

Verslag Kennisdag Zoetwater
24 september 2019

DELTAPROGRAMMA ZOETWATER

Inhoudsopgave

1. Programma
2. Sfeerimpressie
3. Presentaties en kennisvragen plenaire presentaties
4. Presentaties en kennisvragen interactieve kennissessies
5. Posterpresentaties
6. Inventarisatie kennisvragen



1. Programma

Programma - ochtend

Kroonzaal			
9:00	**Inloop**		
9:30	**Opening** – Kroonzaal		
9:45	**Introductie - Risicobenadering in het waterbeheer** – Kroonzaal *Matthijs Kok, HKV en TU Delft*		
10:30	**Risicobenadering voor droogte - lessen uit IMPREX** – Kroonzaal *Marjolein Mens, Deltares & Susanne Groot, HKV*		
11:00	**Pauze**		
	Poortzaal	**Foyer**	**Kroonzaal**
11:15	**Zoutalliantie: Levert monitoring van bodemvocht en zoutgehalte in de wortelzone tot een beter waterbeheer?** *Neeltje Kielen, RWS & Jan van Bakel, De Bakelse Stroom*	**Droogte inschatting, bodemvocht en actuele verdamping** *Teun Spek, provincie Gelderland & Chris van Rens, WS Aa en Maas*	**IMPREX: risicobenadering voor droogte in het regionale waterbeheer: hoe verder?** *Susanne Groot, HKV & Marjolein Mens, Deltares*
12:00	**Lunch**		

Programma - middag

	Poortzaal	Foyer	Kroonzaal
13:00	**Effect van bodemfysische data op model-resultaten** *Joachim Hunink, Deltares & Marius Heinen, WEnR*	**Relatie DP Ruimtelijke Adaptatie en DP Zoetwater** *Janneke Pouwels, Deltares & Dolf Kern, Rijnland*	**IMPREX: Seizoensverwachtingen** *Ruud Hurkmans, KNMI*
13:45	**IMPREX: Naar een nieuw hydrologisch model voor het Rijn-stroomgebied** *Bart van Osnabrugge en Mark Hegnauer, Deltares*	**Posterpresentaties:** • **Zoet-zout in het NHI**, *Joost Delsman, Deltares & Mark Kramer, Rijnland* • **COASTAR**, *Esther van Baaren & Liduin Bos-Burgering, Deltares* • **Wateropslag in fijn zand**, *Vincent Klap, provincie Zeeland* • **De zoete toekomst op Texel**, *Tine te Winkel, Acacia* • **Temmen brakke Kwel**, *Lucas Smulders, Waternet* • **Watervraag onderwaterdrainage**, *Janneke Pouwels, Deltares* • **Duurzaam gebruik ondiep grondwater**, *Heike Shuval, WS Rivierenland* • **Van meteorologische tot hydrologische droogte**, *Ruud Bartholomeus, Marjolein van Huijgevoort, Janine de Wit, KWR, Jos van Dam, WUR & Gé van den Eertwegh, KnowH2O* • **Droogte-detectie vanuit de lucht**, *Dion van Deijl, Gé van den Eertwegh, KnowH2O, Peter Hoefsloot, Hoefsloot & Flip Witte, FWE* • **Integrale analyse van droogte op de hogere zandgronden**, *Gé van den Eertwegh, Dion van Deijl, KnowH2O, Ruud Bartholomeus, KWR, Peter Hoefsloot, Hoefsloot & Jos van Dam, WUR* • **Boeren meten water**, *Jouke Velstra, Acacia* • **Klimaatrobuuste bovenlopen**, *Kees Peerdeman, Waterschap Brabantse Delta*	
15:00	**Borrel**		



2. Sfeerimpressie

Sfeerimpressie

Op dinsdag 24 september 2019 organiseerde het Deltaprogramma Zoetwater de achtste zoetwater kennisdag, bij de Zilveren Vosch in Utrecht. Het centrale thema van deze dag was het '*omgaan met risico's en onzekerheden op het gebied van zoetwater*'.

