



Deltaprogramma | Zoetwater

Kennisagenda Zoetwater 2018

Geprogrammeerde onderzoeken en openstaande kennisvragen



Definitieve versie, 22 maart 2018

Kennisagenda Zoetwater 2018

Geprogrammeerde onderzoeken en openstaande kennisvragen

| Inhoud | Pagina |
|---|---------------|
| 1. De kennisagenda zoetwater | 1 |
| 1.1 Inleiding | 1 |
| 1.2 Meten Weten Handelen | 1 |
| 1.3 Thema's kennisagenda | 2 |
| 1.4 Afbakening | 3 |
| 1.5 Regie en agendering | 4 |
| 1.6 Samenhang met andere (DP) programma's | 4 |
| 1.7 Opbouw kennisagenda | 4 |
| 2. Vaststellen en invullen kennishiaten | 6 |
| 2.1 Inleiding | 6 |
| 2.2 Gevormde allianties rondom kennishiaten | 8 |
| 2.3 Potentiele nieuwe allianties | 8 |
| 2.4 Overige onderwerpen | 10 |
| 3. Thema 1: (Water)systeemkennis | 12 |
| 3.1 Achtergrond | 12 |
| 3.2 Geprogrammeerde onderzoeken | 12 |
| 3.3 Afgeronde onderzoeken | 16 |
| 4. Thema 2: Hydrologisch modelinstrumentarium | 17 |
| 4.1 Achtergrond | 17 |
| 4.2 Geprogrammeerde onderzoeken | 17 |
| 4.3 Afgeronde onderzoeken | 19 |
| 5. Thema 3: Economisch modelinstrumentarium | 20 |
| 5.1 Achtergrond | 20 |
| 5.2 Geprogrammeerde onderzoeken | 20 |
| 5.3 Afgeronde onderzoeken | 27 |
| 6. Thema 4: Hydrologische en economische effectiviteit van (regionale) maatregelen | 28 |
| 6.1 Achtergrond | 28 |

| | |
|---|-----------|
| 6.2 Geprogrammeerde onderzoeken, inclusief innovaties | 28 |
| 6.3 Afgeronde onderzoeken | 40 |
| 7. Thema 5: Adaptief Deltamanagement | 41 |
| 7.1 Achtergrond | 41 |
| 7.2 Geprogrammeerde onderzoeken | 41 |
| 7.3 Afgeronde onderzoeken | 42 |
| 8. Thema 6: Governance | 43 |
| 8.1 Achtergrond | 43 |
| 8.2 Geprogrammeerde onderzoeken | 43 |
| 8.3 Afgeronde onderzoeken | 43 |
| 9. Regionale kennisagenda's | 44 |
| 9.1 Inleiding | 44 |
| 9.2 West Nederland | 44 |
| 9.3 IJsselmeergebied | 45 |
| 9.4 Hoge Zandgronden | 46 |
| 9.5 Zuidwestelijke Delta | 48 |
| 9.6 Rivierengebied | 49 |

Bijlage 1: Overzichtstabel programmering kennisagenda Zoetwater

Bijlage 2: Overzicht en nadere informatie afgeronde onderzoeken

Bijlage 3: Overzicht contactpersonen zoetwaterregio's

Bijlage 4: Overzichtstabel met openstaande kennisvragen

1. De kennisagenda zoetwater

1.1 Inleiding

De uitvoering van het Deltaplan Zoetwater en het volgen van een adaptieve zoetwaterstrategie brengt kennisvragen en innovatie-uitdagingen met zich mee. In de afgelopen fasen van het Deltaprogramma waarin de zoetwaterstrategie is ontwikkeld 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 de besluitvorming op de korte en langere termijn over de inzet van maatregelen en het tijdstip waarop, is het nodig 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 geven tot benodigde bijstelling van de zoetwaterstrategie.

In dit kader is in 2015 voor het eerst een Kennisagenda Zoetwater ontwikkeld op basis van de contouren die hiervoor in het Deltaplan Zoetwater reeds geschetst waren. De kennisagenda geeft een beeld van de stand van zaken van lopende en afgeronde onderzoeken. Eind 2017 is de Kennisagenda (voor de tweede keer) geactualiseerd. Hiermee zijn de beschrijvingen van de lopende onderzoeken weer up to date. Tevens zijn beschrijvingen opgenomen van nieuw gestart onderzoek en van een selectie van onderzoek dat in de regio wordt uitgevoerd.

1.2 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 brede kennis ontwikkeld. Met de Kennisagenda Zoetwater wordt invulling gegeven aan de kennisontwikkeling binnen het Deelprogramma Zoetwater.

1.3 Thema's kennisagenda

De Kennisagenda kent de volgende thema's, zoals in het DP2016 reeds is opgenomen.

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*

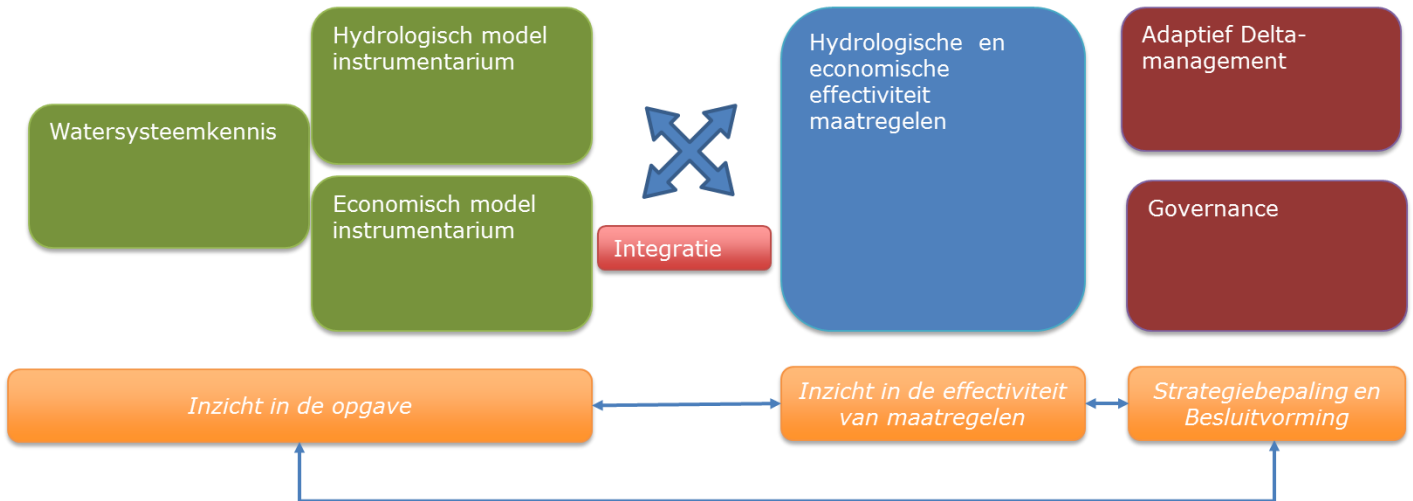
Uitgangspunt van de zoetwaterstrategie is adaptief deltamanagement. Welke maatregelen op termijn daadwerkelijk nodig zijn, hangt onder andere af van de klimaatontwikkelingen en ontwikkelingen op sociaaleconomisch gebied. Belangrijke kennisvraag is hoe de uitvoering van de strategieën in tijd en omvang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

In onderstaande figuur is de samenhang tussen de thema's weergegeven.

Figuur 1.1 Samenhang tussen de onderzoeksthema's Zoetwater



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 deltamangement). Ook vragen rondom governance (besluitvorming, samenwerking, ed.) zijn een categorie apart.

1.4 Afbakening

De Kennisagenda beschrijft alleen die onderzoeken die van landelijk of bovenregionaal belang zijn. Zo beschrijft deze kennisagenda niet het onderzoek dat gedaan wordt 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 geprogrammeerde onderzoeken, openstaande kennisvragen en afgeronde onderzoeken.

1.5 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 halfjaarlijks 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 in nauw overleg met de kennisinstellingen zoals onder andere Deltares, WUR, STOWA en KWR Watercycle Research Institute georganiseerd. In 2017 is de kennisdag in het voorjaar tevens gebruikt om allianties te sluiten tussen partijen rondom enkele kennisvragen / onderzoeksthema's (zie verder hoofdstuk 2).

1.6 Samenhang met andere (DP) programma's

Daar waar zinvol wordt de verbinding met andere kennisagenda's gelegd. Hierbij wordt gedacht aan de Kennisagenda van het Deelprogramma Ruimtelijke Adaptatie, de kennisimpuls Delta-aanpak Waterkwaliteit en het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer. Ook is de verbinding met het Nationaal Kennis- en innovatieprogramma Water en Klimaat (NKWK) gelegd. 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. Naar verwachting zullen veel kennisvragen met de nieuw te starten NKWK-onderzoekslijn Water en Voedsel een plek kunnen krijgen. Ook voor het Nationaal Watermodel loopt er een apart traject. Uitdaging binnen NKWK verband is om de verschillende kennisvragen en het (model)instrumentarium, waaronder het Nationaal Watermodel, te koppelen aan de verschillende onderzoekslijnen.

1.7 Opbouw kennisagenda

Na een korte beschrijving van de gevormde en eventueel nog te vormen allianties (hoofdstuk 2) volgt in de hoofdstukken 3 tot en met 8 per kennisthema:

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

Hoofdstuk 9 geeft een beknopte beschrijving van de regionale kennisprogramma's.

In bijlage 1 is een programmering van de onderzoeken opgenomen. Deze tabel geeft een overzicht van alle onderzoeken, hun planning en financiering. Deze bijlage bevat tevens een kaart waarop het lopende onderzoek staat weergegeven.

Bijlage 2 bevat een overzicht en beschrijving van de afgeronde onderzoeken.

Bijlage 3 bevat een overzicht van de contactpersonen voor de regionale kennisagenda's.

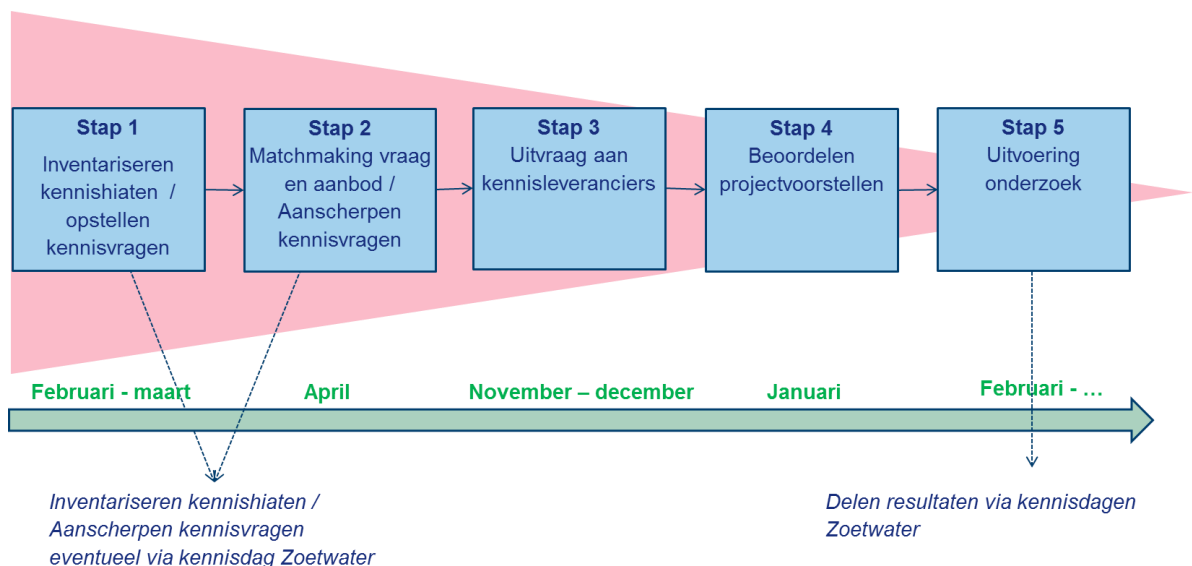
Bijlage 4 bevat een overzicht van de nog niet beantwoorde kennisvragen zoals die door betrokkenen zijn benoemd tijdens de regionronde in mei 2017 en de Kennisdag van 22 november 2017.

2. Vaststellen en invullen kennishiaten

2.1 Inleiding

In 2016 is gewerkt aan een procesvoorstel om op een gestructureerde wijze te komen tot het vaststellen van kennishiaten op het gebied van Zoetwater, het matchen van kennisvraag en – aanbod en het (laten) opstellen en beoordelen van projectvoorstellen om de gesignaleerde kennishiaten in te vullen. Onderstaande figuur geeft dit proces weer.

Figuur 2.1 Proces vaststellen en invullen kennishiaten



In 2017 is deze methode voor het eerst toegepast. In mei 2017 is een regioronde georganiseerd waarbij de regio's hun kennisvragen hebben opgeleverd en toegelicht. Dit heeft geresulteerd in een overzicht van kennisvragen per regio en een overkoepelende analyse waarbij is aangegeven wat de belangrijkste thema's zijn waar partijen kennisvragen over hebben en in welke regio's deze kennisvragen leven. Een overzicht van de kennisvragen per thema is opgenomen in bijlage 4.

Tijdens de Kennisdag in juni 2017 zijn allianties gesmeed tussen partijen rondom de geformuleerde kennisvragen. De resultaten hiervan zijn opgenomen in paragraaf 2.2. Tijdens de kennisdag in november 2017 is verkend rondom welke kennisvragen nog meer potentiële allianties gesloten zouden kunnen worden. De resultaten hiervan zijn opgenomen in paragraaf 2.3. Onderstaande tabel geeft de tien thema's waar de kennisvragen onder vallen weer en geeft een overzicht van de allianties die gesmeed zijn of waar nieuwe allianties gesmeed zouden kunnen worden.

