Wat is de kwaliteit van bestaande hydro-fysische bodemgegevens voor bodem-water-gerelateerd onderzoek? • Op welke wijze kunnen de Staringreeks en de BOFEK regelmatig worden geüpdatet?
Betrokken partijen:	<ul style="list-style-type: none"> • Wageningen Environmental Research
Beoogde resultaten	Het project moet leiden tot een update van zowel de Staringreeks als de BOFEK2012
Aanpak	<p>Wijzigingen en aanvullingen in de brongegevens (hydro-fysische bodemeigenschappen van individuele monsters en de bodemkaart Nederland) vinden op semi-continue basis plaats in het kader van de Basis-Registratie Ondergrond (BRO). De hiervan afgeleide bestanden (Staringreeks) en kaarten (BOFEK) worden echter niet continue aangepast. Er bestaat een grote en breed gedragen behoefte om dergelijke vernieuwingen niet jaarlijks, maar wel met enige regelmaat door te voeren (bijvoorbeeld elke 5 jaar). De aanpak is daarom gericht op het ontwikkelen van een werkwijze om ook de Staringreeks en BOFEK regelmatig te updaten.</p> <p>Naast het updaten van Staringreeks en BOFEK conform de historische werkwijzen zijn er ook wensen om na te gaan of de bouwsteenindeling van de Staringreeks aangepast moet worden (bijvoorbeeld door het afzettingsmilieu van de bodem erbij te betrekken) en of voor enkele bouwstenen mogelijk nieuwe modelconcepten toegepast moeten worden omdat de bestaande standaard modelconcepten (Mualem-van Genuchten) niet goed genoeg blijken..</p>
Planning	Nader te bepalen

Inschatting investering	<p>Om de update te kunnen uitvoeren is naar verwachting het volgende budget (excl. BTW) nodig:</p> <ul style="list-style-type: none">• Circa €40.000,- voor een update van de Staringreeks inclusief nieuwe bouwsteenindeling en nagaan welke bouwstenen door alternatieve modelconcepten beschreven zouden kunnen worden (circa €40.000,-)• Circa €60.000,- voor een update van de BOFEK conform de oorspronkelijke werkwijze uit 2012 <p>De totale investering bedraagt daarmee circa €100.000,-. Hierbij geldt dat toekomstige updates tegen lagere kostprijzen kunnen worden uitgevoerd, omdat dan gebruik gemaakt kan worden van een geautomatiseerde verwerking die bij de eerstvolgende update ontwikkeld wordt.</p>
--------------------------------	--

3. Voortgang en resultaten

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft op hoofdlijnen de voortgang van de lopende onderzoeken en pilots. Hierbij wordt onderscheid gemaakt naar de zes onderzoeksthema's in het de Kennisagenda. Meer informatie over (recent) afgeronde onderzoeken en pilots is te vinden in bijlage 3.

3.2 (Water)stroomkennis

3.2.1 Achtergrond

Het Nederlandse watersysteem is een complex systeem waarbij effecten van maatregelen en regionale ontwikkelingen in het ene deel van het watersysteem van aanzienlijke invloed kunnen zijn op andere delen van het watersysteem. Voor besluitvorming over inzet van maatregelen en voor de uitwerking van de waterbeschikbaarheid is het daarom van groot belang om gedegen kennis te hebben van het watersysteem.

3.2.2 Geprogrammeerde onderzoeken

Binnen dit thema loopt momenteel het onderzoeksprogramma *Slim Watermanagement*. In dit programma wordt het (operationeel) waterbeheer door de waterbeheerders verder geoptimaliseerd door over beheergrenzen heen te kijken en gezamenlijk het gehele watersysteem te analyseren. Hierbij wordt gebruik gemaakt van ICT. Slim Watermanagement levert verbetermaatregelen op die de beheerders in staat stellen het waterbeheer efficiënter/effectiever uit te laten voeren.



In 2018 is het vernieuwde digitale platform www.slimwatermanagement.nl opgeleverd. Via dit platform wisselen de partijen kennis en informatie uit. De zoetwaterregio's hebben in 2018 verder gewerkt aan gezamenlijke informatieschermen die real time inzicht geven in de waterverdeling. Daarbij hebben ze ook consistentie aangebracht in de regionale redenerlijnen voor waterverdeling. Hiermee is vervolgens geoefend in een speciaal daarvoor ontwikkelde serious game.

De droogte van 2018 en de westerstorm van 18 januari 2018 hebben de meerwaarde van Slim Watermanagement in de praktijk laten zien. Goed ontsloten informatie en samenwerking zijn in dergelijke extreme situaties essentieel voor het waterbeheer.

De projectenformats met nadere informatie over de lopende onderzoeken zijn opgenomen in Bijlage 2.

3.2.3 Afgeronde onderzoeken

De onderzoeken die in 2018 zijn afgerond zijn:

- Integrale Studie Waterveiligheid en Peilbeheer IJsselmeergebied
- Wabes Pilot Maas

Nadere informatie over de afgeronde onderzoeken is opgenomen in Bijlage 3.

3.3 Hydrologisch modelinstrumentarium

3.3.1 Achtergrond

Om de zoetwateropgave goed in beeld te brengen is het nodig te beschikken over een hydrologisch instrumentarium dat de watervraag en waterbeschikbaarheid onder verschillende omstandigheden goed in beeld brengt.

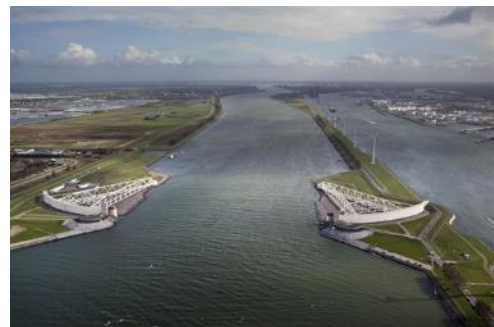
Voor het berekenen van de watervraag en waterbeschikbaarheid bij de verschillende scenario's en voor het berekenen van de hydrologische effectiviteit van maatregelen is in de vorige fasen van het Deltaprogramma gebruik gemaakt van het Landelijk Hydrologisch Model (verder: LHM). Dit model is een toepassing die is gemaakt met het Nederlands Hydrologisch Instrumentarium (NHI). Uit een analyse van de berekeningen uit fase 4 van het Deltaprogramma is onder andere geconstateerd dat:

- het LHM geen goede zoutverspreiding in het regionale watersysteem kan berekenen;
- de huidige waterverdelingsmodellen Distributiemodel (DM) en Mozart die in het LHM zijn gebruikt aan vervanging toe zijn;
- het LHM niet geschikt is voor het doorrekenen van maatregelen die lokaal (in een klein gebied) worden toegepast.

De komende jaren wordt er verder gewerkt aan de ontwikkeling van het NHI (en daarmee het LHM).

3.3.2 Geprogrammeerde onderzoeken

Binnen dit thema loopt er momenteel een onderzoeksprogramma voor de doorontwikkeling van het *Nationaal Water Model*. Verschillende overheden en kennisinstituten in Nederland zijn hierbij betrokken. Het model geeft inzicht in de gevolgen van klimaatverandering voor Nederland door het maken van zogeheten basisprognoses van de waterbeweging voor: veiligheid, waterbeschikbaarheid en waterkwaliteit. Deze prognoses bevatten op basis van gewijzigde klimaat- en/of modelinzichten telkens een doorkijk naar 2050 en 2085 op de veranderingen die Nederland te wachten staan.



Het Nationaal Water Model wordt niet alleen voor zoetwater ontwikkeld, maar ook voor de thema's waterveiligheid en waterkwaliteit. Het onderdeel waterkwantiteit is inmiddels gebruiksklaar. In 2019 wordt gewerkt aan berekeningen voor scenario Druk / Parijs. Binnen de organisatie van het NHI worden afspraken gemaakt over de uitvoering van het beheer en onderhoud van het model in de komende jaren. Hiervoor is nadere afstemming met stakeholders en gebruikers noodzakelijk.

De projectenformats met nadere informatie over de lopende onderzoeken zijn opgenomen in Bijlage 2.

3.3.3 Afgeronde onderzoeken

Er is binnen dit thema in 2018 geen onderzoek afgerond.

3.4 Economisch modelinstrumentarium

3.4.1 Achtergrond

Voor toekomstige besluitvorming en onderbouwen van onder andere de waterbeschikbaarheid is het belangrijk een goed beeld te hebben van de kosten en baten van de beoogde maatregelen.

In de vorige fasen van het Deltaprogramma zijn voor het ontwikkelen van de zoetwaterstrategie verschillende economische analyses uitgevoerd waarmee de kosten en baten van zoetwater maatregelen in beeld zijn gebracht^{2,3}. Beide studies zijn bruikbaar gebleken om de meest kansrijke maatregelen te identificeren, maar er is nog een verdiepingsslag nodig voor de verdere uitwerking van maatregelen uit het Deltaplan en voor gebruik bij toekomstige besluitvorming.

3.4.2 Geprogrammeerde onderzoeken

Onder dit thema lopen momenteel de volgende onderzoeken:

- Waterwijzer Natuur
- IMPREX NL droogtedeel

Waterwijzer Natuur

De *Waterwijzer Natuur* is een instrument dat gebruikt kan worden om vast te stellen wat de effecten van de ingrepen in de waterhuishouding zijn op de natuurlijke vegetatie en welke consequenties klimaatverandering heeft voor de haalbaarheid van deze doelen. Daarnaast kan het instrument gebruikt worden om nieuwe kansrijke locaties voor natuurontwikkeling te vinden. In 2018 is fase 1 van de *Waterwijzer Natuur* opgeleverd. Concreet bestaat dit uit een model, handleiding en verantwoordingsrapportage. Het wordt momenteel gebruikt door Rijksoverheid (Deltaprogramma Zoetwater), provincies, waterschappen en ingenieursbureaus. Momenteel vindt een verbeteringslag plaats, met name op het gebied van de zuurgraad van de bodem (fase 2). Er wordt nog gezocht naar financiering voor fase 3: voedselrijkdom.