De dag had als doel kennis te delen en nieuwe kennisvragen te benoemen omtrent het omgaan met onzekerheden en risico's in de besluitvorming over de zoetwatervoorziening. Welke nieuwe kennis en inzichten zijn er bijvoorbeeld de afgelopen periode ontwikkeld? Hoe kunnen nieuwe inzichten en handvatten worden toegepast? En wat zijn de consequenties voor de zoetwaterstrategie?

De kennisdag werd goed bezocht. In totaal waren er meer dan 90 deelnemers vanuit onder meer het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Rijkswaterstaat, provincies, waterschappen, kennisinstellingen en ingenieursbureaus.









Thema van de dag

Het Deltaprogramma Zoetwater is op weg naar de tweede fase. De afgelopen jaren zijn diverse nieuwe inzichten opgedaan, onder meer op het gebied van droogte. Er is veel onderzoek gedaan naar het watersysteem en de werking ervan, de effectiviteit van mogelijke maatregelen en de impact van toekomstige ontwikkelingen. We weten steeds meer over (de gevolgen van) klimaatverandering en de hieruit voortvloeiende wateropgaven voor waterbeheerders. Tegelijkertijd zijn er nog veel onzekerheden, met bijbehorende risico's. Hoe gaat het klimaat zich bijvoorbeeld precies ontwikkelen en hoe ziet het toekomstig landgebruik eruit? Hoe kunnen de nieuwe inzichten en handvatten vanuit onderzoek en pilots worden toegepast en hoe goed zijn deze inzichten? Welke consequenties heeft dit voor keuzes en besluiten die al eerder binnen het Deltaprogramma Zoetwater zijn genomen?



De dag bestond uit twee plenaire sessies, zeven interactieve kennissessies en twaalf posterpresentaties. Sprekers van kennisinstellingen en ingenieursbureaus startten de kennisdag met plenaire presentaties over risicobenaderingen in het waterbeheer en voor droogte. Na een korte koffie pauze volgden de interactieve kennissessies. Tijdens de interactieve kennissessies werd er in kleinere groepen dieper op de laatste inzichten vanuit het zoetwaterdomein ingegaan. Gedurende de plenaire en interactieve sessies was er ruimte voor vragen en opmerkingen en werd interactie gestimuleerd.

Na de eerste ronde interactieve kennissessies werd er een lunch geserveerd en konden de deelnemers hun ervaringen van de bijgewoonde sessies onderling delen. Na de lunch werden de interactieve kennissessies vervolgd met andere sprekers. Het inhoudelijke programma werd afgesloten met posterpresentaties waar deelnemers één op één of in kleine groepjes in gesprek konden met de presentatoren. Tevens zijn tijdens dit onderdeel ook weer op een interactieve wijze nieuwe kennisvragen opgehaald. De dag werd afgesloten met een netwerkborrel.









3. Presentaties en kennisvragen plenaire presentaties

Per presentatie is een korte samenvatting en toelichting op de discussie opgenomen.
De presentaties zelf vindt u op de website van STOWA onder ‘Plenair deel’.

Risicobenadering in het waterbeheer

Matthijs Kok, hoogleraar waterveiligheid bij TU Delft en adviseur bij HKV

Matthijs Kok reflecteerde in zijn presentatie op de ontwikkeling van de risicobenadering in het waterbeheer en de analysemodellen die hiervoor worden gebruikt.

Bij toepassing van de risicobenadering in het waterbeheer zijn er drie zaken van belang: de meest belangrijke onzekerheden en risico's, de omvang van de gevolgen en besluitvorming over passende maatregelen. Daarbij beargumenteerde Matthijs Kok dat het van belang is dat bestuurders – bij het afwegen van risico's en maatregelen - niet per sé alle in en outs van gebruikte analysemodellen kennen, maar wel de aard en omvang van risico's begrijpen. Met inzicht hierin kunnen bestuurders hun verantwoordelijkheid nemen, een afweging maken over welke risico's aanvaardbaar zijn en besluiten nemen over bijbehorende maatregelen.