Tabel 2.1 Overzicht thema's kennisvragen en allianties

| Thema | Aangedragen door | Gevormde allianties 21 juni 2017 / kansrijk voor nieuwe alliantie |
|---|--|--|
| 1. Verzilting | DPZW, West NL, ZON, IJsselmeer gebied, KWR | Alliantie Verziltingskennis Landbouw |
| 2. Bodem / gewassen | ZWD, ZON, West NL | Alliantie Bruikbaarheid verdampings- en gewasgroeidata Alliantie Bodem en bloembollen Noord-Holland |
| 3. Waterbeschikbaarheid | DHZ | <i>Rondom waterbeschikbaarheid bestaat CoP.</i> |
| 4. Grondwater / zoet-zout kartering | IJsselmeer gebied, ZWD | <i>Kansrijk voor nieuwe alliantie.</i> |
| 5. Balans droogte en wateroverlast | ZWD, KWR | <i>Kansrijk voor nieuwe alliantie.</i> |
| 6. Koppeling watersysteem en waterketen | KWR | <i>Kansrijk voor nieuwe alliantie.</i> |
| 7. Governance | ZON, IJsselmeer gebied, ZWD | Alliantie succesvol opschalen Zoetwater communicerende vaten |
| 8. Kosten / baten | IJsselmeer gebied | <i>Kansrijk voor nieuwe alliantie</i> |
| 9. RO-spoor | IJsselmeer gebied | <i>Kansrijk voor nieuwe alliantie</i> |
| 10. Modellen | IJsselmeer gebied, ZWD, ZON | <i>Kansrijk voor nieuwe alliantie</i> |

2.2 Gevormde allianties rondom kennishiaten

Tijdens de kennisdag van 21 juni 2017 zijn vijf allianties gevormd. Twee daarvan zijn succesvol opgepakt.

- **Deltaprogramma verziltingskennis landbouw**

Doel: De partners willen theoretische en praktische kennis over de zouttolerantie van landbouwgewassen bij elkaar brengen en bruikbaar maken. Men wil deze kennis ontsluiten, theoretische kennis matchen aan praktijkkennis en daaruit nieuwe vragen destilleren. Ook wil men een handelingsperspectief formuleren voor de waterbeheerder en de agrariër.

Partijen: WUR, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Hoogheemraadschap van Rijnland, KAVB & LTO, Rijkswaterstaat, Deltares, STOWA.

Voortgang: de partijen zijn meerdere keren bij elkaar gekomen om de alliantie vorm te geven. Inmiddels (stand van zaken per 1 maart 2018) heeft een eerste bijeenkomst met bollentelers en waterbeheerders plaatsgevonden. Hierbij is praktijkkennis met elkaar gedeeld en is de behoefte van betrokkenen rondom verziltingskennis geïdentificeerd. Vervolgstep is het organiseren van een zelfde soort bijeenkomsten met andere sectoren, zodat een breed overzicht ontstaat van de behoeften aan kennis. Daarna wordt invulling gegeven aan het voorzien in de kennisbehoefte.

- **Bruikbaarheid verdampings- en gewasgroeidata**

Doel: In deze Alliantie willen de partners kennis en data over (gewas)verdamping verder brengen en beschikbaar stellen voor breder gebruik. (Gewas)verdamping is de grootste post op de Nederlandse waterbalans en dus belangrijk om goed mee te nemen in het LHM.

Partijen: WUR, Rijkswaterstaat, STOWA, Provincie Gelderland, KWR, Vitens.

Voortgang: Deze alliantie is meerdere keren bij elkaar gekomen en heeft het projectplan "Verdamping en gewasgroei - opmaat naar een nationaal netwerk van metingen" opgesteld. Dit projectplan richt zich enerzijds op het ontsluiten van verdampingsdata en anderzijds op de uitwerking van gemeten verdamping en gewasgroei in studiegebied Hupsel in een modelstudie. Voor beide onderdelen van het projectplan wordt momenteel gezocht naar cofinanciering door de waterschappen.

2.3 Potentiele nieuwe allianties

De volgende mogelijkheden voor nieuwe allianties zijn verkend tijdens de kennisdag van 22 november 2017.

- **Verziltiging grondwater**

Rondom verziltiging is de alliantie Deltaprogramma verziltingskennis landbouw actief (zie paragraaf 2.2). Ook vinden er verschillende projecten en onderzoeken rondom dit thema plaats, zoals het project Temmen van brakke kwel. Hierbij onderzoekt Waternet of brakke kwel in de Horstermeerpolder kan worden afgevangen ten behoeve van drinkwaterproductie.

Ander voorbeeld is Coastar waarbij onder andere gekeken wordt naar de mogelijkheden van brakwaterwinning in diepe droogmakerijen.

Tijdens de kennisdag is verder gesproken over de volgende kennisvraag: Hoe kunnen we sectoren en technieken verbinden om de zoetwatervoorziening in kustgebieden veilig te stellen (gebruik van brak grondwater als extra of alternatieve zoetwaterbron voor de ene sector kan mogelijk verzilting voor de andere sector voorkomen)? In het gesprek bleek dat deze vraag wordt meegenomen in de alliantie rondom grondwater/ zoet-zoutkartering (zie hieronder).

- **Verzilting oppervlaktewater**

Rondom verzilting van het oppervlaktewater is recent de systeemanalyse Rijnmaasmonding afgerond. Gebleken is dat naast studies op basis van bestaande modellen fundamenteel onderzoek nodig is. Daarom hebben de universiteiten van Delft, Eindhoven, Utrecht, Twente en Wageningen eind 2016 een onderzoeksvorstel ingediend naar verzilting van het oppervlakte watersysteem in verstedelijkende delta's bij de Stichting voor Toegepaste Technische Wetenschappen (TTW, voorheen STW). Dit voorstel is afgewezen en er is een hernieuwde aanvraag gedaan. Uitsluitsel hierover volgt eind 2018. Er is dus al een consortium actief rondom verzilting, Salti genaamd.

Tot slot: men kan het zoet-zout platform benutten voor kennisuitwisseling.

- **Grondwater / Zoet zout kartering**

Er is een groep partijen met vragen rondom dit thema bezig: TNO, Deltares, RIVM, WEnR, KWR, ministerie van IenW en de Hoogheemraadschappen van Rijnland en Hollands Noorderkwartier. Overige geïnteresseerde partijen kunnen hierbij op eigen initiatief en in overleg met het bestaande consortium aansluiten.

- **Koppeling watersysteem en waterketen**

Binnen het collectieve onderzoeksprogramma van de drinkwaterbedrijven (getrokken door KWR) start per 1 januari 2018 het programma Water in de Circulaire Economie (WiCE). Hierin worden vragen rondom dit thema meegenomen, zoals de vraag of restwaterstromen van de ene sector verantwoord kunnen worden ingezet voor zoetwatervoorziening van bijvoorbeeld industrie, landbouw, drinkwater? RIVM, waterschappen en drinkwaterbedrijven zijn hierbij aangehaakt. De STOWA wordt nog gemist als deelnemende partij.

- **Monitoring**

Vragen rondom dit thema betreffen onder andere de doorontwikkeling van het NHI/ LHM en de vraag hoe bestaande (meet)netwerken zo slim mogelijk te gebruiken om zoveel mogelijk inzicht te krijgen in de mogelijkheden en werking van het watersysteem.

Met betrekking tot de doorontwikkeling van het NHI/ LHM is geconstateerd dat dit weliswaar een bestaande structuur is, maar dat er nog geen financiering voor doorontwikkeling is. Monitoring zit bovendien niet in het NHI.

Voor monitoring zijn enkele ideeën geopperd, waaronder het koppelen van SWAP – WOFOST / METASWAP – WOFOST, gebruik van remote sensing in combinatie met veldwaarnemingen / metingen en gebruik maken van participatieve / innovatieve metingen.

- **Balans droogte en wateroverlast (en koppeling aan waterkwaliteit)**

Hoofdvraag bij dit thema is hoe het watersysteem robuust gemaakt kan worden voor zowel piekbuien als voor droge perioden. Tijdens de discussie zijn de volgende aandachtspunten naar voren gekomen.

- Hoe kunnen waterwijzers natuur en landbouw helpen om de vragen te beantwoorden?
- Wat is het gebiedsoptimum qua balans wateroverlast en droogte? Je zou op regionale schaal moeten optimaliseren. Waterschap Limburg is hiermee bezig.
- In Lumbricus worden deze vragen meegenomen. Wellicht moet er ook een Lumbricus starten voor Laag Nederland.

Het Deltaprogramma Zoetwater heeft aangegeven dit een urgent thema te vinden en heeft dit opgenomen in de programmering 2018 - 2019.

- **RO-spoor**

Conclusie met betrekking tot dit thema is dat in het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie RO-vragen worden meegenomen. Dit vergt geen aanvullend onderzoek vanuit het Deltaprogramma Zoetwater.

2.4 Overige onderwerpen

Zoals beschreven heeft de regioronde uit mei 2017 een overzicht met kennisvragen opgeleverd. De gevormde en potentiële kennisallianties zijn op deze kennisvragen gebaseerd. Lopende onderzoeken leiden soms ook tot vervolgvragen. Hieronder is een overzicht opgenomen van dergelijke vervolgvragen, waar het DPZW mee aan de slag wil gaan in de periode 2018 – 2019.

- **Uitwerking indicatoren**

Om te weten of we met de zoetwaterstrategie nog op koers zitten kunnen we op basis van indicatoren inschatten of we de volgende stap in de zoetwaterstrategie moeten zetten. Het monitoren zelf zal in samenwerking met het traject MWH van staf Deltacommissaris plaatsvinden. DPZW wil daarnaast de Bayesiaanse statistiek toepassen op klimaatindicatoren om te verkennen of we hieruit kunnen afleiden in welk klimaatscenario we het meest waarschijnlijk zitten.

- **Autonome bodemdaling riviereengebied**

Een van de belangrijkste onderliggende aannames bij de modelberekeningen voor zoetwater is dat de rivierbodem, en dus ook de waterverdeling over de riviertakken, vastligt. Recentelijk onderzoek door IMPREX laat zien dat deze aanname niet klopt en dat er invloed is van morfologische veranderingen op de waterverdeling. Doel van het aanvullende onderzoek is om te verkennen hoe we hiermee om moeten gaan in het kader van de modelberekeningen ten behoeve van DPZW. Belangrijk is dat we aansluiten bij het MIRT onderzoek Duurzame bodemligging rivieren.

- **SALTI**
 In 2015-2017 is een systeemanalyse Rijnmaasmonding uitgevoerd. Dit heeft veel kennis en inzichten opgeleverd in de werking van het systeem en de effectiviteit van maatregelen. Ook heeft de systeemanalyse fundamentele kennisvragen blootgelegd. Aan deze fundamentele kennisvragen zal in het onderzoekprogramma SALTI gewerkt worden (vanaf 2019) en DPZW zal als een van de co financiers optreden.
- **Hotspot grondwater**
 In de hotspot grondwater (onderdeel knelpuntenanalyse 2.0) is gekeken naar het effect van de deltasenario's op de 'grondwaterstanden'. De onderliggende vraag is of de effecten zouden kunnen leiden tot 'knikpunten' die aanleiding kunnen vormen voor het versnellen, vertragen, aanscherpen of bijstellen van beleidsstrategieën of -plannen. In 2017 is daarmee een start gemaakt. Begin 2018 worden de resultaten met de regio besproken en worden vervolgstappen geïdentificeerd.
- **Effecten zoetwaterstrategie op natuur**
 In de hotspot natuur (onderdeel knelpuntenanalyse 2.0) is er in overleg met Natuurmonumenten voor gekozen om de effecten van flexibel peilbeheer verder uit te werken (onder andere effecten op de watervraag en neveneffecten). Inmiddels is de hotspot natuur afgerond. Begin 2018 worden de resultaten gedeeld met Natuurmonumenten en andere natuurorganisaties. In 2018 worden vervolgstappen gezet. Hierbij wordt de koppeling gelegd met de Delta aanpak Grote Wateren, KRW-verkenner en de Waterwijzer natuur.
- **Waterwijzer Landbouw en toepassing binnen DPZW**
 De waterwijzer landbouw zou een essentiële nieuwe schakel moeten zijn tussen het hydrologisch instrumentarium en de economische effectmodellering landbouw. Maar er zitten fundamentele verschillen in onderliggende modelconcepten van het Landelijk Hydrologisch Model en de Waterwijzer landbouw. In 2018 willen we in beeld brengen hoe we de Waterwijzer Landbouw toch kunnen inzetten in de economische effectmodellering landbouw en dit gaan toepassen.
- **Scheepvaart**
 De effectmodules Bivas en Sivak worden aangepast voor hergebruik binnen het DPZW. Dit ter voorbereiding op de economische analyse van de scheepvaartschade. In deze aanpassing speelt aansluiting op de uitkomsten uit het NWM een grote rol.