Imprex NL droogtedeel

Het Nederlandse droogtedeel van het Europese onderzoeksproject *IMPRES (Improving predictions and management of hydrological extremes)* richt zich op het (door)ontwikkelen van een risicobenadering voor droogte en deze te testen in een tweetal casestudies. Dit draagt bij aan een betere inschatting van het huidige en toekomstige droogterisico en onderbouwing van zoetwatermaatregelen. In 2018 (en 2017) zijn er met de risicobenadering zoetwatermaatregelen doorgerekend in de casestudies Berkel en Amsterdam-Rijnkanaal. De resultaten zijn besproken met waterschappers, provincie, Rijkswaterstaat en voor de Berkel belangenorganisaties. Ook is een stochastische reeks ontwikkeld om droogterisico in jaren met een kans kleiner dan 1/100 in te schatten. Voor Amsterdam-Rijnkanaal zijn de watertekorten berekend voor een aantal extremere droogtejaren. Het project bevindt zich in de afrondende fase. In 2019 worden de casestudies afgerond en de methodiek en geleerde lessen beschreven.



De projectenformats met nadere informatie over de lopende onderzoeken zijn opgenomen in Bijlage 2.

3.4.3 Afgeronde onderzoeken

In 2018 is de *Waterwijzer Landbouw* opgeleverd. In bijlage 3 is meer informatie te vinden over de *Waterwijzer Landbouw*.

² Fase 1: Ecorys (2013). Voorverkenning kosten en baten Deltaprogramma Zoetwater.

³ Fase 2: Stratelligence (2014). Economische analyse Zoetwater ten behoeve van de Voorkeursstrategie Zoetwater.

3.5 Hydrologische en economische effectiviteit van (regionale) maatregelen

3.5.1 Achtergrond

Voor toekomstige besluitvorming, het onderbouwen van de waterbeschikbaarheid en de uitvoering van maatregelen uit het Deltaplan is het belangrijk een goed beeld te hebben van de kosten en baten van de mogelijke maatregelen. In de vorige fasen van het Deltaprogramma zijn voor het ontwikkelen van de zoetwaterstrategie verschillende economische analyses uitgevoerd waarmee de kosten en baten van zoetwater maatregelen in beeld zijn gebracht. Deze studies zijn bruikbaar gebleken om de meest kansrijke maatregelen te identificeren, maar er is nog een verdiepingsslag nodig voor verdere uitwerking van maatregelen uit het Deltaplan en voor gebruik bij toekomstige besluitvorming.

Een belangrijke kennisvraag is hoe de hydrologische en economische effectiviteit van met name de regionale maatregelen in beeld kan worden gebracht. Dit is essentiële informatie voor de uitvoering van de maatregelen uit het Deltaplan, het ontwikkelen van de waterbeschikbaarheid en voor verdere besluitvorming. Vaak levert het modelinstrumentarium (thema 2 en 3) hiervoor wel noodzakelijke maar nog niet altijd voldoende informatie.

Binnen dit thema vallen ook (technische) innovaties, zoals de innovatieve pilots klimaatadaptatie, COASTAR en de pilot Temmen brakke kwel.

3.5.2 Geprogrammeerde onderzoeken

Binnen dit thema lopen momenteel de volgende onderzoeken en pilots:

- Joint Fact Finding toekomstige zoetwateraanvoer naar West-Nederland, waaronder variant Permanente Oostelijke Aanvoer.
- WaalSamen Pilot Langsdammen
- Lumbricus; klimaatrobuust bodem- en watersysteem.
- Innovatieve pilots klimaatadaptatie.
- Temmen brakke kwel.
- COASTAR.

Joint fact finding

Via *joint fact finding* (JFF) wordt gezamenlijk door betrokken partijen gekeken naar verdere uitbreiding van de KWA en alternatieven daarvoor, waaronder een permanente oostelijke aanvoer (POA). Het onderzoek is gerelateerd aan diverse andere trajecten zoals de ontwikkeling van de watervraag, verbeterde inzichten in schade bij tekorten en nieuwe inzichten uit de eerste fase uitbreiding van de KWA.



In 2018 is onderzoek gedaan naar de kosten en effecten van de permanente oostelijke zoetwateraanvoer voor West-Nederland. De technische haalbaarheid is in beeld gebracht, evenals de impact op het regionale watersysteem. Ook is een indicatie van kosten en baten van oostelijke aanvoer gegeven. De impact van oostelijke aanvoer blijkt sterk afhankelijk van de hoeveelheid water die doorgevoerd moet worden. Daarom is geadviseerd een tussenvariant uit te werken, waarin een deel van de aanvoer via de oostelijke route wordt gerealiseerd. Deze tussenvariant heeft minder impact op het regionale systeem. De uitwerking van de tussenvariant wordt in 2019 door de regio ingevuld. De resultaten van JFF vormen een bouwsteen voor de afweging van maatregelen voor fase 2 van het Deltaplan Zoetwater (2022-2028).

WaalSamen Pilot Langsdammen

In het project WaalSamen doet Rijkswaterstaat samen met partners onderzoek naar de effectiviteit en eigenschappen van zogenaamde langsdammen. Een langsdam is een parallel aan de stroomrichting lopende dam, met direct ernaast een oevergeul. Hierdoor vindt het water makkelijk zijn weg. De langsdam regelt de verdeling van water, sediment, ijs en flora en fauna tussen oevergeul en hoofdgeul en houdt deze hoofdgeul als vaarweg op zijn plaats.

In 2016 zijn de langsdammen opgeleverd, waarna een driejarig monitoringstraject is gestart. De monitoring heeft betrekking op hele kalenderjaren (2017, 2018 en 2019). Op basis van de uitkomsten van de monitoring kan de effectiviteit van de maatregel langsdammen worden ingeschat en wordt informatie ingewonnen waarmee het mogelijk is om te bepalen welke riviertakken het meest geschikt zijn en waar dit inrichtingsconcept kan worden uitgerold over - grotere aaneengesloten - delen van het riviersysteem. Ook zal dan duidelijk moeten worden of en zo ja in welke mate langsdammen een bijdrage leveren aan de zoetwatervoorziening vanuit het hoofdwatersysteem.



Lumbricus

In het programma Lumbricus wordt vanaf 2016 door een breed consortium gewerkt aan het ontwikkelen van kennis, werkwijzen en instrumentarium voor het klimaatrobust inrichten en beheren van het bodem- en watersysteem.



Het programma richt zich in eerste instantie op stroomgebieden op de hoge zandgronden, aangezien deze een aantal specifieke problemen kennen waar het gaat om de relatie bodem-water-klimaat. Alleen door de problematiek integraal te benaderen kunnen er structurele oplossingen worden gevonden.

Er wordt vanuit vier deelprogramma's gewerkt aan onderzoeksprojecten. Er zijn inmiddels 40 publicaties verschenen, die uiteindelijk in een integraal eindproduct (medio 2020) gebundeld zullen worden.

Innovatieve pilots klimaatadaptatie

Het doel van de *pilots klimaatadaptatie* is het vergroten van de regionale zelfvoorzienendheid en het zorgvuldig omgaan met zoetwater. De regionale watervoorziening zal duurzamer en robuuster moeten worden. Dat betekent een andere manier van omgaan met zoetwater: beter benutten van beschikbare bronnen, betere manieren om zoetwatervoorraden op te slaan en vast te houden, efficiënter gebruik van zoetwater en een slimmere sturing van het watersysteem.

De pilots verkeren in verschillende stadia: verschillende pilots zijn afgerond, anderen zijn in een afrondende fase, enkelen lopen nog. Alle pilots zullen een eindrapportage uitbrengen. Daarnaast komen resultaten terug in deelrapportages, artikelen in wetenschappelijke en vaktijdschriften, bijeenkomsten voor kenniswerkers, agrariërs en andere doelgroepen, websites en andere communicatieproducten. Zo is er bijvoorbeeld een Community of Practice Innovatie Zoetwater, waarin betrokkenen bij verschillende klimaatpilots deelnemen. Er is een groot aantal aanbevelingen voor vervolgstap, in belangrijke mate gericht op doorontwikkeling en opschaling.

Temmen brakke kwel

De pilot “temmen van brakke kwel” richt zich op het verkrijgen van kennis en inzicht in de zoet-zoutwaterhuishouding in een diepe polder met veel brak kwelwater, in dit geval polder De Horstermeer, en in de effecten die het oppompen en afvoeren van brak grondwater hier op hebben. De pilot richt zich ook op de mogelijkheden om het opgepompte brakke grondwater te zuiveren met reverse osmose en om het te benutten voor drinkwatervoorziening van Amsterdam.

Daarnaast wordt inzicht opgedaan van de mogelijkheden om het concentraat, dat vrijkomt bij het zuiveren van het brakke grondwater, te verwerken en milieukundig veilig af te voeren.

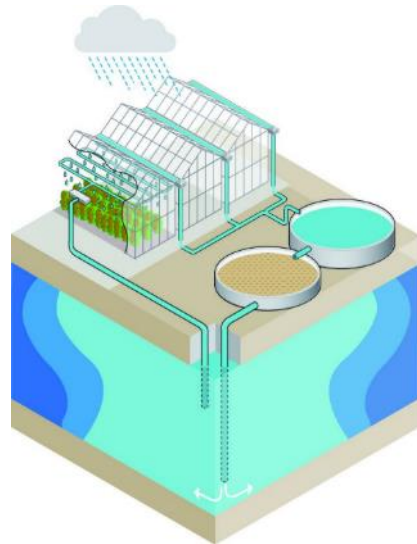


De pilot heeft in 2018 meer inzicht opgeleverd in de ondergrond, het proces van zuiveren en benodigde vergunningen. Hierdoor kan in 2019 de brakke kwel daadwerkelijk in de pilot getemd gaan worden. De eindresultaten worden in 2021 verwacht. Dat zal bestaan uit rekenmodellen voor zowel het grond- als oppervlaktewater en rapportages over de technische en financiële uitvoerbaarheid van de opschaling naar een situatie met een compleet puttenveld, met bijbehorende transportleidingen en zuiveringen

COASTAR

Het doel van het TKI-onderzoeksproject *COASTAR (COastal Aquifer Storage And Recovery)* is het oplossen van (zoet)water- en waterbeheervraagstukken in de Nederlandse delta, die tevens als referenties dienen voor toepassing in delta- en kustgebieden wereldwijd. COASTAR zet in op grootschalige inzet van de ondergrond in aanvulling op maatregelen die in het hoofdwatersysteem genomen (kunnen) worden.