In zijn presentatie ging Matthijs Kok in op de verschillende soorten onzekerheden en analysemodellen, zoals onder meer toegepast op het IJsselmeer en het Markermeer. In de afgelopen jaren zijn modellen steeds gedetailleerder geworden, maar meer detail leidt niet per definitie tot betere beslisinformatie. Daarom zou er meer aandacht moeten zijn voor hoe analysemodellen gebruikt kunnen worden voor besluitvorming. De nieuwe water veiligheidsbenadering biedt hiervoor kansen.

Tijdens en na de presentatie werden diverse vragen gesteld en besproken:

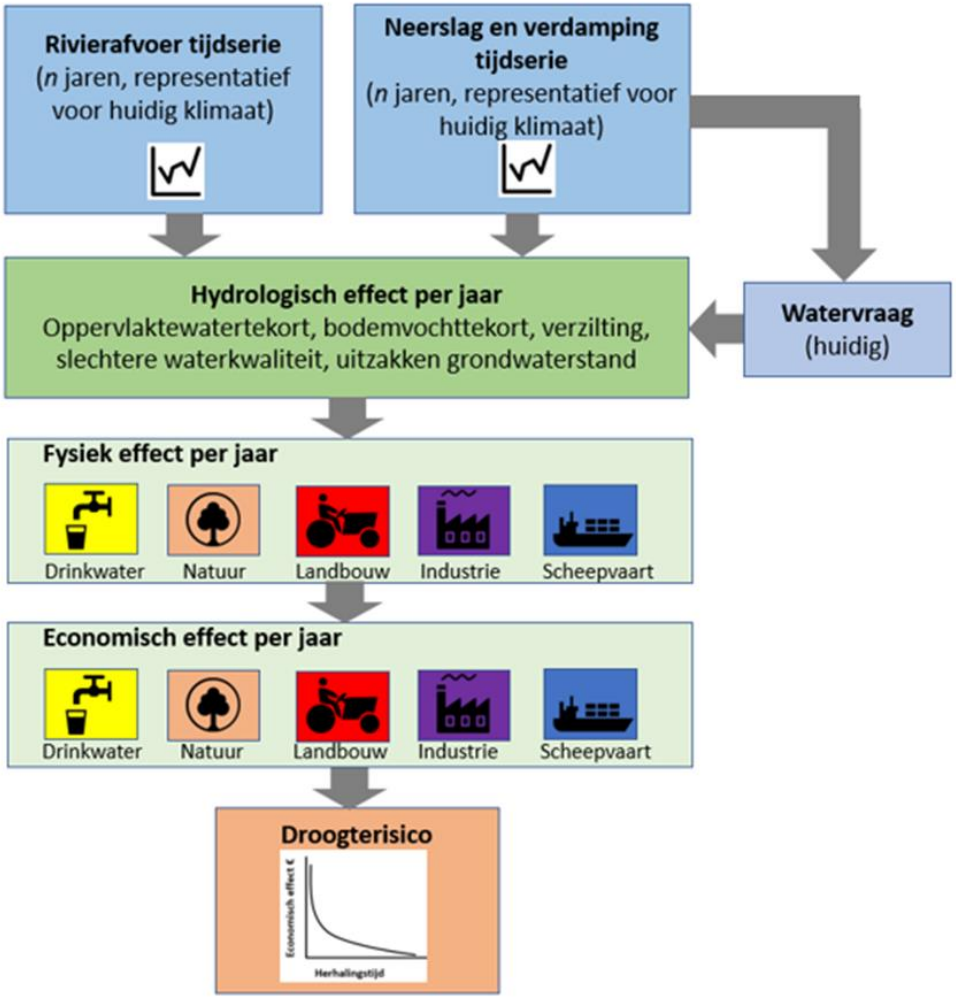
- Zo is de potentie van de nieuwe veiligheidsbenadering besproken. Deze nieuwe benadering is een verbetering ten opzichte van de huidige benadering aangezien het meer is gebaseerd op de risico's en beter de verschillende handelsperspectieven gebruikt. Echter is het niet perse het 'beste' model.
- Ook is het verschil tussen 'kans' of 'gevolg' beperkende maatregelingen aangestipt, en het belang van de kennis over dit verschil. Indien bij de risicobenadering het aantal slachtoffers centraal staat, zijn gevolg beperkende maatregelingen leidend.
- Ten slotte werd een mogelijk parallel getrokken tussen de risicobenadering van overstromingen en die van droogte effecten. Beide zijn onzekere gebeurtenissen die met een bepaalde kans kunnen voorkomen worden. Het is lastig om voor droogte de gebeurtenissen en effecten te bepalen, maar er is veel kennis te winnen met gegevens uit het buitenland.