3. Thema 1: (Water)systeemkennis

3.1 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 Geprogrammeerde onderzoeken

De volgende lopende onderzoeken worden hieronder beschreven:

- Integrale Studie Waterveiligheid en Peilbeheer IJsselmeergebied.
- Slim Watermanagement.
- Wabes pilot Maas

| | |
|------------------------------------|---|
| Titel | Integrale Studie Waterveiligheid en Peilbeheer IJsselmeergebied |
| Beoogde resultaten | Vergroten van inzicht in de samenhang tussen waterafvoer, waterveiligheid en peilbeheer in het IJsselmeergebied, als kennisbasis voor beslissingen over inrichting en beheer na 2050. |
| Op te leveren product | Het onderzoek wordt gefaseerd uitgevoerd en over iedere fase verschijnt een rapport. Daarnaast wordt een methodiek opgeleverd, bestaande uit een set van modellen (bestaand en nieuw) en methoden, waarmee de kosten van verschillende varianten van waterafvoer en peilbeheer berekend kunnen worden. |
| Opdrachtgever | DG Ruimte en Water |
| Opdrachtnemer | Rijkswaterstaat WVL, Deltares en adviesbureaus, in samenspraak met waterbeheerders en het Expertise Netwerk Waterveiligheid. |
| Indicatie financiële omvang | Middel (tussen de € 100.000 - € 500.000). |
| Stand van zaken | Het project is medio 2014 gestart. Van fase 1 (verkenning) en 2 (pilotberekeningen) zijn rapporten opgeleverd. Inmiddels is het modelinstrumentarium gereed en zijn de definitieve kostenberekeningen in uitvoering. Hierover verschijnt begin 2018 een rapport. De rest van 2018 wordt besteed aan interpretatie van de resultaten en vertaling in een advies. |
| Periode | 2015-2018 |
| Vervolgproces | Nog niet bekend. |

| Titel | 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 bedienschendo's voor de stuwen van de Nederrijn-Lek, redeneerlijnen in diverse regio's, gezamenlijke informatieschermen voor de waterbeheerders en serious games. |
| Opdrachtgever/betrokkenen | <p>Opdrachtgever is DGRW, opdrachtnemer is RWS mede namens de waterschappen</p> <p>Betrokken partijen (naast DGRW, RWS, waterschappen, aantal provincies, een enkele gemeente): STOWA, UvW, marktpartijen en kennisinstituten.</p> |
| Opdrachtnemer | Formeel RWS (mede namens waterschappen). |
| Indicatie financiële omvang | Groot (meer dan € 500.000). |
| Periode | 2016-2021 |
| Stand van zaken | Het programma is gestart. Meer informatie vindt u op onze website. |
| Aandachtspunten | <ul style="list-style-type: none"> • Afstemming met diverse onderzoekslijnen zoals Digitale Delta, IMPREX en waterwijzers. • Slim Watermanagement is ook een onderzoekslijn van het NKWK. |
| Vervolgproces | Voor de uitvoering van de werkzaamheden maakt Slim watermanagement elk jaar een jaarplan dat ter goedkeuring aan DGRW wordt voorgelegd. |

| Titel | 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 t.b.v. 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. |
| Op te leveren product | Advies over nut en mogelijkheden meenemen extra parameters Waterbeschikbaarheid. Daarnaast de mate van ruimtelijke detailniveau gekoppeld aan nut/noodzaak van het gebruik van kaartbeelden. |
| Opdrachtgever/betrokkenen | Rijkswaterstaat (Zuid en WVL), 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 - 2018 |
| Stand van zaken | <p>Uitvoering loopt conform plan van aanpak. Een 1e invulling Waterbeschikbaarheid 1.0 (dummy) wordt uitgewerkt. Deze vormt de input voor gespreksronde Waterbeschikbaarheid HWS.</p> <p>De pilot loopt in 2018 'low profile' door om vraagstukken rondom Waterbeschikbaarheid (bv het maken van afspraken) te kunnen 'testen' en daarnaast wordt er nog</p> |

een update gemaakt van de Waterverdelingskaarten Maas.

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?

3.3 Afgeronde onderzoeken

De onderzoeken die in 2017 zijn afgerond zijn:

- Systemanalyse Rijnmaasmonding (RMM).
- Wabes pilot Rivierenland.
- Wabes pilot Hollands Diep/Haringvliet.

Nadere informatie over de afgeronde onderzoeken is opgenomen in bijlage 2.

4. Thema 2: Hydrologisch modelinstrumentarium

4.1 Achtergrond

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.

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).

4.2 Geprogrammeerde onderzoeken

Binnen dit thema loopt er momenteel een onderzoeksprogramma voor de doorontwikkeling van het Nationaal Water Model. Dit model wordt niet alleen voor zoetwater ontwikkeld, maar ook voor de thema's waterveiligheid en waterkwaliteit.

| 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). De eerste set is beschikbaar sinds 2016. 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> |
| Op te leveren product | Basisprognoses 2018 op basis van 100 jaar i.p.v. 30 jaar, 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 | 2018-2023 |
| Stand van zaken | Het onderdeel waterkwantiteit is gebruiksklaar. Het onderdeel waterkwaliteit is in ontwikkeling en is 2 ^e helft 2018 gereed. |
| Aandachtspunten | <ul style="list-style-type: none"> • 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 en verdamping binnen het LHM. • Het Nationaal Water Model wordt de komende jaren verder doorontwikkeld, betreft o.a. het updaten van invoergegevens |

| Titel | Doorontwikkeling Nationaal Water Model |
|----------------------|--|
| | <p>en het inbouwen van nieuwere modellen. Ook is het instrumentarium flexibeler gemaakt zodat het voor modellers eenvoudiger is om maatregelen te implementeren en door te rekenen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • WABES en KPA hebben besloten om tot 2020 met het huidige instrumentarium te blijven rekenen. • Afstemming met de regionale modellen. • Vanuit de regio benoemd: modellen moeten brongerichte maatregelen en monitoringsgegevens kunnen inlezen om externe ontwikkelingen die negatieve effecten hebben op verzilting te kunnen beoordelen. |
| Vervolgproces | <p>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.</p> |

4.3 Afgeronde onderzoeken

Er is bij dit thema geen onderzoek afgerond.

5. Thema 3: Economisch modelinstrumentarium

5.1 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^{1,2}. 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.

5.2 Geprogrammeerde onderzoeken

De volgende geprogrammeerde onderzoeken worden hieronder beschreven:

- Doorontwikkeling economisch instrumentarium en analyse.
- Waterwijzer Landbouw.
- Waterwijzer Natuur.
- IMPREX NL droogtedeel.

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

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

| | |
|------------------------------------|---|
| Titel | Doorontwikkeling economisch instrumentarium en analyse |
| Beoogde resultaten | <p>Einddoel is de ontwikkeling en toepassing van een methodiek om de besluitvorming op het gebied van zoetwater in 2021 van een economische onderbouwing te voorzien.</p> <p>Dit project is per 2017 opgegaan in 'Knelpuntenanalyse en Strategie 2.0'.</p> <p>De evaluatie van de landelijke toepasbaarheid van de methodiek heeft in 2016 een inventarisatie opgeleverd van kennisleemten. In 2017 is er in samenwerking met KWR en Ecorys gewerkt aan doorontwikkeling van effectmodules voor scheepvaart en voor drinkwater/industrie/energie. Voor effectmodule landbouw heeft LEI een vernieuwde prijstool opgeleverd, welke is toegepast op de landelijke schaal.</p> |
| Op te leveren product | 2017 - Memo 'pilot landelijke risicobenadering', waarin resultaten van effectmodules (welke tot dan toe beschikbaar) worden samengevoegd. |
| Opdrachtgever | RWS-WVL |
| Opdrachtnemer | 2017 - Deltares, in samenwerking met LEI, KWR, Ecorys |
| Indicatie financiële omvang | Middel (totaal tussen de € 100.000 - € 500.000, over periode 2015-2017) |
| Periode | 2017-2021 |
| Stand van zaken | <p>Voortbouwend op het werk binnen 'doorontwikkeling economisch instrumentarium' van 2015 en 2016, is in 2017 de economische onderbouwing van maatregelen (en de ontwikkeling die daarbij hoort t.a.v. noodzakelijke instrumenten (bijv. toepassing risicobenadering om te komen tot MKBA)) als onderdeel van het deelproject Knelpuntenanalyse en Strategieontwikkeling 2.0 opgepakt. Dit jaar is binnen de KPA extra inspanning gepleegd op de effectbepaling voor sectoren drinkwater- en industriewater, scheepvaart en natuur. Daarnaast is de prijstool landbouw verder verbeterd. Binnen IMPREX en Zoetwater Platform West-Nederland wordt effectbepaling stabiliteit van dijken irt peilbeheer onderzocht (financiering via Provincie Zuid-Holland). Aan het eind van 2017 wordt de ontwikkelde</p> |

| | |
|------------------------|--|
| | kennis zoveel mogelijk geïntegreerd en toegepast binnen de pilot landelijke risicobenadering zoetwater. |
| Aandachtspunten | <ul style="list-style-type: none"> • Afstemming met ontwikkelen waterwijzer landbouw en natuur. • Afstemming met het Horizon2020 project IMPREX. • Afstemming met Provincie Zuid-Holland en Zoetwater Platform West-Nederland |
| Vervolproces | Voorgesteld is de risicobenadering te gebruiken als basis voor de herziening van de knelpuntenanalyse (KPA 2.0). Daarvoor zullen kennisleemtes ingevuld moeten gaan worden door nader onderzoek of op bestaande kennis gebaseerde aannames. In 2017 zijn hier stappen gezet, die ook de komende jaren nog door zullen moeten gaan om in 2019 de knelpuntenanalyse 2.0 uit te voeren op basis van een risicobenadering. |

| 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 maatwerktoepassingen 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/ |

| Titel | Waterwijzer Landbouw |
|------------------------------------|---|
| | <p>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.</p> <p>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 opbrengstdepressie-percentages met onderscheid in droogte-, nat- en zoutschade en gevolgen voor het agrarisch bedrijfsinkomen. Dit metamodel heeft voorlopig de werktitel WWL-tabel.</p> <p>4. Tool gebaseerd op die metarelaties, beschikbaar voor verschillende toepassingen, gerelateerd aan tools van gebruikers.</p> |
| Opdrachtgever/ betrokkenen | STOWA, Rijkswaterstaat / WV / I&M, ACSG / BIJ12, ZON, provincies Zuid-Holland en Utrecht, waterschappen, deltaprogramma zoetwater, drinkwaterbedrijven Vitens en Brabant Water, VEWIN, LTO, EZ (LNV). |
| Opdrachtnemer | Wageningen Environmental Research (Alterra) (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 | <ul style="list-style-type: none"> • Het modelinstrumentarium hydrologie (SWAP) en gewasgroei (WOFOST) gekoppeld, getoetst en operationeel is gereed. Ook een prototype van het metamodel voor de eenvoudig toepasbare tool is beschikbaar voor gras en maïs. • In periode 2015-2016 (fase 3 van het project) is aan alle resultaten gewerkt voor de melkveehouderij. • In de periode 2016-2017 is gewerkt aan de resultaten voor akkerbouw (modelinstrumenten, metamodel) en aan de makkelijk toepasbare online tool voor melkveehouderij en akkerbouw. De definitieve WWL-tabel voor melkveehouderij is eind 2017 gereed gekomen; in 2018 leveren we ook de WWL- |

| Titel | Waterwijzer Landbouw |
|------------------------|---|
| | <p>tabel voor akkerbouw en andere vollegrondsteelten op.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tevens is in 2017 een rapportage opgesteld over de eerste pilot-toepassingen met het prototype van Waterwijzer Landbouw met als doel om de bruikbaarheid van Waterwijzer Landbouw te onderzoeken en de aanbevelingen uit die pilotstudies om te zetten naar verbeteringen voor het instrumentarium |
| Aandachtspunten | <ul style="list-style-type: none"> • Voor de periode vanaf medio 2018 zijn er wel vragen geformuleerd, maar na oplevering van de genoemde resultaten is voornamelijk geen vervolg voorzien. Tevens is er behoefte aan afspraken over beheer en onderhoud van Waterwijzer Landbouw en is er aandacht nodig voor communicatie en bijvoorbeeld trainingen voor gebruikersgroepen. |
| Vervolgproces | <ul style="list-style-type: none"> • 2017/2018: focus op afronding en gebruiksklaar maken van Waterwijzer Landbouw. Als Waterwijzer Landbouw gebruiksklaar is bevelen we aan om gebruikers te informeren door speciale trainingen te organiseren. • Ook zullen er 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. |

| 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 een vervolgoopdracht gegeven aan KWR en Alterra 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 toegepast in twee proefgebieden (Overijsselse Vecht en Sang & Goorkens (NBr)), terwijl landelijke toepassing in het verschiet ligt.</p> <p>Het uiteindelijke doel van dit project is een wetenschappelijk goed onderbouwd en breed gedragen model dat op verschillende ruimtelijke schaalniveaus kan worden toegepast. Zo kan een koppeling aan het Nationaal Modelinstrumentarium en regionale modellen ingezet worden bij de analyse van klimaatscenario's en kansrijke strategieën binnen het deelprogramma Zoetwater op landelijke en regionale schaal en bij het proces van Waterbeschikbaarheid.</p> <p>Een vervolgfase is noodzakelijk om het model te verbeteren, met name op het gebied van de voedselrijkdom en zuurgraad van de bodem.</p> |
| Op te leveren product | Een breed gedragen klimaatrobuust model voor vegetatiedoelen (de Waterwijzer Natuur), inclusief handleiding en verantwoordingsrapportage. |
| Opdrachtgever/betrokkenen | STOWA (opdrachtgever), DPZ/I&M, PBL, provincies Gelderland en Utrecht, waterschappen Vechtstromen en Aa en Maas (Lumbricus). Overige betrokkenen zijn Vitens, EZ, SBB, NM. Voor fase 2 vindt tevens overleg plaats met de provincies Overijssel, Noord-Brabant, Limburg, en Drenthe |
| Opdrachtnemers | KWR en Alterra |
| Indicatie financiële omvang | Groot (meer dan € 500.000) |
| Periode | Fase 1 tot en met februari 2018; Fase 2 circa 2018 – 2019 |
| Stand van zaken | Fase 1 vrijwel afgrond (met oplevering van eerste modelversie en toepassing in 2 proefgebieden). |
| Aandachtspunten | Draagvlak en financiering voor fase 2 moet nog geregeld worden. |
| Vervolgproces | Eindrapport fase 1 bespreken in februari 2018; Financiering fase 2 vinden in eerste helft 2018. |

| Titel | IMPRES NL droogtedeel |
|------------------------------------|--|
| Beoogde resultaten | Het doel van het Nederlandse droogtedeel van IMPRES is het ontwikkelen en toepassen van een methode en een generieke tool voor een risicobenadering voor de analyse van droogte en watertekort. Dit draagt bij aan de onderbouwing van de besluitvorming rond waterbeschikbaarheid en aan de ontwikkeling van het BOI (beslissingsondersteunend instrument). |
| Op te leveren product | Een generieke tool voor de analyse van het droogterisico en een toepassing daarvan in een case studie. |
| Opdrachtgever/ betrokkenen | Programmabureau Zoetwater, RWS-WVL, STOWA, Rijnland, Rijn en IJssel, Vallei en Veluwe, Vechtstromen en Drents-Overijsselse Delta. |
| 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 case studies (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 is er meer aandacht voor de toepassing van de benadering en de meerwaarde ervan. Dit met de ambitie om de praktische toepasbaarheid van de droogterisicobenadering en de plausibiliteit van de resultaten voor het beleidsproces te vergroten. Ook is er dit jaar een vervolg op het onderzoek naar onzekerheid en extreme gebeurtenissen.</p> |
| Aandachtspunten | <p>Afstemming met de projecten Doorontwikkeling economisch instrumentarium, Knelpuntenanalyse en strategieontwikkeling 2.0 en Wabes</p> <p>Afstemming Waterwijzers.</p> <p>Cofinanciering moet ieder jaar weer formeel bevestigd en geregeld worden.</p> |
| Vervolgproces | Eind 2017 wordt een Plan van aanpak voor 2018 opgesteld. |

5.3 Afgeronde onderzoeken

Er is bij dit thema geen onderzoek afgerond. Wel is het onderzoek Doorontwikkeling economisch instrumentarium per 2017 opgegaan in Knelpuntenanalyse en Strategie 2.0.