Op 18 mei 2018 hebben partijen in Zuid-Holland zich gecommitteerd aan een kennisprogramma COASTAR 2019 -2020. In dit lopende kennisprogramma worden 4 concrete COASTAR-maatregelen nader uitgewerkt en getoetst, als voorbereiding op toepassing in grootschalige pilots en (mogelijke) opname in het Regeringsbesluit Uitvoeringsprogramma Deltaplan Zoetwater in het voorjaar van 2021.



COASTAR is door het Rijk geselecteerd als één van de proeftuinen in het kader van de Internationale Waterambitie (IWA). Eind-2018 is in Chili het eerste internationale COASTAR-project gestart. Verder wordt samen met het IABR gewerkt aan de oprichting van een Atelier COASTAR, als een van de ontwerpateliers van de Internationale Architectuur Biënnale Rotterdam.

In 2017 – 2018 is voor de regio Den Haag-Westland-Rotterdam een Masterplan COASTAR ontwikkeld. In het najaar van 2018 heeft een projectgroep, deels gevormd door de partners in het gebied, het initiatief genomen om COASTAR in 2019 een stap verder te brengen. Ook zijn verschillende doelgroepbijeenkomsten georganiseerd om de belangen en daaraan gekoppelde bijdragen in beeld te krijgen. Er wordt onder andere toegewerkt naar het opnemen van grootschalige pilots in het volgende Deltaplan Zoetwater.

De projectenformats met nadere informatie over de lopende onderzoeken zijn opgenomen in Bijlage 2.

3.5.3 Afgeronde onderzoeken

In 2018 zijn de volgende pilots klimaatadaptatie afgerond:

- Spaarwater
- Proeftuin Zuidwestelijke Delta: Freshem (zoet-zout kartering)
- Proeftuin Zuidwestelijke Delta: Gofresh
- West: RWZI Groote Lucht (project S.C.H.O.O.N.)
- Regioscan Zoetwatermaatregelen
- Doelmatig doorspoelen

Nadere informatie over deze pilots is opgenomen in Bijlage 3.

3.6 Adaptief Deltamanagement

3.6.1 Achtergrond

Uitgangspunt van de zoetwaterstrategie is adaptief deltamangement. Welke maatregelen op termijn daadwerkelijk nodig zijn, hangt onder andere af van de klimaatontwikkelingen en ontwikkelingen op sociaaleconomisch gebied. Belangrijke kennisvraag is hoe de uitvoering van de strategieën in tijd en omvang gepland en ingepast gaat worden.

3.6.2 Geprogrammeerde onderzoeken

Binnen het thema Adaptief Deltamanagement loopt momenteel het onderzoek *Knelpuntenanalyse en Strategie 2.0*. Doelen van dit project zijn het herijken van de zoetwaterstrategie, het verkennen van nut en noodzaak van aanvullende zoetwatermaatregelen en een bijdrage leveren aan de onderbouwing van de afspraken over de waterbeschikbaarheid tussen Rijk en regio. In 2018 is een hotspotanalyse uitgevoerd, waarmee een eerste beeld van bovenregionale knelpunten en aanvullende maatregelen is verkregen. Op basis van deze analyse wordt toegewerkt naar een lijst met kansrijke maatregelen, die weer input is voor herijking van de zoetwaterwaterstrategie.



De projectenformats met nadere informatie over de lopende onderzoeken zijn opgenomen in Bijlage 2.

3.6.3 Afgeronde onderzoeken

Er is bij dit thema in 2018 geen onderzoek afgerond.

3.7 Governance

3.7.1 Achtergrond

Afspraken maken over waterbeschikbaarheid en nieuwe manieren van operationeel beheer vragen andere samenwerkingsvormen. In het waterbeheer zullen nieuwe bestuurlijke, maatschappelijke en private arrangementen (moeten) ontstaan. Ook is het van belang om aandacht te besteden aan gebruikersbewustzijn van de risico's van watertekort. Het werken aan waterbeschikbaarheid kan hieraan bijdragen.

3.7.2 Geprogrammeerde onderzoeken

Op dit moment zijn er geen geprogrammeerde onderzoeken ten aanzien van het thema governance. In het lopende onderzoek Lumbricus (zie paragraaf 3.4) is governance wel nadrukkelijk één van de vier onderzoeksthema's.

3.7.3 Afgeronde onderzoeken

In 2018 is er geen onderzoek afgerond.

3.8 Meer weten?

Kennisuitwisseling over de voortgang en resultaten van pilots en onderzoeken op het van zoetwater vindt plaats tijdens de kennisdagen Zoetwater. De kennisdagen worden ieder half jaar georganiseerd en kennen een breed publiek. Op de kennisdagen worden presentaties en workshops gegeven over zowel regionale als nationale onderzoeken.

Daarnaast bieden de volgende links meer informatie over kennisontwikkeling op het gebied van zoetwater:



- <https://www.deltacommissaris.nl/deltaprogramma/gebieden-en-generieke-themas/zoetwater/onderzoeken>
- <https://www.helpdeskwater.nl/>
- <https://www.onswater.nl/>
- <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/04/04/rapport-eerste-fase-beleidstafel-droogte>
- <https://www.stowa.nl/>
- www.coastar.nl
- www.deltafacts.nl
- www.deltaprogrammazoetwater.pleio.nl
- www.programmalumbricus.nl
- www.slimwatermanagement.nl
- www.waterwijzer.nl

Links naar de eindrapportages van afgeronde onderzoeken zijn in bijlage 3 te vinden.



Kennisagenda Zoetwater

Bijlagen

Bijlage 1: Overzicht programmering Kennisagenda Zoetwater

	Onderzoeksfase						Benodigde investering (in €) *	Jaren waarvoor budget is vastgesteld
	2016	2017	2018	2019	2020	2021		
Watersysteemkennis								
Slim Watermanagement							Groot	2016 t/m 2021
Wabes pilot Maas							Klein	t/m 2018
Hydrologisch model instrumentarium								
Doorontwikkeling Nationaal Water Model							Groot	2019 t/m 2023
Economisch model instrumentarium								
Waterwijzer Landbouw							Groot	2016 t/m 2018
Waterwijzer Natuur							Groot	2015 t/m 2019
Imprex NL droogtedeel							Groot	2016 t/m 2019
Hydrologische en economische effectiviteit van (regionale) maatregelen								
JFF toekomstige zoetwateraanvoer naar West-Nederland, waaronder variant Permanente Oostelijke Aanvoer							Middel	2015 t/m 2018
(WaalSamen) Pilot Langsdammen							Groot	2016 t/m 2019
Lumbricus							Groot	2016 t/m 2020
Innovatieve pilots klimaatadaptatie							Verschilt per pilot	2016 t/m 2019
Temmen brakke kwel							Groot	2017 t/m 2021
COASTAR							Groot	Nog niet bekend
Adaptief Deltamanagement								
Knelpuntenanalyse en Strategie 2.0							Groot	2020
Governance								
Vraagstukken rondom governance							nog niet bekend	Nog niet bekend

Legenda:

Oriëntatie	Uitvoering onderzoek
------------	----------------------

* Voor inzicht in de benodigde investering is een indeling gemaakt in drie typen, te weten:

Klein: financiële omvang is minder dan € 100.000.

Middel: financiële omvang ligt tussen de € 100.000 - € 500.000.

Groot: financiële omvang is groter dan € 500.000.

Bijlage 2: Overzicht van lopende onderzoeken

Hierna wordt dieper ingegaan op lopende onderzoeken. Hierbij gaat het om onderzoeken die mede gefinancierd worden vanuit het Deltaprogramma Zoetwater (met een bijdrage uit het Deltafonds). Uitzondering hierop vormen 'COASTAR' en 'Temmen van vlakke kwel'.

1. (Water)stroomkennis

Slim Watermanagement	
Beoogde resultaten	<p>Slim Watermanagement is het verder optimaliseren van (operationeel) waterbeheer door de waterbeheerders door over onze beheergrenzen heen te kijken. Dit optimaliseren doen we door gezamenlijk het gehele watersysteem te analyseren. Daarbij gaat het om optimalisaties tijdens droge perioden, perioden met wateroverlast en tijdens regulier beheer het energiegebruik te optimaliseren.</p> <p>Daarmee levert Slim Watermanagement verbetermaatregelen op die de beheerders in staat stellen het waterbeheer efficiënter/effectiever uit te laten voeren.</p>
Op te leveren product	Vervolgstappen in het realiseren van verbetermaatregelen. Denk daarbij aan mogelijk nieuwe bedienschenario's voor de stuwen van de Nederrijn-Lek, redeneerlijnen in diverse regio's, gezamenlijke informatieschermen voor de waterbeheerders en serious games. De opgeleverde producten worden opgenomen op de website van Slim Watermanagement (www.slimwatermanagement.nl).
Opdrachtgever/betrokkenen	Opdrachtgever is DGRW, opdrachtnemer is RWS mede namens de waterschappen Betrokken partijen (naast DGRW, RWS, waterschappen, aantal provincies, een enkele gemeente): STOWA, UvW, marktpartijen en kennisinstituten.
Opdrachtnemer	Formeel RWS (mede namens waterschappen).
Indicatie financiële omvang	Groot (meer dan € 500.000).
Periode	2016-2021 (budget uit Deltafonds is beschikbaar voor de gehele periode en wordt in het jaarplan nader ingevuld)
Stand van zaken	Het programma is in uitvoering. Meer informatie daarover en de resultaten vindt u op de website.
Aandachtspunten	<ul style="list-style-type: none"> Afstemming met diverse onderzoeklijnen zoals Digitale Delta, IMPREX en waterwijzers. Slim Watermanagement is ook een onderzoeklijn van het NKWK.
Vervolgproces	Voor de uitvoering van de werkzaamheden maakt Slim watermanagement elk jaar een jaarplan dat ter goedkeuring aan DGRW wordt voorgelegd.