Risicobenadering voor droogte

Marjolein Mens, Deltares en Susanne Groot, HKV

Lessen uit IMPREX

De risicobenadering voor droogte is in de afgelopen vier jaar verder ontwikkeld met een bijdrage van Europa (IMPREX) en binnen het Deltaprogramma Zoetwater. Hiermee is invulling gegeven aan de wens om ook voor zoetwatervoorziening, net als voor waterveiligheid, beslissingen te baseren op de kans op en de gevolgen van droogte. De risicobenadering kwantificeert zowel de variabiliteit van de droogtecondities (neerslagtekort en afvoertekort) als het economisch effect van droogte op de belangrijkste watergebruikers. Deze presentatie geeft een overzicht van de *lessons learned* en uitdagingen van de droogterisicobenadering aan de hand van 2 regionale cases en de landelijke toepassing.



Risicobenadering voor droogte

Marjolein Mens, Deltares en Susanne Groot, HKV

De droogterisicobenadering werd in deze presentatie omschreven als het systematisch en gezamenlijk inzicht verkrijgen in de kans op en gevolgen van droogte voor de maatschappij. Op basis van deze kansen en gevolgen kunnen maatregelen worden getroffen.

Tijdens de presentatie werd er ingegaan in de top 5 *lessons learned* uit twee projecten: IMPREX en DPZW.

1. Elke droogte is anders; de gevolgen verschillen per sector
2. Dé kans op droogte bestaat niet; droogte bestaat uit veel verschillende aspecten en gevolgen en is afhankelijk van variabiliteit in de tijd.
3. 100 jaar is niet genoeg; om extreme droogtes te kunnen toetsen, zijn meer jaren nodig.
4. Stapsgewijze aanpak loont; hierdoor is er meer bewustwording en aandacht voor risico's en maatschappelijke gevolgen. Het toepassen in cases leidt tot inzichten.
5. Instrumentarium op orde?; in cases liepen onderzoekers aan tegen modellen. In gesprek gaan over de gebruikte modellen is zinvol.

Tijdens en na de presentatie werden diverse vragen gesteld en besproken:

- Zo werd gevraagd of de conclusies ook breder toepasbaar zijn en te kwantificeren zijn op veiligheidsdoelen. Als antwoord op deze vraag werd het verschil tussen waterveiligheid en droogte risico nog eens benadrukt. In tegenstelling tot de risicobenadering van waterveiligheid, is het droogte risico lastig terug te brengen tot een enkele locatie.
- Ook werden veranderingen in het watersysteem ter discussie gesteld. Als je een meerjarig onderzoek uitvoert, hoe ga je dan met deze veranderingen om? Marjolein legde uit dat de meerjarige reeksen zijn gebruikt om inzicht te krijgen in de verschillende soorten van droogte. Historische metingen van afvoeren zijn geprojecteerd op het huidige systeem, om op deze manier een goede schatting te maken van het risico met het huidige systeem.



4. Interactieve kennissessies: samenvatting en kennisvragen

Van iedere sessie is hierna een korte samenvatting en een beschrijving van de kennisvragen te vinden. De presentaties zelf vindt u op de website van STOWA.