6. Thema 4: Hydrologische en economische effectiviteit van (regionale) maatregelen

6.1 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 beoogde maatregelen om goed onderbouwde, maatschappelijk verantwoorde keuzes te kunnen maken. 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. Beide 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.

6.2 Geprogrammeerde onderzoeken, inclusief innovaties

De volgende onderzoeken worden hieronder beschreven:

- Joint Fact Finding toekomstige zoetwateraanvoer naar West-Nederland, waaronder variant Permanente Oostelijke Aanvoer.
- (WaalSamen) Pilot Langsdammen.
- Lumbricus; klimaatrobuust bodem- en watersysteem.

Ook de innovatieve projecten staan in deze paragraaf:

- Innovatieve pilots klimaatadaptatie.
- Temmen brakke kwel.
- COASTAR.

| | |
|------------------------------------|--|
| Titel | Joint Fact Finding toekomstige zoetwateraanvoer naar West-Nederland, waaronder variant Permanente Oostelijke Aanvoer |
| Beoogde resultaten | <p>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).</p> <p>Het product van de JFF zal een bouwsteen vormen voor de afweging van maatregelen voor fase 2 van het Deltaplan Zoetwater (2022-2028).</p> |
| 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. <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 | Klein (minder dan € 100.000) |
| Periode | 2015-2018 |
| Stand van zaken | 6 workshops afgerond. Op basis daarvan vragen voor vervolgonderzoek geformuleerd. Vervolgonderzoek (uitbesteding) is gestart. Oplevering gepland 1 april 2018. |
| 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 is van invloed op vervolgonderzoek. |

| | |
|------------------------------------|--|
| Titel | (WaalSamen) Pilot Langsdammen |
| Beoogde resultaten | <p>Ingeregelde openingen van de langsdammen Wamel, Dreumel en Ophemert. Doelen zijn het minimaliseren van onderhoudsbaggerwerk en het afremmen / tot stilstand brengen van de structurele bodemdaling in de vaargeul ter plaatse. Daarnaast is het doel om een bijdrage te leveren aan hoogwaterveiligheid en KRW doelen en het verhogen van de waterstand bij lage rivierafvoeren.</p> <p>Ervaring opdoen met participatieve monitoring (Waal samen).</p> |
| Op te leveren product | <p>Ingeregelde openingen langsdammen Waal (traject 911-922).</p> <p>Advies inzake Mirt4 besluit B&O langsdammen.</p> |
| Opdrachtgever | RWS Bestuursstaf (BS) |
| Opdrachtnemer | RWS Oost Nederland (ON) |
| Indicatie financiële omvang | Groot (meer dan € 500.000) |
| Periode | 2016-2019 |
| Stand van zaken | <p>Een langsdam is een parallel aan de stroomrichting lopende dam, een oevergeul ligt er direct naast. Hierdoor vindt het water makkelijk zijn weg. De dam regelt de verdeling van water, sediment, ijs en flora & fauna tussen oevergeul en hoofdgeul en houdt deze hoofdgeul als vaarweg op zijn plaats. De aanleg van deze nieuwe inrichting verbetert zowel de veiligheid en omstandigheden voor scheepvaart en de natuur langs de rivier. Pilot Langsdammen binnen het project WaalSamen, test de nieuwe ruimtelijke inrichting in de praktijk.</p> <p>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.</p> <p>In 2016 is een start gemaakt met de uitvoering van de monitoring en zijn de eerste bijdragen ingebracht door</p> |

| Titel | (WaalSamen) Pilot Langsdammen |
|------------------------|---|
| | <p>partners uit de samenwerking WaalSamen.</p> <p>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.</p> |
| Aandachtspunten | Pilot langsdammen is tevens onderdeel van RiverCare. |
| Vervolgproces | Vanaf 2020 – na afronding van de pilot – kan daadwerkelijk worden besloten tot de (gedeeltelijke) herinrichting van riviertakken (Mirt). |

| Titel | Lumbricus; klimaatrobuust bodem- en watersysteem |
|----------------------------------|--|
| Beoogde resultaten | <p>In het programma Lumbricus wordt door een breed consortium intensief samengewerkt aan een klimaatrobuust bodem- en watersysteem. Het programma richt zich in eerste instantie 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.</p> <p>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.</p> |
| Op te leveren producten | Toepassing Waterwijzer Landbouw, Waterwijzer Natuur, 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, provincies, drinkwaterbedrijven, kennisinstellingen (Deltares, KWR, WenR), MKB, Universiteiten (Twente, Radboud, Wageningen), Agrariërs, LTO, Natuurbeherende |

| | |
|------------------------------------|--|
| | organisaties, IenW. |
| 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. De eerste onderzoeksprojecten lopen en tevens zijn de eerste publicaties in voorbereiding. In 2018 starten nieuwe projecten mede gebaseerd op de resultaten uit 2017. |
| 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. • www.programmalumbricus.nl |
| Vervolgproces | <p>Er wordt gewerkt vanuit vier deelprogramma's:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deelprogramma 1: Boeiende Beekdalen. • Deelprogramma 2: Bewuste Bodem. • Deelprogramma 3: Wellend Water. • Deelprogramma 4: Goede Governance. |

| 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 innovatie pilots 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>Verschilt 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>Verschilt per pilot. Voor factsheets zie https://www.deltacommissaris.nl/deltaprogramma/inhoud/gebieden-en-generieke-themas/zoetwater/factsheets-deltaprogramma-zoetwater</p> |
| Indicatie financiële omvang | <p>Verschilt per pilot.</p> |
| Periode | <p>De meeste pilots lopen t/m 2018-2019.</p> |
| Stand van zaken | <p>De pilots verkeren in verschillende stadia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proeftuin IJsselmeer: eerste (tussen) rapportages in 2016 uitgebracht, resultaten positief (Hoofdrapport Spaarwater 2013-2015). Project Gouden Gronden is in 2016 gestart, de eindrapportage wordt in 2019 verwacht. Het project Vergroten grondwatervoorraad Terschelling is in een oriënterende fase. Het project Spaarwater 2 is in 2015 ook in Flevoland van start gegaan, systeem is aangelegd, metingen lopen. De proeftuin |

Titel**Innovatieve pilots klimaatadaptatie**

Hunze en Aa's bestaat uit een aantal praktijkgerichte projecten, de meesten zijn in uitvoering, de pilots Efficiënt Irrigieren hebben positieve resultaten opgeleverd. Rapport economische haalbaarheid Spaarwatermaatregelen: verschenen april 2016. Er loopt nu een MKBA om de welvaartseffecten nauwkeuriger in beeld te brengen, Rapport wordt begin 2018 verwacht. Innovatieslag zal komende periode mede gericht zijn op het kosten-effectiever maken van de innovatie Zie www.spaarwater.com

- Proeftuin Zoet Water Zuidwestelijke Delta: voor gebieden zonder aanvoer zoetwater uit het hoofdwatersysteem:
Zoet-zout kartering: metingen zijn afgerond, gegevens zijn beschikbaar op <https://www.zeeland.nl/water/zoet-water/zoet-zoutverdeling-zeeuwse-ondergrond>. Deze worden onder andere verwerkt in het Zeelandmodel.
Go-fresh 2 (ondergrondse wateropslag): uitvoering loopt, eindrapportage voorzien in 2018. Er wordt gewerkt aan een toelichting die inzicht geeft in de soort kostenposten bij toepassing In 2016 is een artikel verschenen in Water Resources Management (Evaluation of Socio-Economic Factors that Determine Adoption of Climate Compatible Freshwater Supply Measures at Farm Level, Veraart, Jeroen A.; Duinen, Rianne van; Vreke, Jan).
Opwerking milde ontziltling: rapport is in 2016 opgeleverd.
Verdeling gewassen op zouttolerantie: uitvoering loopt.
Gebiedsfreshmaker: rapportage afgerond.
Als financiering rond komt start in 2017 project waterhouderij.
- Regio Hoge Zandgronden: Efficiënt watergebruik hoge zandgronden: Project sub infiltratie Monitoring sub-irrigatie met RWZI-effluent Haaksbergen en project Sawax-stuw (slimme stuw): 1e onderzoeksfase afgerond, voor beide projecten vervolg gestart (zonder financiering Deltafonds). Metingen lopen door. Er is een BTO-document uitgebracht: Kennisdocument Hergebruik van Restwater voor de Landbouw-watervoorziening. Er is een studie gedaan naar de economische effecten van het project Haaksbergen. Eerdere rapporten: "Hergebruik restwater voor zoetwatervoorziening in het landelijk gebied" (juni 2016); Artikel in H2O) (april 216);
Project waterverdeling Zutphen: project afgerond
Pilot in Zuid: Brabant: De praktijkproef wordt uitgevoerd in de

| Titel | Innovatieve pilots klimaatadaptatie |
|-------------------------------|---|
| | <p>jaren 2017 t/m 2020. In 2017 is de drainage aangelegd, metingen zijn gestart., Limburg: Er is een veldproef gestart op een perceel bij America. Op basis van de eerste resultaten vindt verdere monitoring plaats, afronding in 2018.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regio West: Zoetwaterfabriek Groote Lucht: Proefinstallatie is aangelegd, testfase is gestart in 2016, metingen en optimalisatie lopen, de eindrapportages worden in 2019 verwacht. Het project heeft in november 2016 de UvW Waterinnovatieprijs gewonnen, onderdeel van de prijs is ondersteuning bij het verdere traject van opschaling. • Regio Rivierengebied: Duurzaam gebruik ondiep grondwater: pilot nog niet gestart. de eindrapportages worden in 2019/20 verwacht. • Regionale bijdrage aan zoetwateropgave - Deltares: een eerste versie van de rekentool is gereed. De tool ondersteunt de waterbeheerder bij het proces om te komen tot opschaling van innovaties. De Regioscan Zoetwater is toegepast in enkele polders in Noord-Holland i.s.m. project Spaarwater. • Doelmatig doorspoelen: 1e concept-rapport gereed, doorloopt commentaarronde. |
| <p>Aandachtspunten</p> | <p>Er is een Community of Practice Innovatie Zoetwater waarin betrokkenen bij de verschillende klimaatpilots deelnemen. De community organiseert twee maal per jaar een sessie (in 2016 onder andere over opschaling) en beschikt met de Pleio-deelsite www.deltaprogrammazoetwater.pleio.nl over een platform om informatie over de pilots en andere kennis uit te wisselen. In 2017 zijn de bijeenkomsten van deze CoP onderdeel te laten zijn van de kennisdagen zoetwater. Daarnaast omvatten de voorstellen het organiseren van een veldbezoek naar één van de pilots, het voortzetten van het digitale platform en een jaarlijks voortgangsbericht.</p> |
| <p>Vervolgproces</p> | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Proeftuin IJsselmeer</i>: Eind 2018 worden de eindrapportages Spaarwater verwacht. Voor Gouden Gronden wordt de eindrapportage in 2019 verwacht. • <i>Proeftuin Zoet Water Zuidwestelijke Delta</i>: voor gebieden zonder aanvoer zoetwater uit hoofdwatersysteem: Zoet-zout kartering: gegevens zijn 2016 beschikbaar. Go-fresh 2 (ondergrondse wateropslag): uitvoering loopt, eindrapportage voorzien in 2018. Opwerking milde ontzilting: rapport in 2016 |

| Titel | Innovatieve pilots klimaatadaptatie |
|-------|---|
| | <p>opgeleverd. Verdeling gewassen op zouttolerantie: uitvoering loopt. Gebiedsfreshmaker: rapportage eind 2016 (onderzoek is afgerond).</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Regio hoge Zandgronden</i>: Efficiënt watergebruik hoge zandgronden: Project sub infiltratie: vervolg op 1e onderzoeksronde gestart; project Sawax-stuw: meetprogramma loopt; Project waterverdeling Zutphen: afgerond Pilot Zuid: pilots Brabant en Limburg in uitvoering. Eindrapportage in 2019/2020. • <i>Regio West</i>: Zoetwaterfabriek Groote Lucht: testfase is gestart in 2016, de eindrapportages wordt in 2019 verwacht. • <i>Regio Rivierengebied</i>: Duurzaam gebruik ondiep grondwater: project start in 2019, de eindrapportages worden in 2020 verwacht. |

| Titel | Temmen van brakke kwel |
|---------------------------------------|--|
| <p>Beoogde resultaten</p> | <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> |
| <p>Op te leveren producten</p> | <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; |

| Titel | Temmen van brakke kwel |
|------------------------------------|--|
| | <p>3) het verwerken van het concentraat.</p> <p>Rekenmodellen voor zowel het grond- als oppervlakte-water, waarmee 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.</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 |
| Periode | 2017 – 2020 |
| 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.</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 | Op basis van de uitkomsten van de pilot zal worden |

| Titel | Temmen van brakke kwel |
|-------|--|
| | <p>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> <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.</p> |

| Titel | COASTAR (COastal Aquifer Storage And Recovery) |
|------------------------------|---|
| Beoogde resultaten | COASTAR streeft naar een grootschalige inzet van de ondergrond om bij te dragen aan robuuste zoetwatervoorziening, tegengaan van verzilting en droogtebestrijding in kustgebieden en stedelijke gebieden, zowel binnen Nederland als daarbuiten. |
| Op te leveren product | <ul style="list-style-type: none"> • Inventariseren en uitwerken van de kansen in business cases van COASTAR in de verschillende deelgebieden in laag Nederland (Kust, IJsselmeergebied en Zuidwestelijke Delta). Hierbij zowel aandacht voor het landelijke als stedelijke gebied; • Analyse en advies omtrent het beleidskader en wet- en regelgeving met betrekking tot infiltratie en onttrekking van water in de ondergrond (waterkwaliteit, brijnproblematiek); • Analyse en advies van de organisatie van het waterbeheer in Nederland met betrekking tot de ondergrond en grondwater (rollen, taken en verantwoordelijkheden); • Publiek-Private Samenwerking (PPS). Opzetten van nieuwe PPS constructies en financiële arrangementen (bijvoorbeeld inzet pensioenfondsen); • Potenties meenemen van COASTAR voor sluiten van waterkringlopen en circulaire economie (koppeling met resource recovery RWZI's en Delta-aanpak |