Wabes pilot Maas	
Beoogde resultaten	De pilot Maas heeft als doel om diepgaander de (on)mogelijkheden en toegevoegde waarde in beeld te brengen van het betrekken van andere parameters dan de Wabes basisparameters debiet, chloride, waterstand en temperatuur (zoals nutriënten, wachttijden, vaardieptes, droogval, stoffen, waterstanden, stroomsnelheden), bijvoorbeeld via expert-judgement. De focus ligt op scheepvaart, drinkwater, industrie en natuur, omdat met name deze sectoren behoefte hebben aan inzicht in andere parameters. Er wordt verkend of extra informatie kan worden gebruikt ten behoeve van de volgende stappen van waterbeschikbaarheid (optimalisatie, afspraken) en wat dit vraagt aan extra dataverzameling door welke partijen. Ook wordt in deze pilot verkend wat de mate van detailniveau is waarop gewerkt kan worden en zal het BOI worden toegepast voor het (oefenen met) afwegen van maatregelen.

	Vanaf 2018 is de pilot Maas onderdeel geworden van het reguliere proces van het Deltaprogramma Zoetwater en Waterbeschikbaarheid. De focus is daarmee komen te liggen op verkennen en prioritering van de maatregelen voor de Deltaprogramma 2021-2027
Op te leveren product	<ul style="list-style-type: none"> • Advies over nut en mogelijkheden meenemen extra parameters Waterbeschikbaarheid. Daarnaast de mate van ruimtelijke detailniveau gekoppeld aan nut/noodzaak van het gebruik van kaartbeelden. • Pakket Kansrijke Maatregelen voor de Maas, inclusief ingevulde factsheets voor de Economische Analyse Zoetwater
Opdrachtgever/betrokkenen	Rijkswaterstaat (Zuid en WV), IenW/DGRW, Waterschappen (Limburg, Aa en Maas, Rivierenland), Provincie Limburg, Drinkwater (RIWA Maas), Energie (Essent), Industrie (Chemelot), Scheepvaart (BLN), Natuur (Brabantse, Milieu Federatie en Visserij (Sportvisserij Limburg).
Opdrachtnemer	IenW/DGRW
Indicatie financiële omvang	Klein (minder dan € 100.000)
Periode	2015 - 2019
Stand van zaken	Uitvoering loopt conform plan van aanpak. Een eerste invulling Waterbeschikbaarheid 1.0 (dummy) wordt uitgewerkt. Deze vormt de input voor gespreksronde Waterbeschikbaarheid HWS. Pakket Kansrijke Maatregelen voor de Maas, inclusief ingevulde factsheets voor de Economische Analyse Zoetwater is met alle betrokken stakeholder uitgewerkt.
Aandachtspunten	Veel vragen/discussie over nauwkeurigheid van de gebruikte modellen in relatie tot mogelijk te nemen maatregelen. Met ander woorden: is de informatie over toekomstige waterbeschikbaarheid (Wabes en KPA) voldoende zeker/nauwkeurig om mogelijke investeringen te onderbouwen/rechtvaardigen?

2. Hydrologisch modelinstrumentarium

Titel	Doorontwikkeling Nationaal Water Model
Beoogde resultaten	<p>Het Nationaal Water Model geeft inzicht in de gevolgen van klimaatverandering voor Nederland door het maken van zogeheten basisprognoses van de waterbeweging voor: veiligheid, waterbeschikbaarheid en waterkwaliteit.</p> <p>Deze prognoses bevatten op basis van gewijzigde klimaat en/of modelinzichten telkens een doorkijk naar 2050 en 2085 op de veranderingen die Nederland te wachten staan. De basisprognoses zoetwater worden periodiek geleverd afhankelijk van de behoefte van de belangrijkste beleidsprogramma's (vastgelegd in een routekaart). Alle waterbeheerders kunnen gebruik maken van de uitkomsten. Ook het doorrekenen van maatregelen is met het Nationaal Water Model mogelijk.</p> <p>Voordelen zijn uniformiteit en consistentie van uitkomsten tussen projecten en programma's. Iedereen gaat uit van dezelfde modellenbasis en randvoorwaarden. Dit voorkomt onnodige discussie en kosten.</p> <p>De resultaten zijn beschikbaar via de Helpdeskwater.nl.</p>
Op te leveren product	Basisprognoses gebaseerd op de KNMI-2014 klimaatscenario's en de WLO-scenario's uit 2015 (opgesteld door het PBL en CPB).
Opdrachtgever	DGRW/RWS
Opdrachtnemer	Deltares/Wageningen Environmental Research.
Indicatie financiële omvang	Groot (meer dan € 500.000)
Periode	2019-2023

Stand van zaken	Het onderdeel waterkwantiteit is gebruiksklaar.
Aandachtspunten	<ul style="list-style-type: none"> • Uitvoeren van berekeningen voor scenario Druk / Parijs, 1^e helft 2019 • Het Landelijk Hydrologisch Model (LHM) – ontwikkeld op basis van het Nederlands Hydrologisch Instrumentarium (NHI) – vormt een belangrijke bouwsteen van het Nationaal Water Model. Er is sprake van achterstallig beheer en onderhoud van het NHI, dit leidt ertoe dat de uitkomsten van het LHM op onderdelen minder betrouwbaar kunnen zijn. Dit heeft als consequentie dat regio's zich minder goed in de resultaten zullen herkennen. Verder is er een kwaliteitsverbetering nodig op het gebied van verzilting binnen het LHM. • Een advies opstellen over het moderniseren van het zoetwaterinstrumentarium. In de afgelopen jaren is gebleken dat het instrumentarium niet langer voldoet. De rekentijden zijn steeds langer geworden en de complexiteit is te groot. Hoe kunnen we de (toekomstige) vragen van beleid beantwoorden en het instrumentarium eenvoudiger maken? • Continu wordt gewerkt aan het updaten van invoergegevens en het inbouwen van nieuwere modellen. • Afstemming met de regionale modellen en financiering.
Vervolgproces	Binnen de organisatie van het NHI worden afspraken gemaakt over de uitvoering van het beheer en onderhoud in de komende jaren. Nadere afstemming met stakeholders en gebruikers is noodzakelijk.

3. Economisch modelinstrumentarium

Titel	IMPRES NL droogtedeel
Beoogde resultaten	Het doel van het Nederlandse droogtedeel van IMPRES is het (door)ontwikkelen van een risicobenadering voor droogte en deze te testen in een tweetal casestudies. Dit draagt bij aan een betere inschatting van het huidige en toekomstige droogterisico en onderbouwing van zoetwatermaatregelen.
Op te leveren product	Synthesedocument met beschrijving van de methode en belangrijkste geleerde lessen. Casestudie rapporten met de analyse per casestudie. Publicatie methodiek in H2O. Een generieke tool voor de analyse van het droogterisico.
Opdrachtgever/ betrokkenen	Programmabureau Zoetwater, RWS-WVL, STOWA, Rijnland, Rijn en IJssel, Vallei en Veluwe, Vechtstromen en Drents-Overijsselse Delta, KNMI (via Horizon2020 project)
Opdrachtnemer	Deltares en HKV
Indicatie financiële omvang	Groot (totaal meer dan € 500.000, over periode 2016-2019)
Periode	2016-2019
Stand van zaken	<p>In 2016 is een eerste prototype van de generieke tool ontwikkeld en is die toegepast in twee regionale casestudies (samen met Doorontwikkeling economisch instrumentarium). Er is tevens gewerkt aan een analyse van de onzekerheid in de berekening van de waterbeschikbaarheid in het hoofdwatersysteem.</p> <p>In 2017 en 2018 zijn er met de risicobenadering zoetwatermaatregelen doorgerekend in de casestudies Berkel en Amsterdam-Rijnkanaal. De resultaten zijn besproken met waterschappers, provincie, Rijkswaterstaat en voor de Berkel belangenorganisaties. Ook is een stochastische reeks ontwikkeld om droogterisico in jaren met een kans kleiner dan 1/100 in te schatten. Voor Amsterdam-Rijnkanaal zijn de watertekorten berekend voor een aantal extremere droogtejaren.</p> <p>Daarnaast zijn er voor de scheepvaart, landbouw, drinkwater en industriesector effectmodules ontwikkeld waarmee de effecten van droogte en zoetwatermaatregelen kunnen worden gemonetariseerd. De effecten van droogte en zoetwatermaatregelen op de natuur worden gekwantificeerd en uitgedrukt in scores/punten. Deze</p>

	<p>effectmodules worden gebruikt in de Maatschappelijke Kosten Baten Analyse Zoetwater waarmee de voorgestelde maatregelen in het Deltaprogramma Zoetwater economisch worden doorgerekend. De effectmodules zijn een belangrijke component van de droogterisicobenadering die de basis vormt voor de MKBA.</p> <p>In 2019 worden de casestudies afgerond en de methodiek en geleerde lessen beschreven.</p>
Aandachtspunten	<ul style="list-style-type: none"> • Communicatie meerwaarde en aandachtspunten aan stakeholders. • Resultaten van andere (internationale) IMPREX-partners communiceren aan Nederlandse stakeholders.
Vervolproces	Dit project is in de afrondende fase. Het synthesesedocument wordt afgerond, publicaties geschreven en een eindsessie georganiseerd. De methodiek wordt toegepast binnen het Deltaprogramma Zoetwater.

Titel Waterwijzer Natuur	
Beoogde resultaten	<p>In 2014 is een traject Waterwijzer Natuur afgerond, waarin is aangegeven wat de beste manier is om ingrepen in de waterhuishouding op de terrestrische natuur te voorspellen en hoe dit er in een model uitziet.</p> <p>In oktober 2016 is opdracht gegeven aan KWR en Wageningen Environmental Research voor de ontwikkeling van de Waterwijzer Natuur, fase 1. Sindsdien is een gebruiksvriendelijk model ontwikkeld dat de gevolgen op vegetatiedoelen kan berekenen van veranderingen in zowel de waterhuishouding als in het klimaat. Dit model is sinds augustus 2018 voor iedereen beschikbaar. Het wordt gebruikt door rijksoverheid (Deltaprogramma Zoetwater), provincies, waterschappen en ingenieursbureaus.</p> <p>In 2018 is fase 2 gestart om het model te verbeteren, met name op het gebied van de zuurgraad van de bodem. Dit moet in 2019 leiden tot een verbeterde modelversie. In fase 3 dient de modellering van de voedselrijkdom te worden verbeterd.</p>
Op te leveren product	Een breed gedragen klimaatrobuust model voor vegetatiedoelen (de Waterwijzer Natuur), inclusief handleiding en verantwoordingsrapportage.
Opdrachtgever/betrokkenen	STOWA (opdrachtgever), Deltaprogramma Zoetwater, PBL, provincies Gelderland, Noord-Brabant, Limburg en Utrecht, waterschappen Vechtstromen en Aa en Maas (Lumbricus). Overige betrokkenen zijn Vitens, het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, SBB en NM.
Opdrachtnemers	KWR en Wageningen Environmental Research
Indicatie financiële omvang	Groot (meer dan € 500.000)
Periode	Fase 2 2018 – 2019, Fase 3 2019-2020
Stand van zaken	Fase 1 is afgrond (met oplevering van eerste modelversie en toepassing in 2 proefgebieden), afronden fase 2 in 2019.
Aandachtspunten	Draagvlak en financiering voor fase 3 moet nog geregeld worden.
Vervolproces	Eindrapport fase 2 bespreken in 2019; Financiering fase 3 in tweede helft 2019 / begin 2020.