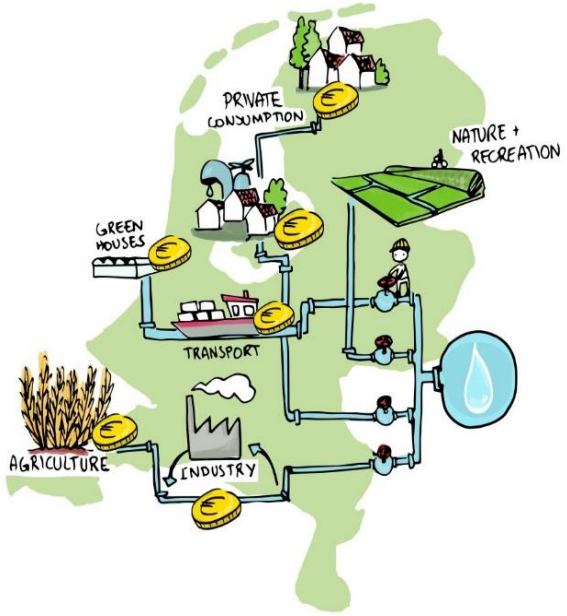
IMPREX: risicobenadering voor droogte in het regionale waterbeheer

Susanne Groot, HKV en Marjolein Mens, Deltares

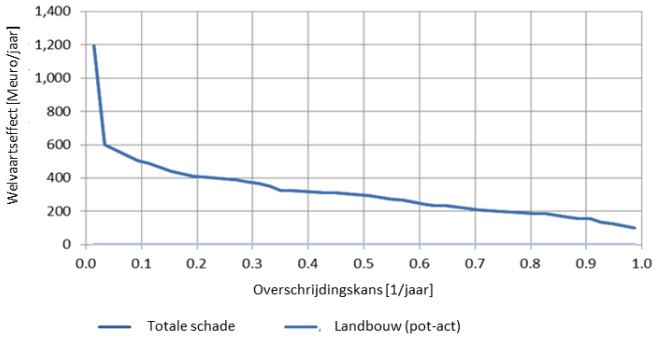
Hoe verder?

Om toepassing van de risicobenadering voor droogte te onderzoeken en de methode verder te ontwikkelen, is de methode getoetst in twee pilot gebieden. Eén peilbeheerst systeem in laag Nederland, het Amsterdam-Rijnkanaal/Noordzeekanaal (ARK/NZK). En één gebied in hoog Nederland, waar wateraanvoer niet mogelijk is en de watervoorziening afhankelijk is van regionale en lokale systemen. In nauw overleg met lokale waterbeheerders en gebiedskenners is afgestemd wat de watervragende functies zijn en op welke wijze deze risico lopen.

Ook zijn in overleg maatregelen gedefinieerd, om voor het huidige klimaat en het klimaat in 2050, met en zonder maatregelen, het droogterisico te berekenen. Wat levert ons de kennis van het droogterisico op? Wat kunnen we met inzicht in het effect van klimaatverandering op het droogterisico, en met inzicht in het effect van maatregelen? Hoe kunnen we deze kennis verder benutten? Wat is daarvoor nodig? In deze sessie gaan we in op het droogterisico in beide pilots en op de hier gestelde vragen.



Figuur 1: Overschrijdingskans van het jaarlijks verwachte negatief economisch effect voor ARK/NZK



Figuur 2: Schematische weergave van de basisvraag: waar en voor welke functie is het droogterisico het grootst?

Impressie - IMPREX: risicobenadering voor droogte in het regionale waterbeheer

Susanne Groot en Marjolein Mens vertelden in de eerste deelsessie hoe zij de toepassing van risicobenadering hebben getoetst in de twee pilotgebieden Amsterdam-Rijnkanaal/Noordzeegebied (laag Nederland) en Berkel (hoog Nederland).

Voor het pilotgebied ARK/NZG is gekeken waar de potentiele droogteschade het grootste is, waarna de gevolgen zijn berekend. Voor het pilotgebied Berkel is gekeken naar de nut en noodzaak van de inlaatgebieden en het effect op het gebied zodra de inlaat wordt gestopt.

Voor het vervolg wordt bepaald hoe de modellen voor deze pilotgebieden van toepassing kunnen zijn op andere gebieden en hoe de uitkomsten beter kunnen worden gebruikt in besluitvorming.

Kennisvragen

Verdere uitwerking van het model zit op het meenemen van natuureffecten en peiluitzakkingen

- Het is op dit moment niet mogelijk om de effecten op natuur te monetariseren. Er wordt gebruik gemaakt van natuurpunten. Het meenemen van de effecten op de biodiversiteit en het ecosysteem kan worden verbeterd.
- In hoeverre is de schade van verzilting meegenomen in het gebied ARK/NZG? Op dit moment is alleen de interne verzilting (brakke kwel) van het gebied meegenomen. De externe verzilting in het Noordzeekanaal is nu nog buiten beschouwing gelaten.