| | |
|---|---|
| | <p>waterkwaliteit;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uitwerken van COASTAR in het kader van de Internationale Water Ambitie (IWA). |
| Opdrachtgever/benodigde partijen | Deltaprogramma zoetwater, waterschappen, drinkwaterbedrijven, land- en tuinbouw, provincies en ministeries (I&W, BuZa, EZ), mede in relatie tot proeftuin internationale waterambitie (IWA) |
| Opdrachtnemer | ALLIED WATERS (KWR, Deltares, Arcadis) |
| Indicatie financiële omvang | Groot (meer dan € 500.000) |
| Periode | 2017-2018 |
| Stand van zaken | <p>De 1^e fase ("Het idee") van COASTAR is afgerond met een rapportage over nut en noodzaak, technische en financieel-economische haalbaarheid van grootschalige inzet van ondergrondse oplossingen voor robuuste zoetwatervoorziening in Laag-Nederland. In het ALLIED WATERS seminar "Financing Water Solutions" (Wageningen, 3 december 2016) is uitgebreid met de financiële sector (banken, pensioenfondsen, NLII, NIA) ingegaan op de financierbaarheid van COASTAR. Zie rapport: <i>COASTAR. Robuuste zoetwatervoorziening voor Laag-Nederland schuilt in de ondergrond.</i></p> <p>De 2^e fase ("De Haalbaarheid", in uitvoering) behelst een planmatige uitwerking voor de regio Den Haag-Westland-Rotterdam, met als resultaat een Masterplan voor een plan- en uitvoeringsprogramma COASTAR in deze regio. Het Masterplan omvat verschillende watervoorzieningsconcepten, die allen cross-sectoraal zijn en waarin naast technische vraagstukken, ruime aandacht is voor water governance. Eén van de voorbeelden is de Waterbank Westland, een organisatie vorm waarmee een balans kan worden bereikt tussen grondwateronttrekking en infiltratie in het Westland als remedie tegen verzilting van het gebied én zekerstelling van de zoetwatervoorziening voor tuinders. De studie is gefinancierd vanuit de stakeholders (waterschap, drinkwaterbedrijven, LTO glaskracht) en vanuit de topsector water (TKI-WT).</p> <p>De 3^e ("De Planvorming") en 4^e Fase ("De uitvoering") zijn voorzien vanaf midden 2018.</p> |

Aandachtspunten

Het actief benutten van de ondergrond voor de zoetwatervoorziening en beperken van wateroverlast in laag Nederland is niet het domein van de waterbeheerders (lees: RWS, waterschappen, provincies en gemeenten). De gesignaleerde knelpunten en oplossingsrichtingen in de gevoerde gebiedsprocessen bouwen vooral voort op het traditionele beheer van peilhandhaving en aan- en afvoeren van water vanuit en naar het oppervlaktewatersysteem. Wij constateren dat in het zoetwaterbeheer in laag Nederland een omissie aanwezig is met betrekking tot het benutten van de potenties van de ondergrond voor de zoetwatervoorziening en tegengaan van de verzilting. Inmiddels is met diverse bestuurders in Laag-Nederland gesproken over deze omissie in én kansen voor ons zoetwaterbeheer en -voorziening

Internationale Waterambitie (IWA). COASTAR is door het Rijk geselecteerd als één van de proeftuinen in het kader van de IWA. De ontwikkelde COASTAR technologie (zoetwater opslag in zout grondwater) is mondiaal toonaangevend en past uitstekend in de rol die Nederland in de wereld op het gebied van water wil vervullen. In het Horizon2020 programma worden in het project SubSol de marktkansen voor de wereldmarkt met een groot aantal partijen verkend. Een grootschalige demonstratie van COASTAR in NL zal de internationale reputatie van NL als waterland in het publieke domein maar vooral ook in de markt versterken. Bij dat laatste worden de financierbaarheid en de governance sleutelfactoren voor Nederland als koploper.

Vervolgproces

Doorlopend: Bestuurlijk overleg over COASTAR met waterbeheerders in Laag-Nederland

6.3 Afgeronde onderzoeken

De volgende onderzoeken zijn in 2017 afgerond:

- Handreiking Slimmer doorspoelen.
- Regioscan Zoetwatermaatregelen; Instrumentontwikkeling opschalen van effecten, kosten en baten van lokale zoetwatermaatregelen.

Nadere informatie over deze onderzoeken is opgenomen in bijlage 2.

7. Thema 5: Adaptief Deltamanagement

7.1 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.

7.2 Geprogrammeerde onderzoeken

Hieronder wordt het volgende onderzoek beschreven:

- Knelpuntenanalyse en Strategie 2.0.

| 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 | <p>2016: Landelijk beeld watervraag en -aanbod nu en toekomst.</p> <p>2017: Beeld effecten HWS maatregelen DP fase 1 en knelpunten. Uitwerking aantal hotspots.</p> <p>2018: Mogelijke maatregelen DP fase 2. Landelijk beeld effecten op sectoren.</p> <p>2019: Knelpuntenanalyse DP fase 2 en eerste beeld welvaartseffecten nieuwe referentie en geactualiseerde Deltascenario's.</p> <p>2020: Herijking strategie en adaptatiepaden.</p> |
| 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. |

7.3 Afgeronde onderzoeken

Die onderzoeken die in 2017 afgerond zijn betreffen:

- Het beslissingsondersteunend instrument.
- Indicatoren en drempelwaarden.

Nadere informatie over deze onderzoeken is opgenomen in bijlage 2.

8. Thema 6: Governance

8.1 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 zal er bewustwording bij gebruikers gecreëerd moeten worden over de risico's van watertekort. Het werken aan waterbeschikbaarheid kan hieraan bijdragen.

8.2 Geprogrammeerde onderzoeken

Op dit moment zijn er geen geprogrammeerde onderzoeken ten aanzien van het thema governance. In het geprogrammeerde onderzoek Lumbricus (zie paragraaf 6.2) is governance wel nadrukkelijk één van de vier onderzoeksthema's.

8.3 Afgeronde onderzoeken

In 2017 is er geen onderzoek afgerond.

9. Regionale kennisagenda's

9.1 Inleiding

Dit hoofdstuk geeft een beknopte beschrijving van de lopende regionale onderzoeksprogramma's en de wijze waarop in de regio's kennisuitwisseling plaatsvindt. Hierbij zijn alleen die onderzoeken beschreven die ook voor andere regio's relevant zijn.

In bijlage 3 zijn de contactgegevens van de regionale zoetwatercoördinatoren opgenomen. Voor aanvullende informatie kunt u bij hen terecht.

9.2 West Nederland

In West Nederland vindt kennisoverdracht over lopende onderzoeken en discussie over kennishiaten plaats via de reguliere overleggen binnen de zoetwaterregio West Nederland.

West Nederland heeft een roadmap voor de onderzoeksagenda opgesteld. Hierin zijn de regionale en generieke onderzoeken in de tijd uitgezet en hun onderlinge relaties weergegeven. Ook staan de kennisvragen per onderzoek beschreven en staat in de roadmap wie de trekker en overige betrokken partijen zijn.

De thema's die onderscheiden worden zijn:

- Joint fact finding aanvoerroutes en alternatieven, met onder andere onderzoek naar de (positieve en negatieve) effecten van een Permanente Oostelijke Aanvoer.
- Watersysteem, waaronder de effecten van ontwikkelingen rond de Nieuwe Waterweg en de Zeesluis IJmuiden, ervaringen met de KWA fase 1 en 2, verkenning naar de bypass Irenesluizen en de lerende implementatie van het Kierbesluit.
- Waterbeschikbaarheid, waaronder resultaten van gebiedsuitwerkingen voor waterbeschikbaarheid, de actualisatie van de knelpuntenanalyse, het onderzoek naar de Zoetwaterfabriek in Delfland en COASTAR. COASTAR (COastal Aquifer STORAGE And Recovery) is een onderzoekprogramma gericht op grootschalige inzet van ondergrondse technieken om bij te dragen aan een robuuste zoetwatervoorziening en droogtebestrijding in kustgebieden (zie ook paragraaf 6.2).
- Economische onderbouwing, waaronder regionale bijdragen aan generiek onderzoek zoals de Waterwijzer Landbouw (onder andere specifiek de berekening van zoutschades), Waterwijzer Natuur, economische analyse zoetwatervoorziening en het bepalen van de effecten van grootschalige toepassing van onderwaterdrainage op de zoetwatervraag.

Bij de genoemde analyses wordt door de regio regelmatig gebruik gemaakt van resultaten van landelijke modelleringen (LHM). Door deze resultaten te vergelijken met metingen en gebiedskennis ontstaat meer inzicht in de bruikbaarheid van dit soort toepassingen op regionale schaal.

9.3 IJsselmeergebied

De regio IJsselmeergebied heeft geen specifieke Kennisagenda Zoetwater. Kennisuitwisseling verloopt via de reguliere overlegstructuur, dat wil zeggen de ambtelijke overleggroep zoetwaterregio IJsselmeergebied.

In Noord-Holland loopt het onderzoek Inlaat Op Maat. Het onderzoek vindt plaats op Texel, de Oostpolder en het Noordelijk Zandgebied. Inlaat op Maat heeft als doel 'slimmer operationeel waterbeheer'. Door de verzilting samen met de gebruikers te meten, ontstaat hier een beter beeld van. Door water op het juiste moment op de juiste locatie in te laten, helpt Inlaat op Maat de waterbeheerder bij een optimale verdeling van zoetwater. Ook helpt het de agrariër beter te sturen in beregening en neemt de waterbewustheid toe.

In het project Spaarwater wordt in de provincies Noord-Holland, Friesland en Groningen geëxperimenteerd met duurzaam watergebruik op de percelen van agrariërs. Er vinden proeven plaats in verschillende typen ondergrond en bodemgebruik. Zo lopen in Noord Nederland verschillende veldproeven. Er wordt praktijkonderzoek gedaan naar:

- opslag van zoetwater in de brakke ondergrond, druppel irrigatie en effect op gewasopbrengst, chloridegehalte, nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen;
- gestuurde drainage en effect op gewasopbrengst en op chloridegehalte en nutriënten.

Spaarwater in Flevoland is gericht op waterbesparing en op het afremmen van bodemdaling. In 2017 is met een uitbreiding van het spaarwaterproject Flevoland gestart. Uitspoeling van nutriënten en de economische haalbaarheid van "uitrol" van het spaarwaterconcept naar de reguliere landbouwpraktijk worden onderzocht.

In de Drentse Zevenblokkenpolder wordt onderzocht hoe minder water ingelaten kan worden, zonder dat de gewasopbrengsten teveel beïnvloed worden. Dit wordt gedaan door modelsimulaties van gewasgroei bij verschillende inlaatregimes onder toekomstig klimaat.

Daarnaast loopt het Interregproject TOPSOIL. In dit kader wordt in het stroomgebied van de Drentse Aa onderzocht of in dit gebied met regionale kwel naar N2000-natuur nog plaatsen te vinden zijn waar landbouw uit grondwater kan beregenen. Binnen het stroomgebied Dwarsdiep wordt gezocht naar maatregelen op perceelniveau die zowel de landbouwomstandigheden verbeteren als bijdragen aan de doelen van het waterschap, waaronder de zoetwateropgave. In het (Wadden)kustgebied wordt onderzocht of er winbare hoeveelheden zoetwater onder de relatief kleine kreekruggen te vinden zijn. Over de laatste twee projecten wordt op internationaal niveau kennis uitgewisseld.

In noord Groningen gaat een project van start waarin boeren zoutconcentraties in hun sloten en bodems gaan meten. Meetgegevens zullen automatisch geïnterpoleerd worden door modellen. Het waterschap zal de uitkomsten gebruiken om het zoetwaterdoerspoelen doeltreffender te maken.

In Friesland gaat het project Boeren meten water in 2018 van start. Het doel is om een dataplatform op te zetten, waarin metingen van agrariërs en metingen van het waterschap

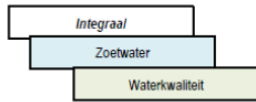
kunnen worden opgeslagen en via internet kunnen worden gepresenteerd aan de agrariërs en waterschappers en andere betrokkenen. Op deze wijze wordt kennis gedeeld en waterbewustzijn onder agrariërs vergroot.

Daarnaast wordt gestart met een duurzaam bodembeheer project. Het gaat om een transitie van verwaarding van organische reststromen naar een ecologisch bodembeheer met als effect een vruchtbare bodem met een verhoogde waterretentie. De sponswerking van de bodem wordt vergroot, waarmee water wordt vastgehouden en minder nutriënten uitspoelen. Door het opzetten van een praktijkonderzoek in het veld wordt het effect op de bodemvruchtbaarheid, de toepasbaarheid en de economische perspectieven van bokashi onderzocht bij meerjarig gebruik. De praktijkproeven zullen op meerdere locaties in het werkgebied van Wetterskip Fryslân plaatsvinden.