Titel	Waterwijzer Landbouw
Beoogde resultaten	<p>Het eindresultaat is een makkelijk toepasbare (online) tool voor het bepalen van droogteschade, natschade en zoutschade bij huidige meteorologische condities en klimaatscenario's. Veelal zal dit toepassingen betreffen op regionale schaal.</p> <p>Dit instrument is ook toepasbaar voor het bepalen waar waterhuishoudkundige maatregelen het meest effect zullen sorteren. In dat kader is het instrument ook relevant voor Slim Watermanagement.</p> <p>Het onderliggende modelinstrumentarium is bovendien toepasbaar voor maatwerkt toepassingen voor het berekenen van droogte-, nat- en zoutschade, bijvoorbeeld voor verschillende jaren of extreme situaties op perceelschaal of bedrijfsniveau.</p>
Op te leveren product	<ol style="list-style-type: none"> 1. Operationeel model SWAP-WOFOST, voor het berekenen van gewasopbrengsten in relatie tot droogte, zuurstoftekort en zout, geschikt voor gebruik door deskundigen (gereed). 2. Operationele modelkoppelingen met enerzijds het Bedrijfs Begrotings Programma Rundvee (BBPR) en anderzijds het handboek Kwantitatieve Informatie Veehouderij (KWIN-database) of een andere methodiek voor respectievelijk melkveehouderij en akkerbouw/vollegrondsgroenten/ bloembollen- en boomteelt, voor het berekenen van agrarische bedrijfseconomische resultaten en indirecte effecten van droogte, zuurstoftekort en zout. Ook deze koppelingen zijn in eerste instantie geschikt voor gebruik door deskundigen. 3. Metarelaties (die samen een metamodel vormen), gemaakt met behulp van de beschikbare modelinstrumenten, beschikbaar in de vorm van een database, vervat in eenvoudige software, waarbij grondwaterstandskarakteristieken en zoutconcentraties resulteren in opbrengstdepressiepercentages met onderscheid in droogte-, nat- en zoutschade en gevolgen voor het agrarisch bedrijfsinkomen. Dit metamodel heeft voorlopig de werktitel WWL-tabel. 4. Tool gebaseerd op die metarelaties, beschikbaar voor verschillende toepassingen, gerelateerd aan tools van gebruikers. Beschikbaar via website www.waterwijzer.nl en https://waterwijzerlandbouw.wur.nl
Opdrachtgever/betrokkenen	STOWA (opdrachtgever), Rijkswaterstaat / WWL / I&W, ACSG / BIJ12, ZON, provincies Zuid-Holland en Utrecht, waterschappen, deltaprogramma zoetwater, drinkwaterbedrijven Vitens en Brabant Water, VEWIN, LTO, LNV.
Opdrachtnemer	Wageningen Environmental Research (Wageningen Environmental Research) (penvoerder) namens consortium met KWR, Bakelse Stroom, Wageningen Livestock Research, Wageningen Plant Research en Wageningen Universiteit.
Indicatie financiële omvang	Groot (meer dan € 500.000)
Periode	2016-2018 (gestart in 2012)
Stand van zaken	Opgeleverd oktober 2018, zie website www.waterwijzer.nl en https://waterwijzerlandbouw.wur.nl
Aandachtspunten	<ul style="list-style-type: none"> • Er is beperkt budget voor beheer en onderhoud van Waterwijzer Landbouw (anno 2019). Dit is vooralsnog niet voldoende om alle door gebruikers geuite aanvullingen en verbeteringen door te voeren. Op dit moment wordt het hoogst noodzakelijke gedaan en wordt een prioriteitsvolgorde vastgesteld in overleg met de begeleidingscommissie. Deze bestaat uit vertegenwoordigers van STOWA, RWS en ACSG.
Vervolgproces	<ul style="list-style-type: none"> • Naast de verbeterwensen zijn en over enige tijd ook weer actualisatiewensen, bijvoorbeeld als er nieuwe klimaatscenario's zijn. Hoe de implementatie hiervan vorm moet krijgen voor Waterwijzer Landbouw is nog onduidelijk.

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• De wens om bodemfysische invoergegevens voor het systeem te verbeteren is voorgelegd aan de stuurgroep NHI en aan programmabureau BRO vanwege het belang voor verschillende modeltoepassingen op regionale en nationale schaal in Nederland. |
|--|--|

4. Hydrologische en economische effectiviteit van (regionale) maatregelen

Titel	Innovatieve pilots klimaatadaptatie
Beoogde resultaten	<p>Het vergroten van de regionale zelfvoorzienendheid en het zorgvuldig omgaan met zoetwater. De regionale watervoorziening zal duurzamer en robuuster moeten worden. Dat betekent een andere manier van omgaan met zoetwater: beter benutten van beschikbare bronnen, betere manieren om zoetwatervoorraden op te slaan en vast te houden, efficiënter gebruik van zoetwater en een slimmere sturing van het watersysteem.</p> <p>De innovatiepilots klimaatadaptatie zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proeftuin IJsselmeer: o.a. zelfvoorzienende zoetwaterberging en systeemgerichte drainage - Regio IJsselmeer. • Proeftuin Zoet Water voor gebieden zonder aanvoer zoetwater uit hoofdwatersysteem - Regio Zuidwestelijke Delta. • Efficiënt watergebruik hoge zandgronden - Regio Hoge Zandgronden. • Zoetwaterfabriek Groote Lucht (project S.C.H.O.O.N.)- Regio West Nederland. • Duurzaam gebruik ondiep grondwater - Regio Rivierenland. • Regionale bijdrage aan zoetwateropgave - Deltares. • Doelmatig doorspoelen - Deltares.
Op te leveren product	<p>Verschildt per pilot. Alle pilots zullen een eindrapportage uitbrengen, daarnaast producten zoals deelrapportages, artikelen in wetenschappelijke en vaktijdschriften, bijeenkomsten voor kenniswerkers, agrariërs en andere doelgroepen, websites en andere communicatieproducten.</p>
Opdrachtgever	<p>Waterschappen, provincies, kennisinstellingen, ondernemers.</p>
Opdrachtnemer	<p>Verschildt per pilot. Voor factsheets zie https://www.deltacommissaris.nl/deltaprogramma/inhoud/gebieden-en-generieke-themas/zoetwater/factsheets-deltaprogramma-zoetwater</p>
Indicatie financiële omvang	<p>Verschildt per pilot. Indicaties omvang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spaarwater: groot • Gouden Gronden: groot • Terschelling: middel • Proeftuin Hunze en Aa's: middel • Proeftuin Zuidwestelijke Delta: groot • Hoge zandgronden - Subirrigatie en effluent: klein • Hoge zandgronden - Sawax stuw: klein • Hoge zandgronden - waterverdeling Zutphen: klein • Hoge zandgronden - Brabant: middel • Hoge zandgronden - Limburg: middel • West - project SCHOON: groot

	<ul style="list-style-type: none"> • Rivierenland: middel • Regioscan: middel • Doelmatig doorspoelen: klein
Periode	De meeste pilots lopen t/m 2018-2020.
Stand van zaken	<p>De pilots verkeren in verschillende stadia: verschillende pilots zijn afgerond, anderen zijn in een afrondende fase, enkelen lopen nog. Er is een groot aantal aanbevelingen voor vervolg, in belangrijke mate gericht op doorontwikkeling en opschaling.</p> <p>Spaarwater</p> <p>Eindrapportage is gereed, deze is gepresenteerd op eindsymposium januari 2019. Eindsymposium was tegelijk de officiële start van het Zoet Zout Knooppunt, dit heeft als doel de expertise in regio's met toenemende druk van zout op zoet water te bundelen.</p> <p>Rapport bevat aanbevelingen om door te gaan met demonstraties op bedrijfsschaal. Daarnaast technisch doorontwikkelen van eigen zoetwatervoorziening met ondergrondse opslag en gebruik van drainagewater of alternatieve als bronnen van water en technisch praktijkonderzoek naar sturing van water en meststoffen. Verder wordt aanbevolen de economische methode "waarde van inlaatwater" verder te ontwikkelen op basis van 'ontwikkelen door doen' en voor een gebied en/of polders toe te passen. De volgende stap in de methodeontwikkeling is de uitbreiding met het monetariseren van de externe effecten, zoals effect op nutriënten en op KRW, in samenhang met de effecten van interne verzilting en zoetwater.</p> <p>Resultaten en rapporten: http://www.spaarwater.com/pg-27227-7-101962/pagina/nieuwe_resultaten.html#!section</p> <p>Gouden gronden</p> <p>Project start in 2018:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spaarbodem, een project dat boeren minder afhankelijk moet maken van zoetwateraanvoer door verbeterd bodembeheer. Uitvoering gepland 2018-2021. - Waterschap Noorderzijlvest. <p>Vergroten grondwatervoorraad Terschelling:</p> <ul style="list-style-type: none"> • In een modelstudie zijn in 2017 scenario's doorgerekend om in een 700 hectare groot plangebied op Terschelling meer water te conserveren. Berekend is hoe de zoetwaterbel in het duingebied kan worden vergroot door waterconservering in combinatie met het klimaatbestendig maken van het watersysteem. Hierbij wordt ook bekeken in hoeverre Natura 2000-doelen kunnen worden gehaald. In 2018 zijn in een klein deel van het gebied maatregelen getroffen om water dat nu nog naar de polder afstroomt te infiltreren in een duinvallei. Door de zoetwaterbel onder de duinen te vergroten, wordt verdroging van de natuur bestreden, wordt het watersysteem bestendiger, neemt het risico op zoutindringing af en neemt de zoetwatervoorraad toe. Bij het project zijn diverse stakeholders betrokken, waaronder Staatsbosbeheer, de provincie Fryslân, de gemeente Terschelling en de agrariërs in de polder. <p>Proeftuin Hunze en Aa's</p> <p>Lopende projecten (niet allen gefinancierd uit Deltaprogramma):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flexibel peilbeheer gericht op conservering (lag stil in 2017). • Pilot 'More Crop per Drop'. • Verhogen organisch stofgehalte en opheffen bodemverdichting (in 2018 plan voor pilots).