Overige kennisvragen zitten op de bruikbaarheid van de uitkomsten van de risicobenadering in de besluitvorming.

- Het huidige model is specifiek ontwikkeld voor deze twee gebieden. Zou het mogelijk zijn om het model van huidige pilotgebieden te versimpelen, zodat dit ook toepasbaar wordt voor andere regio's?
- De onzekerheid in deze modellen is groter dan de (mogelijke) effecten. De modellen en uitkomsten zijn daardoor vaak lastig te interpreteren door bestuurders. Op welke manier kunnen de uitkomsten (beter) gebruikt worden door bestuurders? Enerzijds vraagt dit om versimpeling en voorbeelden. Anderzijds is ieder gebied anders en zijn andere aannames van toepassing.

Droogte inschatting, bodemvocht en actuele verdamping

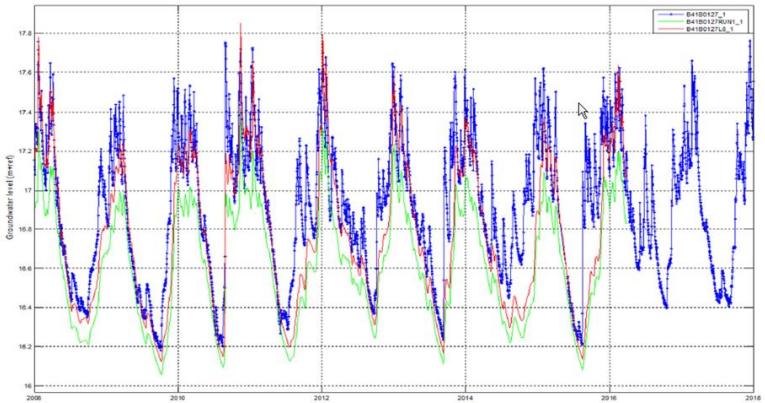
Teun Spek, provincie Gelderland & Chris van Rens, WS Aa en Maas

Door de ontwikkeling van de vlak dekkende regionale grondwater modellen is er over de schematisatie van de ondergrond minder discussie. Ook de informatie over het oppervlakte watersysteem is op orde. Om aan ondergrond en watergangen de goede hydrologische parameters toe te kennen is het van belang om de grondwater aanvulling goed te kennen. Zonder goede grondwater aanvulling kun je wel kalibreren maar dan kun je situaties krijgen dat je de grondwater dynamiek “goed” hebt voor de verkeerde reden. Grondwaterstanden kunnen er dan wel goed uit zien maar in fluxen en stromingen kunnen dan nog verkeerde dingen worden gemodelleerd.

Grondwater aanvulling heeft zijn oorsprong in de bodem en de onverzadigde zone. De processen in de onverzadigde zone en de inschatting van de actuele verdamping worden dus steeds belangrijker. Ook in relatie met de droogte van 2018 en 2019. Het vertalen van bodem informatie naar hydrologische parameters blijkt een moeilijke klus

In deze sessie zullen ervaringen worden gedeeld over het gebruik van Metaswap, Wofost en oude grondwater karakteristieken.





Impressie - Droogte inschatting, bodemvocht en actuele verdamping

In deze sessie werden ervaringen gedeeld over het gebruik van Metaswap, Wofost en oude grondwaterkarakteristieken. Het belang van het modelleren van de werking van de diepe onverzadigde zone werd aangestipt door uit te leggen dat deze modellen nodig zijn voor basis grondwaterinformatie en de effectenmodules.

Vervolgens werd uitgelegd hoe het verbeteren van verdamping in regionale modellen is aangepakt. De regionale modellen zijn hiervoor uitgebreid met een koppeling tussen WOFOST en Metaswap. De testberekeningen met deze vernieuwde modellen vertonen plausibele patronen en meer variatie.