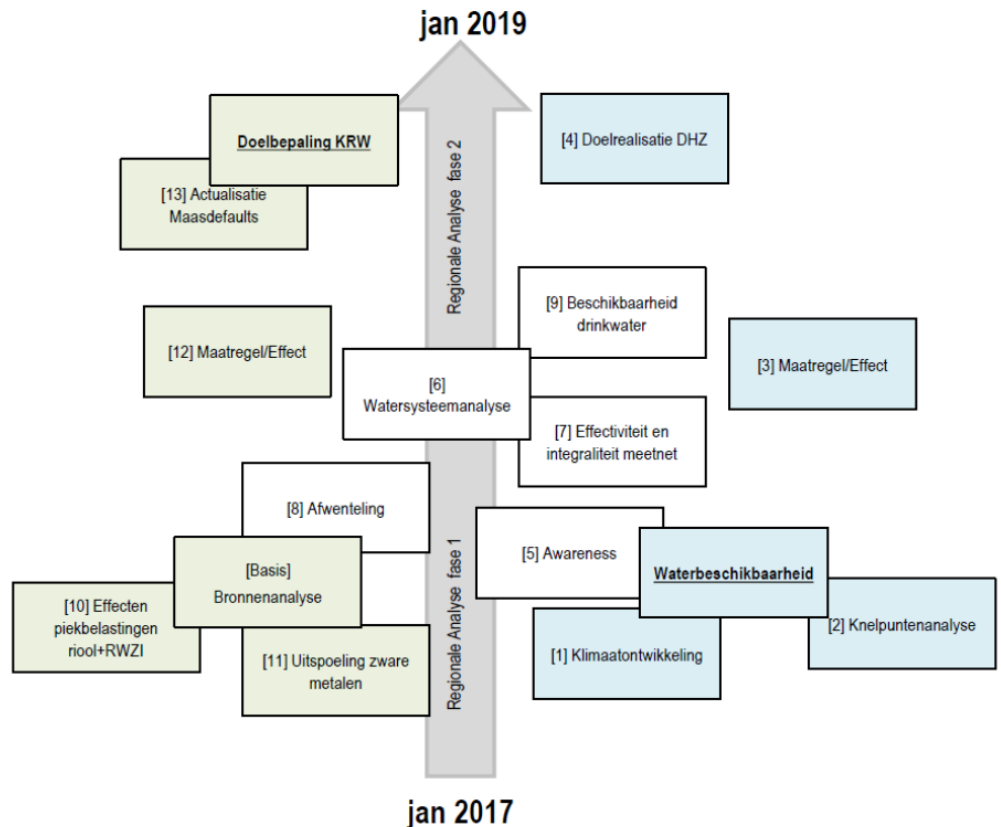
9.4 Hoge Zandgronden

DHZ (Deltaplan Hoge Zandgronden, Zuid Nederland)

Voor de Maasregio is een Kennisstrategie en Onderzoeksagenda opgesteld. Deze strategie en agenda omvatten zowel het thema Zoetwater (programma De Hoge Zandgronden) als het thema waterkwaliteit (KRW) en is vormgegeven door de Werkgroep Kennisagenda Maas. Onderstaande figuur geeft een beeld van de Kennisvragen die in de Maasregio leven en hoe die in de tijd beantwoord moeten gaan worden.



Beleidstraject Delta Aanpak + Kennisvragen



NB: in **onderstreept en vet** is aangegeven dat dit **een specifiek beleidstraject** betreft, waaraan onderzoeksvragen ondersteunend zijn.

Dit schema is in 2016 opgesteld en is eind 2017 nog steeds actueel.

Waar mogelijk is aangehaakt op landelijk lopende trajecten (klimaatontwikkeling [1]).

De provincies pakken de taken rond waterbeschikbaarheid (+ bijbehorende communicatie [5]) en monitoring [7] op. Dit krijgt in 2018 nadrukkelijk een impuls.

Ook de drinkwatervoorziening ligt bij de provincies [9], die hierbij een koppeling maken via de Gebiedsdossiers.

Specifieke en Maasbreed uitgezette onderzoeken zijn de Knelpuntenanalyse DHZ [2] en het afleiden van Doelen: "Wat willen we bereiken met DHZ? Wanneer vinden we dat we voldoende gedaan hebben?" [4]. Een systematiek hiervoor is in 2017 bedacht en wordt in 2018 concreet uitgewerkt.

De praktische kennisvragen (denk vooral aan maatregel/effect-vragen [3]) op het gebied van bodem en (grond)water zijn gebundeld opgepakt via het onderzoeksprogramma Lumbricus. Dit

heeft inmiddels geleid tot de ontwikkeling van de Regioscan-tool. Kennisontwikkeling vindt daarbij plaats in twee proeftuinen: De Vecht en Raam. Een beschrijving van Lumbricus staat opgenomen in paragraaf 6.2.

In de Maasregio wordt ook nadrukkelijk samenwerking over de grens gezocht. Zo werd door het Franse Bureau EPAMA een Maasbreed Onderzoeksprogramma voorbereid dat zich richt op de aanpak van waterstress in het gehele Maasstroomgebied. Dit programma is helaas niet doorgezet.

ZON (Zoetwater Oost-Nederland)

Ook Oost-Nederland heeft een regionale Kennisagenda opgesteld. Hierin staan de generieke (landelijke) onderzoeken beschreven die relevant zijn voor de regio. Ook enkele lopende regionale onderzoeken staan beschreven, alsmede de nog openstaande kennisvragen. Besluitvorming over de regionale Kennisagenda vindt plaats via de overlegstructuur van de KRW (RAO – RBO).

Regionale onderzoeken die ook voor andere regio's en Rijk van belang zijn:

- Lumbricus: Ook voor Oost-Nederland is Lumbricus een belangrijk onderzoeksprogramma. In Boeiende Beekdalen proeftuin Oost worden experimenten met riviermorfologie en dynamiek uitgevoerd die ook in andere zandgebieden van pas kunnen komen.
- BINGO: BINGO is een Europees gefinancierd project (<http://www.projectbingo.eu/>) waarin de actuele verdamping van natuurlijke vegetatie beter in beeld gebracht wordt om daarmee de effecten van klimaatverandering op het Veluwesysteem beter te beschrijven. 2018 staat in teken van modelleringsresultaten die ook van belang zijn voor de landelijke hotspot analyse grondwater. De resultaten van de metingen aan actuele verdamping zijn ook voor andere gebieden van belang. Validatie van satelliet data en metaswap modeluitkomsten bijvoorbeeld.
- Vruchtbare Kringloop (VK) Achterhoek en Liemers, Overijssel, Noord Nederland en Noord-Holland. In VK werken melkveehouders, markt en maatschappelijke partijen en overheden samen aan het verbeteren van de vruchtbaarheid van de bodem. VK wil melkveehouders inspireren en faciliteren om efficiënter met de mineralen op hun bedrijf om te gaan (zie ook: <http://vruchtbarekringloop.nl>).
- Binnen het IMPREX project (<http://www.imprex.eu/innovation/novel-concepts>) wordt voor het onderdeel risicomangement van droogte de case van de Berkel bestudeerd. Effecten voor bodem, grondwater, drinkwater en oppervlaktewater worden bestudeerd en via de koppeling hydrologie, maatschappelijke effecten en risico's economisch beoordeeld.

9.5 Zuidwestelijke Delta

In de Zuidwestelijke Delta is er een regionaal afstemoverleg zoetwater. Hierin zitten de provincies Zeeland, Noord-Brabant en Zuid-Holland, de waterschappen Scheldestromen, Brabantse Delta en Hollandse Delta, RWS (Zee en Delta en West Nederland Zuid), Evides Waterbedrijf en het ministerie van IenW.

In het afstemoverleg worden kennisvragen besproken waarna individueel of gezamenlijk onderzoek wordt opgepakt. De uitkomsten worden weer gedeeld in het afstemoverleg.

Belangrijke onderzoeken in de Zuidwestelijke Delta zijn de onderzoeken die vallen onder de Proeftuin Zoetwater in Zeeland (zie paragraaf 6.2 Innovatieve pilots klimaatadaptatie). Verder werkt de regio aan een overzicht met de kennisvragen en onderzoeken op het gebied van het verbeteren van de zoetwatervoorziening. Dit overzicht wordt in het voorjaar van 2018 voorgelegd aan het Gebiedsoverleg ZWDelta dat opdracht moet geven voor gezamenlijk uit te voeren onderzoek. Gezamenlijke onderzoeksvragen gaan o.a. over:

1. inzet van gebruikers in informatievoorziening voor operationeel beheer;
2. inzet van actuele informatie in operationeel beheer (bijvoorbeeld Wateraccounting en inzet Multiflexmeter);
3. relatie (vitale) bodem en zoetwaterbeschikbaarheid;
4. waterconservering in krekensystemen.

Verschillende vragen zijn onderdeel van lopende programma's zoals Slim Watermanagement en Waterbeschikbaarheid.

9.6 Rivierengebied

Het Uitvoeringsprogramma Zoetwater Rivieren heeft een hoog onderzoekend gehalte. Er is dan ook geen aparte kennisagenda opgesteld. Er worden/zijn diverse regionale onderzoeken uitgevoerd, zoals de Regionale Verkenning Zoetwater Rivierengebied. Deze RVZR wordt waarschijnlijk in 2019 geactualiseerd. Onderzoeken (meerlaagsveiligheid, thermische energie uit oppervlaktewater, waterbeschikbaarheid) in het kader van de Gebiedsverkenning Kop van de Betuwe zijn afgerond. Daarnaast zijn studies naar wateraanvoer bij droogte voor de Tielerwaard en de Betuwe (SOBEK-modellen) afgerond. In 2018 worden dergelijke studies voor Land van Maas en Waal en Land van Heusden uitgevoerd. Ook lopen er in het gebied studies in het kader van Slim Watermanagement (Nederrijn-Lek) en is in 2016 het onderzoek Wateraanvoer Waal Maas afgerond. Deze laatste twee onderzoeken worden/werden getrokken door Rijkswaterstaat en niet door de regio. Beide studies van Rijkswaterstaat zijn in 2017 afgerond. De Stimuleringsregeling waterbesparing voor gebruikers in het Rivierengebied-Zuid is opengesteld. Gebruikers worden uitgenodigd innovatie ideeën in te dienen. De contouren voor het grondwateronderzoek, gebruik van ondiep grondwater als zoetwaterbron, worden dit jaar uitgezet zodat deze klimaatpilot in 2019 van start kan gaan.

De resultaten van de regionale onderzoeken worden intern (tussen de verschillende projectleiders) en extern in de projectgroep rivierengebied (WSRL, provincies, RWS) gedeeld.

Bijlage 1 Overzicht programmering Kennisagenda Zoetwater

| | Onderzoeksfase | | | | | | | Benodigde investering (in €) * | Jaren waarvoor budget geregeld is |
|---|----------------|------|------|------|------|------|------|---------------------------------|-----------------------------------|
| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | | |
| Watersysteemkennis | | | | | | | | | |
| Slim Watermanagement | | | | | | | | Groot | 2016 t/m 2021 |
| Integrale Studie Waterveiligheid en Peilbeheer IJsselmeergebied | | | | | | | | Middel | t/m 2018 |
| Wabes pilot Maas | | | | | | | | Klein | t/m 2018 |
| Hydrologisch model instrumentarium | | | | | | | | | |
| Doorontwikkeling Nationaal Water Model | | | | | | | | Groot | 2018 t/m 2023 |
| Economisch model instrumentarium | | | | | | | | | |
| Doorontwikkeling economisch instrumentarium en analyse | | | | | | | | Middel (over periode 2015-2017) | t/m 2018 |
| Waterwijzer Landbouw | | | | | | | | Groot | 2016 t/m 2018 |
| Waterwijzer Natuur | | | | | | | | Groot | t/m februari 2018 |
| 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 | | | | | | | | Klein | 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 | Nog niet bekend |
| COASTAR | | | | | | | | Groot | Nog niet bekend |
| Adaptief Deltamanagement | | | | | | | | | |

| | Onderzoeksfase | | | | | | | Benodigde investering (in €) * | Jaren waarvoor budget geregeld is |
|------------------------------------|----------------|--|--|--|--|--|--|--------------------------------|-----------------------------------|
| Knelpuntenanalyse en Strategie 2.0 | | | | | | | | Groot | 2020 |
| Governance | | | | | | | | | |
| Vraagstukken rondom governance | | | | | | | | nog niet bekend | Nog niet bekend |

Legenda:

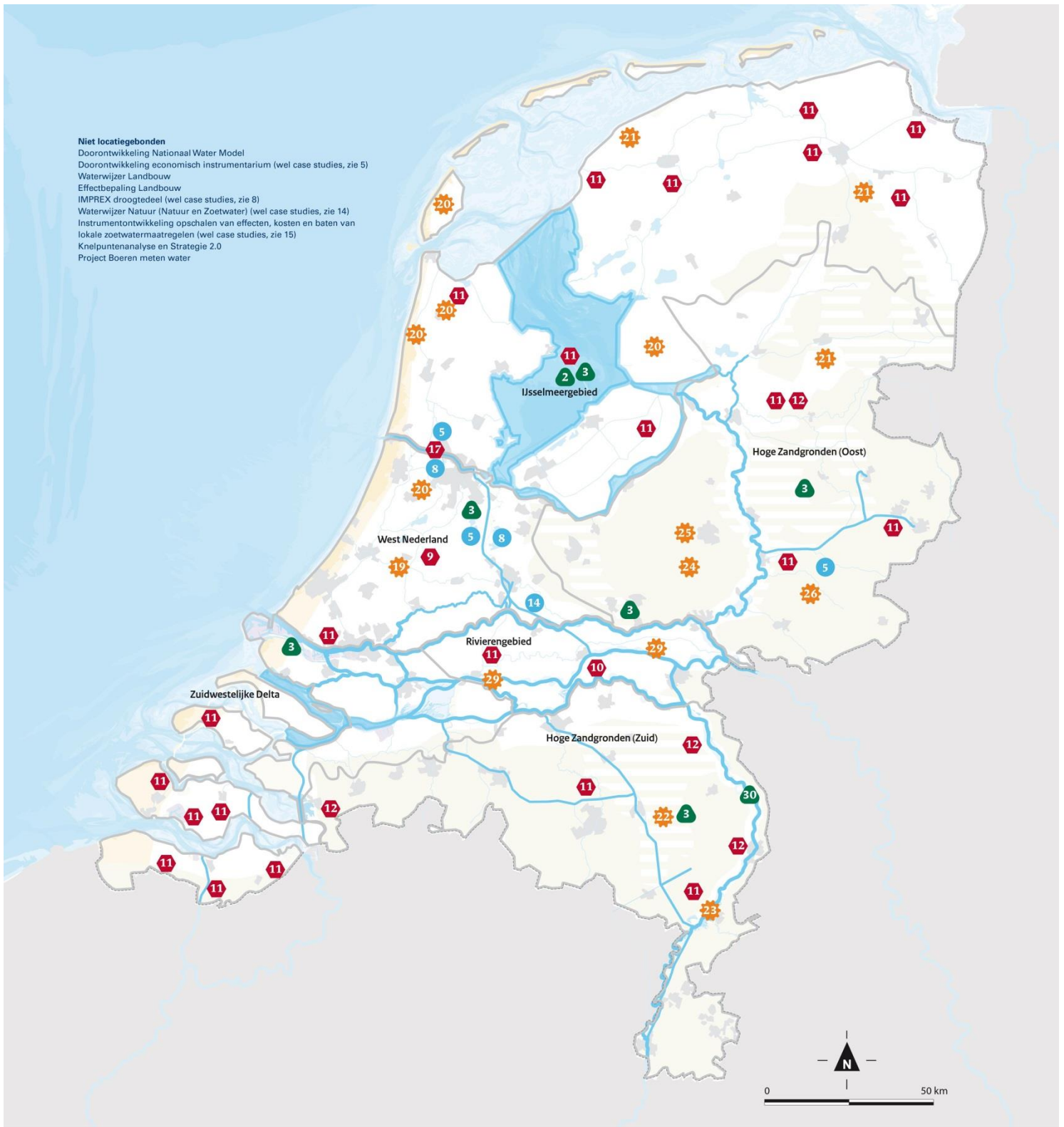
| | |
|------------|----------------------|
| Oriëntatie | Uitvoering onderzoek |
|------------|----------------------|

* 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.