- Optimaliseren interne waterverdeling (In 2018 wordt dit onderzoek afgerond met een investeringsvoorstel aan het waterschapsbestuur).

Proeftuin Zuidwestelijke Delta:

- Freshem (zoet-zout kartering): afgerond in 2018. Kaarten beschikbaar op <https://www.zeeland.nl/water/zoet-water/zoet-zoutverdeling-zeeuwse-ondergrond> De kaart toont waar in Zeeland zoetwaterbellen aanwezig zijn en welke gebieden een zoute ondergrond hebben.
- Zouttolerante aardappelen: onderzoek afgerond (2017). Onderzoek geeft aan welke aardappelrassen toleranter zijn voor een zoute ondergrond en of die zouttoleranter gemaakt kunnen worden.
- Gofresh: onderzoek naar drie innovatieve technieken om water uit de omgeving ondergronds op te slaan: afgerond. Alle drie de technieken hebben potentie voor toepassing op meer plekken in de Zuidwestelijke Delta. Verder onderzoek moet uitwijzen of de technieken ook rendabel zijn voor boeren en tuinders.

Lopende projecten:

- Opslaan van zoet water onder een voetbalveld: pilot loopt. Doel is creëren van een kunstmatige zoetwaterbel in een zoute ondergrond. De proef onderzoekt hoeveel procent van het ingebrachte water zoet blijft. Eerste resultaten in 2020.
- Waterhouderij: pilot in Serooskerke. Doel is verhoging van het grondwaterpeil, afhankelijk van de weersverwachtingen. De proef moet uitwijzen of dit in de praktijk ook echt werkt en of op tijd inspelen op intense neerslag mogelijk is.
- Deltadrip: proef met ondergrondse druppelirrigatie.
- Meer fruit met minder water: beter benutten van de vochtcapaciteit van de ondergrond voor de fruitteelt.
- Drainstore: pilot in Kruiningen. Opvangen van drainwater uit een landbouwperceel en dieper de in ondergrond weer injecteren. Dit water is vervolgens beschikbaar voor onttrekking wanneer daar behoefte aan bestaat.

Overzicht onderzoeken op <https://www.zeeland.nl/water/zoet-water>

Efficiënt watergebruik Hoge Zandgronden - Oost

- Project sub-irrigatie met RWZI-effluent Haaksbergen: proef succesvol afgerond (2017), project loopt door onder Lumbricus. Onderzoeksvragen voor vervolg o.a. naar gedrag milieuvreemde stoffen in de bodem, voortzetten monitoring. Dit is van belang voor beslissingen over grootschalig gebruik. Artikel in H2O jan 2019.
- Vergelijkbare proeven buiten klimaatpilots: hergebruik gezuiverd proceswater uit de voedingsindustrie (onderdeel van programma Boer Bier Water in Brabant) en met restwater uit de Suikerfabriek Dinteloord.
- Sawax-stuw (slimme stuw): 1e onderzoeksfase afgerond dec 2017. Vervolg is onderdeel van programma Lumbricus, proeftuin Stegeren. Doel: toepassen van innovatieve systemen voor wateraanvoer en -afvoer: de slimme stuw SAWAX en KlimaatAdaptieve Drainage KAD inclusief sub-irrigatie /'omgekeerde drainage'. Monitoringsprogramma opgezet in 2018, pilot actieve sturing van het watersysteem in het groeiseizoen van 2019. Zie <https://www.programmalumbricus.nl/nieuws/nieuwsberichten/monitoring/>

Factsheet SAWAX op www.edepot.wur.nl/427925

- Optimalisatiestudie watersysteem Zutphen: project afgerond, presentatie resultaten dec 2017. Effecten op watervoorziening en waterkwaliteit.

Efficiënt watergebruik Hoge Zandgronden - Zuid:

- Sub-irrigatie America: factsheet resultaten t/m 2017 op <http://edepot.wur.nl/427924>

Effect: toename gewasopbrengst, bodemvocht verhoogd. De wens bestaat om het onderzoek te verbreden. Belangrijkste doelen hierbij zijn om het effect op de omgeving beter in beeld te krijgen, meer kennis op te doen bij andere bodemtypen en ervaring op te doen met sub-irrigatie binnen de bestaande bedrijfsvoering.

	<ul style="list-style-type: none"> Waterbuffer Vinkel (N-Br): graszodenbedrijf Steenberghe heeft met hulp van Waterschap Aa en Maas een drainagesysteem ontwikkeld waarmee overtollig water van lager gelegen percelen af wordt gevoerd naar de drogere hoger gelegen percelen. Aanleg 2017, monitoring nog gaande. Door beter te sturen blijkt minder water nodig. Bijkomend voordeel is dat het laaggelegen deel veel gemakkelijker en vaker te berijden is zonder de bodem te verdichten, waardoor het bodemleven wordt gespaard. Factsheet op https://www.bodemplus.nl/publish/pages/153742/d4-watertekort-en-wateroverschot-op-hetzelfde-bedrijf.pdf <p>West:</p> <ul style="list-style-type: none"> RWZI Groote Lucht (project S.C.H.O.O.N.): <p>Om afvalwater te kunnen hergebruiken heeft Delfland op afvalwaterzuivering De Groote Lucht in Vlaardingen met de pilot 'Zoetwaterfabriek' onderzocht hoe het afvalwater, vooral tijdens de zomermaanden, nog schoner kan worden gemaakt. Daarvoor zijn verschillende zuiveringsmethoden uitgeprobeerd, gemeten hoe effectief die extra zuivering is en afgezet tegen maatschappelijk verantwoorde kosten. Daaruit is gebleken dat de beste techniek voor deze toepassing een extra zuivering met ozon en zand is. Pilot afgerond oktober 2018.</p> <p>De pilot wordt opgeschaald naar de gehele rwzi, mede in het kader van het Kwaliteitsprogramma verbonden aan de aanleg van de Blankenburgverbinding (A24). Meer informatie: https://www.hhdelfland.nl/inwoner/afvalwater-schoonmaken/s-c-h-o-o-n-1</p> <p>Onderzoeksrapport: https://www.stowa.nl/publicaties/zoetwaterfabriek-awzi-de-groote-lucht-pilotonderzoek-ozonisatie-en-zandfiltratie</p> <p>Rivierenland:</p> <ul style="list-style-type: none"> Duurzaam gebruik ondiep grondwater: aanbesteding is gaande. De rapportage worden in de 2e helft van 2020 verwacht. <p>Regioscan:</p> <ul style="list-style-type: none"> De Regioscan Zoetwatermaatregelen geeft een inschatting van het – ruimtelijk verschillende – hydrologisch effect van zoetwatermaatregelen, en bepaalt kosten en baten voor een agrarisch modelbedrijf. Aan de hand van deze kosten – baten afweging worden de meest kansrijke maatregelen bepaald, en vertaald in een inschatting van welke maatregelen waar in een gebied worden genomen. Effecten op het zoetwatergebruik, kosten en baten, maar ook neveneffecten (effecten op de waterkwaliteit, piekafvoeren) worden voor dit maatregelpakket gesommeerd per deelgebied. Methode toegepast binnen Spaarwater en in de pilot De Raam (Aa en Maas). Rapport geeft aanbevelingen voor doorontwikkelen Regioscan. Uitvoerder: Deltares, Wageningen Environmental Research, LEI, Acacia Water, KWR. Rapportage: juni 2018. Rapport op http://m.stowa.nl/projecten/Regioscan_Zoetwatermaatregelen_Opschalen_van_effecten_kosten_en_baten_van_lokale_zoetwatermaatregelen en https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202018/STOWA%202018-13.pdf <p>Doelmatig doorspoelen:</p> <p>Afgerond mei 2018. Handreiking Doelmatig Doorspoelen verschenen in 2017 (Deltares).</p> <p>Rapport: https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/AGENDA/Agenda%202018/20180515%20kennisdag%20Zoetwater/Presentatie%20Slimmer%20doorspoelen%2C%20Joost%20Delsman%20e.a.pdf</p>
Aandachtspunten	Er is een Community of Practice Innovatie Zoetwater waarin betrokkenen bij de verschillende klimaatpilots deelnemen. De community organiseert twee maal per jaar

	<p>een sessie en beschikt met de Pleio-deelsite www.deltaprogrammazoetwater.pleio.nl over een platform om informatie over de pilots en andere kennis uit te wisselen.</p> <p>Sinds 2017 zijn de bijeenkomsten van deze CoP onderdeel van de kennisdagen zoetwater en/of werksessies zoetwater. Daarnaast omvatten de voorstellen het voortzetten van het digitale platform en een jaarlijks voortgangsbericht.</p>
Vervolgproces	<p><i>Proeftuin IJsselmeer:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Eindsymposium was tegelijk de officiële start van het Zoet Zout Knooppunt, dit heeft als doel de expertise in regio's met toenemende druk van zout op zoet water te bundelen. Aanbevelingen om door te gaan met demonstraties op bedrijfsschaal. Gewenst om op verschillende locaties Spaarwatersystemen te behouden of aan te leggen. Daarnaast technisch doorontwikkelen van eigen zoetwatervoorziening met ondergrondse opslag en gebruik van drainagewater of alternatieve als bronnen van water en technisch praktijkonderzoek naar sturing van water en meststoffen. <p><i>Proeftuin Zoet Water Zuidwestelijke Delta:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Freshem: er wordt gedacht over uitbreiding metingen naar andere regio's. Verschillende pilots lopen nog. • Gofresh: Verder onderzoek moet uitwijzen of de technieken ook rendabel zijn voor boeren en tuinders. • Wens voor tweede termijn van het Deltaprogramma na 2021 is dat geld beschikbaar komt om de meest succesvolle maatregelen op grotere schaal toe te passen. <p><i>Regio hoge Zandgronden: Efficiënt watergebruik hoge zandgronden:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hergebruik effluent en Sawax-stuw: voortzetten monitoring, mede met oog op verbreden toepassing. Vervolg is onderdeel van programma Lumbricus, proeftuin Stegeren. • Sub-irrigatie America: De wens bestaat om het onderzoek te verbreden. Belangrijkste doelen hierbij zijn om het effect op de omgeving beter in beeld te krijgen, meer kennis op te doen bij bv andere bodemtypen en ervaring op te doen met sub-irrigatie binnen de bestaande bedrijfsvoering. <p><i>Regio West: Zoetwaterfabriek Groote Lucht:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pilot wordt nu opgeschaald naar de gehele rwzi, mede in het kader van het Kwaliteitsprogramma verbonden aan de aanleg van de Blankenburgverbinding (A24). <p><i>Regio Rivierengebied:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Duurzaam gebruik ondiep grondwater: project start in 2019, de eindrapportages worden in 2020 verwacht. <p><i>Regioscan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rapport geeft aanbevelingen voor doorontwikkelen Regioscan.