Als vervolgstappen worden onder andere de regionale modellen gecheckt op plausibiliteit en vindt validatie plaats op temporele en regionale verschillen.

Kennisvragen

Er leven een aantal kennisvragen gericht op borging van kennis en data en op het gebied van samenwerking:

- Hoe kunnen we kennis en data (beter) borgen (kennismanagement, bijv. in een database) en ervoor zorgen dat dit systeem periodiek geüpdatet wordt?
- Hoe kunnen we communicatie over de beschikbare kennis en data verbeteren (kennisdeling)?
- Hoe kan de samenwerking tussen en uniformiteit van de verschillende modellen versterkt worden?
- Welke parameters neem je wel en niet mee in de modellen?

Inhoudelijk is op specifieke punten verdieping en validatie wenselijk:

- Hoe krijgen we de dynamiek van de diepe onverzadigde zone beter in beeld?
- Hoe brengen we de dynamiek van droogteherstel beter in beeld?
- Hoe krijgen we temporele en regionale verschillen beter in beeld (zie ook presentatie)?

Zoutalliantie: levert monitoring van bodemvocht en zoutgehalte in de wortelzone tot een beter waterbeheer?

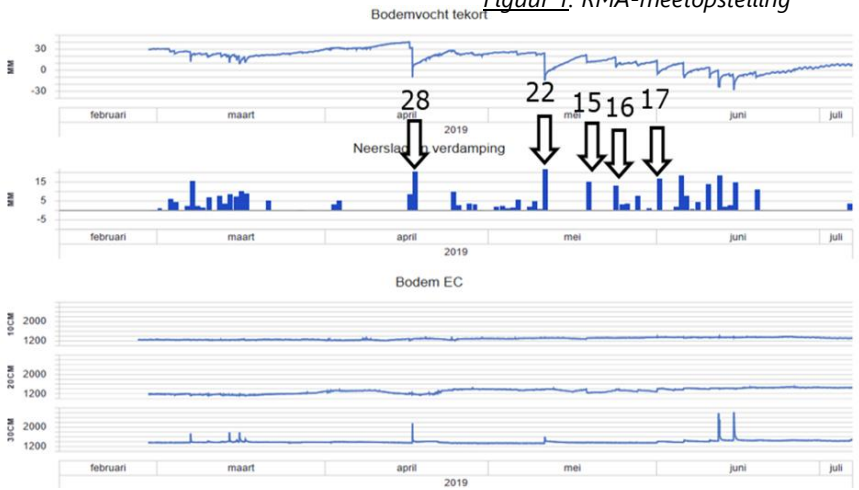
Neeltje Kielen, RWS & Jan van Bakel, De Bakelse Stroom

Door beregening of capillaire opstijging kan er zout in de wortelzone komen. Dit kan leiden tot opbrengstreductie. Dat weerhoudt telers van bloembollen er echter niet van om te beregenen of te infiltreren, om daarmee droogteschade te voorkomen. Zij willen wel een zo laag mogelijk zoutgehalte (EC) in het oppervlaktewater. Voor de waterschappen geldt dat deze wens kan leiden tot onnodige aanvoer of tot onnodige maatregelen. Zouden telers optimaler beregenen of bevloeien of andere eisen stellen aan de EC van het oppervlaktewater als ze de beschikking zouden hebben over actuele gegevens van vochtgehalte en EC in de wortelzone?



Figuur 1: RMA-meetopstelling

Om dit te onderzoeken is in het teeltseizoen 2018/2019 in 6 tulpenpercelen continu de vochttoestand en EC van de wortelzone, de neerslag en de grondwaterstand gemeten. De telers hadden tijdens het teeltseizoen geen toegang tot deze gegevens. Na de oogst zijn de gegevens aan de telers toegezonden en is hen de vraag gesteld of ze met deze kennis achteraf anders zouden hebben gehandeld. De betrokken onderzoekers hebben de handelwijze van de telers van commentaar voorzien.