Niet locatiegebonden

- Doorontwikkeling Nationaal Water Model
- Doorontwikkeling economisch instrumentarium (wel case studies, zie 5)
- Waterwijzer Landbouw
- Effectbepaling Landbouw
- IMPRES droogtedeel (wel case studies, zie 8)
- Waterwijzer Natuur (Natuur en Zoetwater) (wel case studies, zie 14)
- Instrumentontwikkeling opschalen van effecten, kosten en baten van lokale zoetwatermaatregelen (wel case studies, zie 15)
- Knelpuntenanalyse en Strategie 2.0
- Project Boeren meten water

- Watersysteemkennis**
 - Integrale Studie Waterveiligheid en Peilbeheer IJsselmeergebied (2)
 - Slim Watermanagement (3)
 - Pilot Wabes Maas (30)
- Hydrologisch modelinstrumentarium**
 - Doorontwikkeling Nationaal Water Model (4)
- Economisch modelinstrumentarium**
 - Doorontwikkeling economisch instrumentarium (5)
 - Waterwijzer Landbouw (6)
 - Effectbepaling Landbouw (7)
 - IMPRES droogtedeel (8)
 - Waterwijzer Natuur (Natuur en Zoetwater) (14)
- Hydrologische en economische effectiviteit van (regionale) maatregelen**
 - Joint Fact Finding toekomstige zoetwateraanvoer naar West-Nederland, waaronder variant Permanente Oostelijke Aanvoer (9)
 - WaalSamen Pilot Langsdammen (10)
 - Klimaatpilot (11)
 - Lumbricus; klimaatrobuust bodem- en watersysteem (12)
 - Temmen brakke kwel (17)

- Adaptief Deltamanagement**
 - Knelpuntenanalyse en Strategie 2.0 (18)
- Regionale onderzoeken**
 - West Nederland: Coestar (19)
 - IJsselmeergebied:
 - Inlaet op Maat (20)
 - Interregio TOPSOIL (21)
 - Project Boeren meten water
 - Hoge Zandgronden (Zuid):
 - Knelpuntenanalyse en doelrealisatie DHZ (22)
 - Onderzoeksprogramma aanpak waterstress Maasstroomgebied (23)
 - Hoge Zandgronden (Oost):
 - BINGO (24)
 - Goede grond voor een duurzaam watersysteem (25)
 - Vruchtbare Kringloop Achterhoek en Liemers (26)
 - Rivieren:
 - Wateraanvoer bij droogte voor het land van Maas en Waal en Land van Heusden (29)

- Ondergrond**
- grens bestuurlijke regio
 - beperkte aanvoer zoetwater
 - zoetwater
 - buitendijks gebied
 - zout water / brak water
 - stedelijk gebied
 - geen aanvoer zoetwater
 - havengebied
 - grens

Bijlage 2 Overzicht en beschrijving afgeronde onderzoeken

| Thema/ onderzoek | Opgeleverd product | Contactpersoon en website |
|--|--|-----------------------------------|
| <i>Thema 1. Watersysteemkennis</i> | | |
| Wabes pilot Rivierenland | Overzicht belangrijkste regionale maatregelen die een effect hebben op het Hoofdwatersysteem. Advies of en zo ja hoe deze maatregelen te modelleren voor Wabes en/of KPA. | Norbert Cremers, Rijkswaterstaat |
| Wabes pilot Hollands Diep/Haringvliet | 1e Concept uitwerking Waterbeschikbaarheid HWS voor het pilotgebied. | Norbert Cremers, Rijkswaterstaat |
| <i>Thema 2. Hydrologisch modelinstrumentarium</i> | | |
| Systeemanalyse Rijnmaasmonding (RMM) | Diverse onderzoeksrapporten, memo's en presentaties op verschillende bijeenkomsten. | Roel Burgers, Rijkswaterstaat |
| <i>Thema 3. Economisch modelinstrumentarium</i> | | |
| | | |
| <i>Thema 4. Hydrologische en economische effectiviteit van (regionale) maatregelen</i> | | |
| Handreiking Slimmer doorspoelen | Een korte, praktische handreiking voor een slimmer doorspoelbeheer, gericht op beleids- en watersysteemadviseurs bij waterschappen. | Deltares, Joost Delsman |
| Regioscan Zoetwatermaatregelen; Instrumentontwikkeling opschalen van effecten, kosten en baten van lokale zoetwatermaatregelen | Een instrument waarmee de regionale effecten van lokale zoetwatermaatregelen op de zoetwateropgave inzichtelijk kunnen worden gemaakt, en tegen welke kosten, baten, en neveneffecten. | Joost Delsman, Deltares |
| <i>Thema 5. Adaptief Deltamanagement</i> | | |
| Het beslissingsondersteunend instrument | Het eindproduct bestaat uit een flyer aangevuld met aanvullende online informatie. | Luc Absil, provincie Zuid-Holland |
| Indicatoren en drempelwaarden | De resultaten zijn vastgelegd in een eerste versie van een handreiking/inspiratiedocument voor een signaleringssysteem voor DPZW. | Deltares, Marjolein Mens |
| <i>Thema 6. Governance</i> | | |
| - | - | - |

Tabel 1. Overzichtstabel afgeronde onderzoeken

Beschrijving afgeronde onderzoeken

| Titel | Wabes pilot Rivierenland |
|------------------------------------|--|
| Beoogde resultaten | In het modelinstrumentarium dat Wabes gebruikt zit de regionale watervraag op basis van de huidige infrastructuur, beheer en landgebruik. Op het moment dat er in de regio maatregelen worden genomen (als gevolg van uitvoering deltaplan fase 1, ontwikkeling van regionale waterbeschikbaarheid, etc.) kan de regionale watervraag veranderen. Het doel van de pilot Rivierenland was het verkennen van verschillende opties om de (nieuwe) regionale watervraag te koppelen aan het wateraanbod in het hoofdwatersysteem. De regionale watervraag aan het hoofdwatersysteem verandert door klimaatverandering, maatregelen en (autonome) ingrepen in het regionale systeem. |
| Op te leveren product | Eindproduct: Overzicht belangrijkste regionale maatregelen die een effect hebben op het Hoofdwatersysteem. Advies of en zo ja hoe deze maatregelen te modelleren voor Wabes en/of KPA. |
| Opdrachtgever/betrokkenen | Rijkswaterstaat (WVL en Oost) en Waterschappen (Rivierenland en check bij andere waterschappen). |
| Opdrachtnemer | IenW/DGRW |
| Indicatie financiële omvang | Klein (minder dan € 100.000) |
| Periode | 2015 - 2017 |
| Stand van zaken | <p>Op basis van berekeningen en ervaringen is geconcludeerd dat de meeste regionale maatregelen alleen tijdelijk of (zeer) lokaal effect hebben op de watervraag. Het te modelleren effect van de vraag richting het hoofdwatersysteem is dan nog kleiner. Daarom is het niet effectief om deze regionale maatregelen mee te nemen in de ontwikkeling van het Nationaal Watermodel (nieuwe structurele peilen of invoer/doorspoeldebieten kunnen wel worden doorgevoerd in het Nationaal Watermodel indien de juiste getallen beschikbaar en concreet zijn).</p> <p>Omdat de regionale maatregelen niet direct zichtbaar zijn in de landelijke modellen, moet er op een andere manier berekend of uitgelegd worden dat deze regionale maatregelen lokaal wel veel nut kunnen hebben.</p> |
| Aandachtspunten | - |

| Titel | Wabes pilot Hollands Diep/Haringvliet |
|------------------------------------|---|
| Beoogde resultaten | Het doel van pilot Hollands Diep is het oefenen met het doorlopen van de drie stappen (transparantie, optimalisatie en afspraken) van Waterbeschikbaarheid. In de pilot zal met waterbeheerders en -gebruikers een Waterbeschikbaarheid 0.1-versie worden uitgewerkt, met de focus op chloride (in relatie tot debiet) en indien mogelijk temperatuur. Voor het (oefenen met) afwegen van maatregelen wordt gewerkt met het BOI. |
| Op te leveren product | 1e Concept uitwerking Waterbeschikbaarheid HWS voor het pilotgebied. |
| Opdrachtgever/betrokkenen | Rijkswaterstaat (WNZ en WVL), IenW/DGRW, Waterschappen (Hollandse Delta), Provincie Zuid Holland, Drinkwater (Evides), Energie (Essent), Industrie (Shell) Havenbedrijf en Natuur (SBB). |
| Opdrachtnemer | IenW/DGRW |
| Indicatie financiële omvang | Klein (minder dan € 100.000) |
| Periode | 2015 - 2017 |
| Stand van zaken | Uitvoering loopt conform plan van aanpak. Een eerste invulling Waterbeschikbaarheid 0.1 (dummy) wordt uitgewerkt. Deze vormt de input voor gespreksronde Waterbeschikbaarheid HWS. |
| Aandachtspunten | <ul style="list-style-type: none"> - In de pilot is geoefend met het BOI. Er is een lange lijst van criteria opgesteld die behulpzaam zijn bij het maken van afwegingen. Voor de praktisch toepasbaarheid is gekozen voor assenstelsel met een as 'haalbaarheid' (kosten, uitvoerbaarheid, inpassing) en een as 'effectiviteit' (bijdrage aan voorkomen watertekorten). Deze praktische insteek helpt om een snelle afweging te maken tussen kansrijke en niet kansrijke maatregelen. - Benoemen verantwoordelijkheden / grens verantwoordelijkheid waterbeheerders is nog niet scherp in beeld. Dit is iets wat in de gesprekken per Riviertak zal moeten worden gespecificeerd. |

| Titel | Systeemanalyse Rijnmaasmonding (RMM) |
|--|--|
| Beoogde resultaten | Inzicht in onderliggende verziltingsprocessen in het Rijnmaasmondgebied (RMM) en aangrenzende delen van het hoofdwatersysteem, o.a. denkend aan relaties tussen verzilting en waterverdeling, waterbeschikbaarheid en waterbouwkundige ingrepen. |
| Opgeleverd product | Diverse onderzoeksrapporten, memo's en presentaties op verschillende bijeenkomsten. |
| Opdrachtgever/betrokkenen | DGRW/RWS |
| Opdrachtnemer | Deltares |
| Indicatie financiële omvang³ | Groot (meer dan € 500.000) |
| Stand van zaken | Afgerond |
| Periode | 2015-2017 |
| Aandachtspunten | |
| Vervolgproces | <ol style="list-style-type: none"> 1. In het vervolgproces wordt de kennis uit de systeemanalyse toepasbaar gemaakt voor de tweede en derde fase van het Delta Plan Zoetwater (doorlooptijd 2018 t/m 2021). 2. Openstaande wetenschappelijke kennishiaten worden geagendeerd in het SALT I onderzoeksprogramma wat zal worden ingediend bij NWO-TTW in 2018. 3. In 2018 zal RWS zich richten op twee andere aandachtgebieden betreft verziltingsonderzoek, namelijk ARK-NZK en het IJsselmeergebied waarbij de opgedane (systeem)kennis en ervaring uit de systeemanalyse RMM waardevol zal zijn. |

³ Er 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.

| Titel | Handreiking Slimmer doorspoelen |
|---|--|
| Kennisvraag | <p>Het doorspoelen van watergangen – ten behoeve van verziltingsbestrijding, verdunning van effluent, bestrijding van blauwalgen et cetera – vraagt veel water.</p> <p>Tegelijkertijd lijkt er een efficiëntieslag mogelijk in het doorspoelbeheer, door het doorspoelen in ruimte en tijd beter af te stemmen op de actuele vraag van water. De afgelopen jaren is veel onderzoek op dit thema beschikbaar gekomen en is 'slimmer' doorspoelen hoger op de agenda gekomen. Om de stap te maken naar concrete aanpassingen van het gevoerde doorspoelbeheer, hebben waterbeheerders baat bij een vertaling van deze kennis tot een praktische handreiking.</p> |
| Op te leveren product | <p>Een korte, praktische handreiking voor een slimmer doorspoelbeheer, gericht op beleids- en watersysteemadviseurs bij waterschappen. De handreiking bevat een stappenplan, aandachtspunten en tips, die waterbeheerders helpen een strategisch doorspoelplan te ontwerpen voor een polder. Het legt daarbij niet een blauwdruk neer, het opstellen van een doorspoelplan is uiteindelijk lokaal maatwerk.</p> |
| Betrokken partijen | Deltares |
| Benodigde partijen | Deltaprogramma, waterschappen (HHNK, HHRL). |
| Ideale trekker | Deltares |
| Indicatie financiële omvang | Klein (minder dan € 100.000) |
| Geschatte doorlooptijd en planning | Gereed einde 2017. |
| Aandachtspunten | - |