Titel	
Lumbricus; klimaatrobuust bodem- en watersysteem	
Beoogde resultaten	In het programma Lumbricus wordt door een breed consortium gewerkt aan het ontwikkelen van kennis, werkwijzen en instrumentarium voor het klimaatrobuust inrichten en beheren van het bodem- en watersysteem. Het programma richt zich in eerste instantie op stroomgebieden op de hoge zandgronden aangezien deze een aantal specifieke problemen kennen waar het gaat om de relatie bodem-water-klimaat. Alleen door de problematiek integraal te benaderen kunnen er structurele oplossingen worden gevonden. Het specifieke van Lumbricus is dat de verschillende losse initiatieven en innovaties op het gebied van bodem en water worden gebundeld tot een integrale aanpak in proeftuinen.
Op te leveren producten	Toepassing Waterwijzer Landbouw, Waterwijzer Natuur, verbeteren van hydrologische modellen en instrumenten, vademecum voor Building with Nature beeksystemen, diverse onderzoeksrapporten en toepassingen op het gebied van de interactie van bodem-water-klimaat, building with nature en water governance.
Opdrachtgever/betrokkenen	Waterschappen (Vechtstromen, Aa en Maas, Limburg), STOWA, kennisinstellingen (Deltares, KWR, WenR), MKB en Universiteiten (Twente, Radboud, Wageningen) vormen het consortium Lumbricus. Daarnaast zijn provincies, Agrariërs, LTO en Natuurbeherende organisaties betrokken bij de proeftuinen. Het ministerie van IenW is als belangrijke financier en opdrachtgever betrokken.
Opdrachtnemer/uitvoerders	Bovengenoemde partijen voeren gezamenlijk uit.
Indicatie financiële omvang	Groot (meer dan € 500.000)
Periode	Vanaf 2016 (tot en met 2020)
Stand van zaken	Het programma is definitief en financieel gedekt. Vrijwel alle onderzoeksprojecten lopen, inmiddels zijn circa 40 publicaties verschenen (zie www.programmalumbricus.nl). Alle resultaten worden in een integrerend eindproduct gebundeld.
Aandachtspunten	<ul style="list-style-type: none"> • Ambitieuw programma. • Toepassing en experimenten in twee proeftuinen (Brabant/Limburg en Overijssel) • Vertrekpunt hoog-Nederland, maar ook in laag Nederland toepasbaar. • De samenwerking tussen de consortium-partijen is vastgelegd in een samenwerkingsovereenkomst met bijlagen. Deze is opvraagbaar voor gebruik door andere consortia. • Periodiek worden bijeenkomsten georganiseerd voor kennisdisseminatie. • www.programmalumbricus.nl
Vervolgproces	Er wordt gewerkt vanuit vier deelprogramma's: <ul style="list-style-type: none"> • Deelprogramma 1: Boeiende Beekdalen. • Deelprogramma 2: Bewuste Bodem. • Deelprogramma 3: Wellend Water. • Deelprogramma 4: Goede Governance.

Titel	
Joint Fact Finding toekomstige zoetwateraanvoer naar West-Nederland, waaronder variant Permanente Oostelijke Aanvoer	
Beoogde resultaten	Afspraak binnen het Deltaprogramma is dat via joint fact finding (JFF) gezamenlijk door betrokken partijen wordt gekeken naar verdere uitbreiding van de KWA en alternatieven daarvoor, waaronder een permanente oostelijke aanvoer (POA). Het product van de JFF zal een bouwsteen vormen voor de afweging van maatregelen voor fase 2 van het Deltaplan Zoetwater (2022-2028).

Op te leveren product	<p>Bouwstenen voor de uiteindelijke afweging:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verslagen van workshops; • rapport regionale kosten en baten van POA • rapport haalbaarheid optimalisatie aanvoerroutes West-Nederland. <p>De zoetwaterregio West-Nederland bewaakt en actualiseert de onderzoeksagenda inzake toekomstige aanvoerroutes voor zoetwater.</p>
Opdrachtgever	Bestuurlijk Platform Zoetwater
Opdrachtnemer/Coördinatie	Zoetwaterregio West-Nederland
Indicatie financiële omvang	Middel (onderzoeken opgeteld)
Periode	2015-2019
Stand van zaken	6 workshops afgerond. Op basis daarvan vragen geformuleerd voor onderzoek naar de impact van POA voor de regio. Dit is afgerond in mei 2018. Voorjaar 2019 is een haalbaarheidsonderzoek gestart voor de optimalisatie van zoetwateraanvoer naar West-Nederland. Oplevering gepland 15 september 2019. Bovenregionale onderzoeksvragen zijn geagendeerd aan het Rijk. Een deel daarvan is beantwoord in de hotspotanalyse van DP Zoetwater. Vragen over kansen voor natuur in het Haringvliet zijn gerelateerd aan de implementatie van het Kierbesluit
Aandachtspunten	Met name de afweging over een POA overstijgt het beleidsveld water en de regio West-Nederland. Bovenregionale vragen zijn geagendeerd bij het Deltaprogramma Zoetwater.
Vervolgproces	Uitkomst van lopend onderzoek levert bouwstenen voor de afweging van maatregelen voor fase 2 van het Deltaplan Zoetwater.

Titel	
(WaalSamen) Pilot Langsdammen	
Beoogde resultaten	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeregelde openingen van de langsdammen Wamel, Dreumel en Ophemert. • Het minimaliseren van onderhoudsbaggerwerk en het afremmen / tot stilstand brengen van de structurele bodemdaling in de vaargeul ter plaatse. • Bijdrage leveren aan hoogwaterveiligheid en KRW doelen en het verhogen van de waterstand bij lage rivierafvoeren. • Ervaring opdoen met participatieve monitoring (Waal samen).
Op te leveren product	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeregelde openingen langsdammen Waal (traject 911-922). • Advies inzake Mirt4 besluit B&O langsdammen.
Opdrachtgever	RWS Bestuursstaf (BS)
Opdrachtnemer	RWS Oost Nederland (ON)
Indicatie financiële omvang	Groot (meer dan € 500.000)
Periode	2016-2019
Stand van zaken	In 2010 is een pilot gestart waarin 10 km van het zomerbed van de Waal is heringericht en langsdammen en oevergeulen zijn aangelegd (opgeleverd 23 maart 2016) waaraan een 3-jarige monitoring (van hele kalenderjaren, 2017-2019) is gekoppeld. De pilot onderscheidt twee aspecten; het zogenaamde inregelen van de openingen en het meet/ monitoringsprogramma. In 2016 is een start gemaakt met de uitvoering van de monitoring en zijn de eerste bijdragen ingebracht door partners uit de samenwerking WaalSamen. Op basis van de uitkomsten van de monitoring kan de effectiviteit van de maatregel langsdammen worden ingeschat en wordt informatie ingewonnen waarmee het mogelijk is om te bepalen welke riviertakken het meest geschikt zijn en waar dit inrichtingsconcept kan worden uitgerold over - grotere aaneengesloten - delen van het riviersysteem. Ook zal dan duidelijk moeten worden of en zo ja in welke mate langsdammen een bijdrage leveren aan de zoetwatervoorziening vanuit het hoofdwatersysteem.
Aandachtspunten	Pilot langsdammen is tevens onderdeel van RiverCare.
Vervolgproces	Na afronding van de pilot kan een besluit worden genomen over de (gedeeltelijke) herinrichting van riviertakken (Mirt).