| | |
|---|---|
| Titel | Regioscan Zoetwatermaatregelen; Instrumentontwikkeling opschalen van effecten, kosten en baten van lokale zoetwatermaatregelen |
| Kennisvraag | Zelfvoorzienendheid, door lokale maatregelen / adaptatie, speelt een belangrijke rol binnen het Deltaprogramma Zoetwater. Het ontbreekt waterbeheerders momenteel echter aan een beeld welk deel van de zoetwateropgave door deze lokale maatregelen is op te vangen, wat dit betekent voor het waterbeheer op stroomgebiedsniveau, en hoe kan worden afgewogen tussen watervoorzienings- en waterbesparingsmaatregelen in het hoofd- en regionale watersysteem. |
| Op te leveren product | Binnen dit onderzoek wordt een instrument ontwikkeld (de Regioscan Zoetwatermaatregelen) waarmee de regionale effecten van lokale (zelfvoorzienendheids-) zoetwatermaatregelen op de zoetwateropgave inzichtelijk worden gemaakt, en tegen welke kosten, baten, en neveneffecten. Onderdeel van het instrument is een ook los te gebruiken kennissysteem met daarin informatie over effecten en kosten van lokale maatregelen. Het instrument wordt getoetst en toegepast in twee casegebieden bij Hollands Noorderkwartier en Waterschap Aa en Maas. Daarnaast wordt aangesloten op de landelijke Knelpuntenanalyse. |
| Betrokken partijen | Deltares, WUR Env. Research (Alterra), WUR Economic Research, KWR, Acacia Water. |
| Benodigde partijen | STOWA, DP ZW/RWS, HHNK, DHZ. |
| Indicatie financiële omvang | Middel (tussen de € 100.000 - € 500.000) |
| Geschatte doorlooptijd en planning | Oktober 2016 – november 2017 |
| Aandachtspunten | Het project is in het najaar van 2016 gestart. |

| Titel | Het beslissingsondersteunend instrument |
|------------------------------------|---|
| Beoogde resultaten | Het beslissingsondersteunend instrument (BOI) biedt ondersteuning aan bestuurders bij het maken van keuzes over optimalisatiemogelijkheden in het voorbereiden op of voorkomen van watertekorten en draagt daarmee bij aan een duurzame en doelmatige zoetwatervoorziening. Het dient als ondersteuning bij het nemen van beslissingen voor het programmeren van maatregelen in het kader van de waterbeschikbaarheid en de 2 ^e fase van het Deltaprogramma (2021 – 2028). |
| Op te leveren product | Het eindproduct bestaat uit een flyer aangevuld met aanvullende online informatie. |
| Opdrachtgever/betrokkenen | Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat |
| Opdrachtnemer | Infram |
| Indicatie financiële omvang | Klein (minder dan € 100.000) |
| Periode | 2015-2017 |
| Stand van zaken | Het project is afgerond. Het BOI kan benut worden in de praktijk. |
| Aandachtspunten | n.v.t. |

| Titel | Indicatoren en drempelwaarden |
|------------------------------------|---|
| Beoogde resultaten | In beeld brengen van parameters en signalen ('Indicatoren & Drempelwaarden') om tijdig te kunnen anticiperen op benodigde vervolgstappen in adaptatiepaden. |
| Op te leveren product | Eerste versie Handreiking/Inspiratiedocument voor een signaleringssysteem voor het Deltaprogramma Zoetwater. Dit document beoogt de volgende hoofdvraag te beantwoorden: Hoe kunnen we signaleren dat een volgende stap in het adaptatiepad moet worden voorbereid zodat investeringsbeslissingen tijdig (niet te vroeg of te laat) worden genomen? |
| Opdrachtgever | RWS-WVL |
| Opdrachtnemer | Deltares |
| Indicatie financiële omvang | Middel (totaal tussen de € 100.000 - € 500.000, over periode 2015-2017) |
| Periode | 2015-2017 |

| | |
|-------------------------------|--|
| <p>Stand van zaken</p> | <p>In 2015 is een theoretisch kader Indicatoren en drempelwaarden ontwikkeld en is de methode toegepast in twee pilots: één in laag-Nederland en één in hoog-Nederland. Verder wordt ingegaan op de meerwaarde van een S&T benadering. Januari 2016 is de rapportage 'Knikpunt in zicht, op zoek naar signalen voor tijdige adaptatie' opgeleverd. In 2016 is de methode verder uitgewerkt, o.a. door het verder uitwerken van de statistiek achter het komen tot goede indicatoren en drempelwaarden. Verder is een indicatorenlijst samengesteld op basis van interviews en beschikbare rapportages en zijn er verschillende gesprekken gevoerd o.a. met PBL, KNMI en Alterra. In 2017 zijn de resultaten vastgelegd in een eerste versie van een handreiking/inspiratiedocument voor een signaleringssysteem voor Deltaprogramma Zoetwater.</p> |
| <p>Aandachtspunten</p> | <p>Inhoudelijk:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verder uitwerken van manieren voor identificeren en evalueren van indicatoren en drempelwaarden. • Niet alleen water- maar ook 'doel' indicatoren en drempelwaarden zijn belangrijk. <p>Afstemming met:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Andere activiteiten die uitgevoerd worden in het kader van DPZW, zoals de knelpuntenanalyse. • Activiteiten van de werkgroep "Meten, Weten, Handelen" onder leiding van de staf DC. • Activiteiten van PBL in het kader van het onderzoek "Nationale Adaptatie Strategie" en TU Delft. |
| <p>Vervolgproces</p> | <p>De eindresultaten van dit project zijn ingebracht in de werkgroep Meten, Weten, Handelen van de staf Deltacommissaris. In deze werkgroep wordt vervolg gegeven aan het 'indicatoren en drempelwaarden' onderzoek, zoals dat binnen DPZW in 2015-2017 uitgevoerd is.</p> |

Bijlage 3. Overzicht contactpersonen zoetwaterregio's

| Regio | Contactpersoon | Organisatie | Emailadres |
|--------------------------------|---|---|---|
| West-Nederland | Luc Absil | Provincie Zuid-Holland | llm.absil@pzh.nl |
| IJsselmeergebied | Anneke Houdijk Christoffel Klepper Peter de Vries | Provincie Noord-Holland Provincie Flevoland Provincie Groningen | houdijka@noord-holland.nl christoffel.klepper@flevoland.nl p.de.vries@provinciegroningen.nl |
| DHZ (De Hoge Zandgronden) | Noud Kuipers | Provincie Noord-Brabant | AKuipers@brabant.nl |
| ZON (Zoetwater Oost-Nederland) | Teun Spek | Provincie Gelderland | t.spek@gelderland.nl |
| Zuidwestelijke Delta | Edwin Arens | Waterschap Brabantse Delta | e.arens@brabantsedelta.nl |
| Rivieren | Ton Drost | Waterschap Rivierenland | t.drost@wsrl.nl |

Bijlage 4. Overzicht openstaande Kennisvragen

In mei – juni 2017 is een ronde langs de regio's, Rijkswaterstaat, STOWA en KWR gemaakt om kennisvragen op het zoetwaterdossier op te halen. Deze ronde leverde een mooie 'oogst' op van 28 kennisvragen. Daarbij geldt dat sommige kennisvragen overlappen (sommige regio's hebben dezelfde of vergelijkbare vragen). In een bewerkingsslag zijn de 28 vragen geclusterd naar 10 thema's. Deze clustering is in onderstaande tabel weergegeven. Per cluster zijn de kennisvragen beschreven (tweede kolom). Ook is aangegeven door wie de vraag is aangedragen (derde kolom). Tijdens de Kennisdag op 21 juni zijn rondom enkele thema's allianties gevormd. Deze zijn in de vierde kolom weergegeven. Deze kolom beschrijft tevens waar nieuwe allianties kansrijk zijn.

Tabel 1 Clustering kennisvragen per thema

| Cluster | Kennisvragen | Aangedragen door | Gevormde allianties 21 juni / kansrijk voor nieuwe alliantie |
|---------------------|---|--|--|
| 1. Verziltiging | <p>Vragen rondom zout en voedselproductie (zouttolerantie landbouwgewassen)</p> <p>Zoutlek sluizen: hoe kunnen we scheepvaartmanagement en watermanagement aan elkaar verbinden?</p> <p>Hoe kunnen we sectoren en technieken verbinden om de zoetwatervoorziening in kustgebieden veilig te stellen (gebruik van brak grondwater als extra of alternatieve zoetwaterbron voor de ene sector kan mogelijk verziltiging voor de andere sector voorkomen)?</p> | <p>DPZW, West NL, ZON, IJsselmeer gebied</p> <p>IJsselmeer gebied</p> <p>KWR</p> | <p>Alliantie Verziltingskennis Landbouw</p> |
| 2. Bodem / gewassen | <p>Kennisagenda ZWD: Op welke wijze wordt de actuele waarde van gewassen meegenomen in de dagelijkse en strategische afweging voor de aanvoer en verdeling van water in periode van (dreigende) waterschaarste ("Wateraccounting")?</p> <p>Kennisagenda ZON (vergelijkbare vraag):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meer inzicht in actuele verdamping voor ondersteuning toepassingen in | <p>ZWD</p> <p>ZON</p> | <p>Alliantie Bruikbaarheid verdampings- en gewasgroeidata</p> |

| Cluster | Kennisvragen | Aangedragen door | Gevormde allianties 21 juni / kansrijk voor nieuwe alliantie |
|--|--|--|--|
| | <p>modellen en satellietwaarnemingen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beter zicht op relatie verdamping, bodemvocht en gewasproductie van mais en benutting van deze nieuwe metingen voor gewasgroeimodellen (projectvoorstel KWR, onder voorbehoud) - Wat zijn kansen voor agrariërs om vochtbergend vermogen van de grond te vergroten? <p>In hoeverre heeft (grootschalige) onderwaterdrainage invloed op de watervraag (bv in beeld brengen via modelberekeningen)</p> <p>In Zeeland start een proef waarbij het organische stofgehalte in de bodem wordt verhoogd. Dit wordt gevolgd met meters in de grond. Behoeftte aan uitbreiding van de proef: proef volgen dmv remote sensing. Wat kan remote sensing bijdragen? Hoe helpt dit bij opschaling van de proef?</p> | <p>West NL</p> <p>ZWD</p> | <p>Alliantie Bodem en bloembollen Noord-Holland</p> |
| <p>3. Waterbeschikbaarheid</p> | <p>Er mist een kader. Naar welke (kwantitatieve) zoetwaterdoelen werken we toe? Wat zijn maatgevende droogtes? Nu doet elke provincie het voor zich.</p> <p>Awareness, communicatie: beschikbare informatie is versnipperd. Er is niet één duidelijke site. Governance vraag: hoe kan je dit slim doen? Elke regio apart of landelijk?</p> | <p>DHZ</p> | <p><i>Rondom waterbeschikbaarheid bestaat CoP. Vragen daar onderbrengen.</i></p> |
| <p>4. Grondwater / zoet-zout kartering</p> | <p>Hoe ga je om met de strategische voorraad grondwater: wat kan wel / niet met het oog op voorkomen uitputting voorraad?</p> <p>In beeld brengen opbouw zoet en zout lagen in de bodem: welke methodieken zijn beschikbaar en wat zijn de voors- en tegens daarvan?</p> <p>Zoutkartering: nu zoutkartering is gemaakt, zien ondernemers kansen voor</p> | <p>IJsselmeer gebied, ZWD</p> <p>IJsselmeer gebied</p> | <p><i>Kansrijk voor nieuwe alliantie.</i></p> |

| Cluster | Kennisvragen | Aangedragen door | Gevormde allianties 21 juni / kansrijk voor nieuwe alliantie |
|---|---|---|--|
| | onttrekkingen van zoet water. Voor aanleg van faciliteiten gelden geen regels en je mag nu 80 mm onttrekken (norm is gebaseerd op neerslagoverschot). Kennisvraag: wat zijn de gevolgen van extra onttrekkingen (volgen van de ontwikkelingen)? Hoe kan je komen tot een duurzaam beheer? Is de norm nog goed? | ZWD | |
| 5. Balans droogte en wateroverlast | Hoe maak ik mijn systeem robuust zowel voor piekbuien als voor droge perioden? Hoe kunnen we beschikbare neerslag efficiënter benutten, langer in percelen en gebieden vasthouden, en zo de druk op het diepere grondwater te verminderen? | ZWD KWR | <i>Kansrijk voor nieuwe alliantie.</i> |
| 6. Koppeling watersysteem en waterketen | Hoe kunnen we een brug slaan tussen onderzoek in de waterketen en het watersysteem en zo bijdragen aan verantwoorde inzet van water uit de waterketen in het watersysteem (circulariteit)? / Kunnen restwaterstromen van de ene sector verantwoord worden ingezet voor zoetwatervoorziening van bijvoorbeeld industrie, landbouw, drinkwater? | KWR | <i>Kansrijk voor nieuwe alliantie.</i> |
| 7. Governance | Hoe creëren we bewustwording voor eigen verantwoordelijkheid van gebruikers om zich voor te bereiden op klimaatverandering? Beïnvloeden van gedrag: hoe doe je dat? Hoe komen we tot toepasbare kennis ipv een wetenschappelijk rapport? → <i>meegeven aan gevormde allianties als aandachtspunt</i> Kan je aanvullende maatregelen voor zoetwaterbeschikbaarheid die je als overheid treft beprijsen? → <i>'overdragen' aan CoP Waterbeschikbaarheid?</i> Wat betekent de Omgevingswet voor de zoetwatervoorziening? <i>Later toegevoegd: Hoe kunnen we pilots succesvol opschalen?</i> | ZON IJsselmeer gebied ZON ZWD ZWD | <i>Alliantie succesvol</i> |

| Cluster | Kennisvragen | Aangedragen door | Gevormde allianties 21 juni / kansrijk voor nieuwe alliantie |
|------------------|--|--|---|
| | <i>Later toegevoegd: Hoe kunnen we de communicatie verbeteren?</i> | | opschalen Zoetwater communicerende vaten |
| 8.Kosten / baten | Kosten en batenafweging van doorspoelen, niet alleen in €'s, maar ook belangenafweging tussen regio's: waar wel en waar niet? Waar is het water het hardste nodig? Van belang om hier ook de koppeling met waterkwaliteit te leggen (want doorspoelen heeft gunstig effect op waterkwaliteit). Hoe doe je een goede MKBA? | IJsselmeer gebied IJsselmeer gebied | <i>Kansrijk voor nieuwe alliantie</i> |
| 9.RO-spoor | Wat zijn juridische en beleidsmatige instrumenten om ongewenste ontwikkelingen tegen te gaan (bijvoorbeeld vestiging bollenboeren in kustgebied Groningen)? | IJsselmeer gebied | <i>Kansrijk voor nieuwe alliantie</i> |
| 10.Modellen | Doorontwikkeling NHI/ LHM. Zorg dat dit ook bruikbaar wordt voor de regio's. Hoe gebruik ik de bestaande (meet)netwerken zo slim mogelijk om zoveel mogelijk inzicht te krijgen in de mogelijkheden en werking van het watersysteem? | IJsselmeer gebied, ZWD ZON | <i>Kansrijk voor nieuwe alliantie</i> |