Titel	
COASTAR. Zout op afstand, zoet op voorraad	
Beoogde resultaten	Het doel van COASTAR is het oplossen van (zoet)water en waterbeheer vraagstukken in de Nederlandse delta, die tevens als referenties dienen voor toepassing in delta- en kustgebieden wereldwijd. COASTAR zet in op grootschalige inzet van de ondergrond in aanvulling op maatregelen die in het hoofdwatersysteem genomen (kunnen) worden. In het huidige kennisprogramma COASTAR worden 4 maatregelen nader uitgewerkt en getoetst, zodanig dat (na positieve besluitvorming) deze (kunnen) worden meegenomen in het Regeringsbesluit Uitvoeringsprogramma Deltaplan Zoetwater in het voorjaar van 2021.
Op te leveren product	De doelen van het huidige COASTAR programma (2019 – 2020) zijn: <ul style="list-style-type: none"> • dat vier concrete COASTAR-maatregelen zover zijn uitgewerkt dat besluitvorming plaats kan vinden voor het toetsen van de maatregelen in de praktijk; • dat, bij positieve resultaten en besluitvorming, de COASTAR maatregelen daadwerkelijk in het Uitvoeringsprogramma kunnen worden opgenomen; • dat zicht is op de totale bijdrage die COASTAR kan bieden aan een robuuste watervoorziening en bij het tegengaan van verzilting, wateroverlast en droogtebestrijding in Nederland; • en dat internationale kansen zijn geïdentificeerd voor verdere ontwikkeling van COASTAR.
Opdrachtgever/benodigde partijen	Drinkwaterbedrijven Dunea, Oasen, Evides; Gemeenten Rotterdam, Maassluis, Westland; Glastuinbouw Nederland; Hoogheemraadschappen Rijnland, Delfland; Provincie Zuid-Holland; Ministerie I&W, Allied Waters, Arcadis, MOS Grondwatertechniek; TKI Watertechnologie; TKI Deltatechnologie; Deltares; KWR.
Opdrachtnemer	Arcadis, Deltares, KWR; Allied Waters
Indicatie financiële omvang	Groot (meer dan € 500.000)
Periode	2017-2020
Stand van zaken	Zie ook www.coastar.nl In 2016 is de COASTAR-visie gepresenteerd in een rapportage over nut en noodzaak, technische en financieel-economische haalbaarheid van grootschalige inzet van ondergrondse oplossingen voor robuuste zoetwatervoorziening in Laag-Nederland. In 2017 – 2018 zijn COASTAR maatregelen voor de regio Den Haag-Westland-Rotterdam nader verkend, met als resultaat een Masterplan COASTAR in deze regio. Op 18 mei 2018 hebben partijen in Zuid-Holland zich geïnteresseerd aan een kennisprogramma COASTAR 2019 -2020. In dit lopende kennisprogramma worden 4 concrete COASTAR-maatregelen nader uitgewerkt en getoetst, als voorbereiding op toepassing in grootschalige pilots en (mogelijke) opname in het Regeringsbesluit Uitvoeringsprogramma Deltaplan Zoetwater in het voorjaar van 2021. COASTAR is door het Rijk geselecteerd als één van de proeftuinen in het kader van de <i>Internationale Waterambitie (IWA)</i> . Eind-2018 is in Chili het eerste internationale COASTAR-project gestart. Samen met het IABR wordt gewerkt aan de oprichting van een Atelier COASTAR, als een van de ontwerp ateliers van de Internationale Architectuur Biënnale Rotterdam.
Aandachtspunten	COASTAR is inmiddels goed ingebed in nationale en regionale onderzoeks- en uitvoeringsprogramma's (Topsector Water; Deltaprogramma) en bij regionale overheden.
Vervolgproces	Lopend kennisprogramma, dat wat betreft tijdsplanning aansluit bij de agenda van het Deltaprogramma Zoetwater / het Regeringsbesluit Uitvoeringsprogramma Deltaplan Zoetwater in het voorjaar van 2021

Titel	Temmen van brakke kwel
Beoogde resultaten	<p>Kennis van en inzicht in de zoet-zoutwaterhuishouding in een diepe polder met veel brak kwelwater, in dit geval polder De Horstermeer, en in de effecten die het oppompen en afvoeren van brak grondwater hier op hebben.</p> <p>Kennis van en inzicht in de mogelijkheden om het opgepompte brakke grondwater te zuiveren met reverse osmose en om het te benutten voor drinkwatervoorziening van Amsterdam.</p> <p>Kennis van en inzicht in de mogelijkheden om het concentraat, dat vrijkomt bij het zuiveren van het brakke grondwater, te verwerken en milieukundig veilig af te voeren.</p>
Op te leveren producten	<p>Datasets voor:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. de opbouw van de ondergrond, de kwantiteit en kwaliteit van het grondwater, inclusief de ruimtelijke verdeling van het grensvlak tussen het zoete en brakke grondwater; 2. het zuiveren van het brakke grondwater met omgekeerde osmose; 3. het verwerken van het concentraat. <p>Rekenmodellen voor zowel het grond- als oppervlaktewater, waarmee bij opschaling het complete puttenveld kan worden gedimensioneerd en de effecten van het afvangen van al het brakke grondwater uit de polder in beeld kunnen worden gebracht. Rapporten over bovengenoemde onderdelen en over de technische en financiële uitvoerbaarheid van de opschaling naar een situatie met een compleet puttenveld, met bijbehorende transportleidingen en zuiveringen. Deze producten worden eind 2021 opgeleverd</p>
Opdrachtgever/betrokkenen	Waterschap Amstel, Gooi & Vecht en de gemeente Amsterdam.
Opdrachtnemer	Waternet. Op onderdelen zal Waternet werkzaamheden uitbesteden aan ingenieursbureaus, onderzoeksinstituten en aannemers voor bijvoorbeeld het boren van de putten.
Indicatie financiële omvang	Groot (meer dan € 500.000)
Periode	2017 – 2021 (2017-2021)
Stand van zaken	<p>Diverse vooronderzoeken naar de bodemopbouw en grondwatersituatie hebben plaatsgevonden.</p> <p>Met betrokken partijen (bewoners, gemeente, provincie, Rijkswaterstaat, Natuurmonumenten, LTO) is overleg gevoerd. Er is subsidie aangevraagd voor de pilot bij de provincie Noord-Holland (en verkregen).</p>
Aandachtspunten	<p>De afgelopen decennia is er in de Horstermeer veel maatschappelijke onrust geweest vanwege de ongunstige hydrologische situatie en mogelijke oplossingen waarbij in (delen van) de polder het streefpeil zou worden verhoogd. Over het beoogd onderzoek naar het onttrekken van het brakke grondwater is uitgebreid overleg geweest met de bewoners en de hierboven genoemde partijen. Alle betrokken partijen tonen positieve belangstelling voor de pilot. Het is een belangrijk aandachtspunt om alle betrokken partijen goed op de hoogte te houden en waar nodig samen te werken. De problematiek in de Horstermeer vergt niet alleen samenwerken in de watercyclus, maar ook samenwerken met andere betrokken partijen.</p>
Vervolgproces	<p>Op basis van de uitkomsten van de pilot zal worden besloten of het technisch en financieel haalbaar is om het complete puttenveld, de transportleidingen en de beide zuiveringen voor het brakke grondwater en het concentraat aan te leggen. In de opgeschaalde situatie kan de resterende zoete kwel uit de polder Horstermeer worden gebruikt als bron voor zoet water voor de omgeving. Hierdoor is naar verwachting veel minder zoetwater nodig uit het Markermeer, waarvan momenteel ongeveer 140 miljoen m³/j wordt gebruikt om de negatieve effecten van de brakke kwel uit de Horstermeer tegen te gaan.</p>

	In plaats van de brakke kwel door te spoelen wordt het probleem bij de bron aangepakt en door hier drinkwater uit te winnen maken we van een probleemstof een grondstof.
--	--

5. Adaptief Deltamanagement

Titel	Knelpuntenanalyse en Strategie 2.0
Kennisvraag	De knelpuntenanalyse en strategieontwikkeling 2.0 is een verkenning naar knelpunten in vraag naar en aanbod van zoetwater, nu en in de toekomst, en naar maatregelen om deze (potentiele) knelpunten te reduceren. De verkenning dient ter onderbouwing van maatregelen in fase 2 van het Deltaplan Zoetwater (2022-2028).
Op te leveren product	2016: Landelijk beeld watervraag en -aanbod nu en toekomst. 2017: Beeld effecten HWS maatregelen DP fase 1 en knelpunten. Uitwerking aantal hotspots. 2018: Mogelijke maatregelen DP fase 2. Landelijk beeld effecten op sectoren. 2019: Knelpuntenanalyse DP fase 2 en eerste beeld welvaartseffecten nieuwe referentie en geactualiseerde Deltascenario's. 2020: Herijking strategie en adaptatiepaden.
Betrokken partijen	Nationale en regionale overheden, waterschappen, vertegenwoordigers watergebruiksfuncties, kennisinstellingen, ingenieursbureaus.
Opdrachtgever	Rijkswaterstaat WVL
Opdrachtnemer	Deltares
Indicatie financiële omvang	Groot (in totaal meer dan € 500.000 over periode 2016 t/m 2020)
Geschatte doorlooptijd en planning	2016 t/m 2020
Aandachtspunten	Project wordt in nauwe samenwerking uitgevoerd met m.n. traject HWS waterbeschikbaarheid, projecten Wabes en Nationaal Water Model.

Bijlage 3: Overzicht van in 2018 afgeronde onderzoeken

Thema/ onderzoek	Opgeleverd product
1. Watersysteemkennis	
Integrale Studie Waterveiligheid en Peilbeheer IJsselmeergebied	Eindrapport: https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/06/18/eindrapport-integrale-studie-waterveiligheid-en-peilbeheer-ijsselmeergebied
2. Hydrologisch modelinstrumentarium	
Niet van toepassing	
3. Economisch modelinstrumentarium	
Niet van toepassing	
4. Hydrologische en economische effectiviteit van (regionale) maatregelen	
Innovatieve pilots klimaatadaptatie: Spaarwater	Eindrapport: http://www.spaarwater.com/pg-27227-7-101962/pagina/nieuwe_resultaten.html#!section
Innovatieve pilots klimaatadaptatie: Proeftuin Zuidwestelijke Delta, Freshem (zoet-zout kartering)	Kaarten beschikbaar op: https://www.zeeland.nl/water/zoet-water/zoet-zoutverdeling-zeeuwse-ondergrond
Innovatieve pilots klimaatadaptatie: Proeftuin Zuidwestelijke Delta, Gofresh	Overzicht deze en onderzoeken op https://www.zeeland.nl/water/zoet-water
Innovatieve pilots klimaatadaptatie: West, RWZI Groote Lucht (project S.C.H.O.O.N.)	Meer informatie: https://www.hhdelfland.nl/inwoner/afvalwater-schoonmaken/s-c-h-o-o-n-1 Onderzoeksrapport: https://www.stowa.nl/publicaties/zoetwaterfabriek-awzi-de-groote-lucht-pilotonderzoek-ozonisatie-en-zandfiltratie
Innovatieve pilots klimaatadaptatie: Regioscan Zoetwatermaatregelen	Rapport: http://m.stowa.nl/projecten/Regioscan Zoetwatermaatregelen Opschalen van effecten kosten en baten van lokale zoetwatermaatregelen https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202018/STOWA%202018-13.pdf
Innovatieve pilots klimaatadaptatie: Doelmatig doorspoelen	Rapport: https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/AGENDA/Agenda%202018/20180515%20kennisdag%20Zoetwater/Presentatie%20Slimmer%20doorspoelen%2C%20Joost%20Delsman%20e.a.pdf
5. Adaptief Deltamanagement	
Niet van toepassing	
6. Governance	
Niet van toepassing	



Berenschot

Berenschot Groep B.V.

Europalaan 40, 3526 KS Utrecht

Postbus 8039, 3503 RA Utrecht

030 2 916 916

www.berenschot.nl

 [berenschot](https://www.linkedin.com/company/berenschot)