Figuur 2: Weergave van enige RMA-metingen en beregeningsgiften (mm) vanaf begin maart 2019 tot de oogst

Impressie - Zoutalliantie

De bevindingen uit dit onderzoek zijn ‘vers van de pers’ gedeeld tijdens de interactieve sessies op de kennisdag. Hieraan namen circa 25 mensen deel. De deelnemers stelden onder meer de vraag of beslissingen gedurende het groeiseizoen op dezelfde wijze worden genomen. Hierop werd geantwoord dat in sommige stadia van het groeiseizoen beregening belangrijker is dan in andere stadia. Niet beregenen is volgens de meeste telers geen optie. Het gaat namelijk om veel geld.

Veel telers vinden het vochtgehalte interessanter dan het zoutgehalte van de bodem. Kanttekening hierbij is dat schade als gevolg van verzilting vaak niet als zodanig wordt herkend, maar vooral als gevolg van droogte wordt gezien. Er werd dan ook een oproep gedaan om - naar Amerikaans voorbeeld - (wetenschappelijk) onderzoek veel meer te combineren met voorlichting aan telers.

Mark Kramer gaf – als waterbeheerder – een korte reflectie op het onderzoek. Hij benoemde dat het zoutgehalte in de bodem één van de factoren is die opbrengst en eventuele schade aan opbrengst bepalen. De eerste reflex van telers is om bij hogere zoutgehaltes het waterschap te bellen met de vraag of er meer doorspoeling kan plaatsvinden. Er is nog te weinig over bekend over wat een aanvaardbare EC-waarde is voor specifieke gewassen. Dat werpt de vraag op voor waterbeheerders: leidt meer inzicht hierin tot minder watergebruik?

Kennisvragen:

- Wat zijn de vervolgplannen met telers? Wat is bijvoorbeeld nodig voor meer exacte en/of bruikbare informatie voor telers?
- Wat is het adaptieve vermogen van gewassen met betrekking tot zout? En hoe verschilt het per groei stadium?
- In hoeverre kennen telers het verband tussen opbrengst en zoutschade?



IMPREX: Seizoensverwachtingen

Ruud Hurkmans, KNMI

Meteorologische instituten zoals het ECMWF produceren al lange tijd seizoensverwachtingen, tot zeven maanden vooruit. Omdat voor meteorologische variabelen zoals neerslag de ‘forecast skill’ in Europa zeer beperkt is, worden vaak vraagtekens gezet bij de toepasbaarheid. Onderzoek in het Europese IMPREX project heeft uitgewezen dat wanneer deze verwachtingen worden gecombineerd met hydrologische modellen, de resulterende verwachtingen van bijvoorbeeld rivierafvoer wel degelijk toepasbaar zijn. De sessie gaat in op enkele case studies, zoals die zijn uitgewerkt door het Met Office (VK) in IMPREX. Ook gaan we in op het NWO project SWM-EVAP, waarin de toepassing van seizoensverwachtingen voor het slimmer sturen van het IJsselmeerpeil in tijden van (verwachte) droogte wordt onderzocht.





Impressie - IMPREX: Seizoensverwachtingen

Ruud Hurkmans is in deze deelsessie ingegaan op het gebruik van hydrologische modellen, in combinatie met seizoensverwachtingen. De toepassing door MetOffice (UK) is in verschillende projecten toegelicht en er is ingegaan op het op het slimmer sturen van het IJsselmeerpeil door het gebruik van seizoensverwachtingen.

De seizoensverwachtingen bieden in beperkte mate informatie voor de voorspellingen, waardoor het moeilijk is om op basis van deze informatie besluiten te maken. Door neerslagverwachtingen te koppelen aan de afvoer (hydrologische modellen), worden de inzichten vergroot.

De meerwaarde van het combineren van deze modellen zit in het (eerder) anticiperen op lage standen.

Kennisvragen

- Hoe kan deze informatie bijdragen aan de besluitvorming van waterbeheerders? Waar ligt de verdere toepassing van deze voorspellingen?
- Zou het landelijk hydrologisch model kunnen worden gekoppeld aan de meteorologische modellen?
- Welke inzichten uit het slimmer sturen van het IJsselmeerpeil kunnen ook gebruikt worden in andere regio's?
- Verdamping is nog lastig te duiden in deze modellen. Hoe kan verdamping beter worden opgenomen in deze verwachtingen?



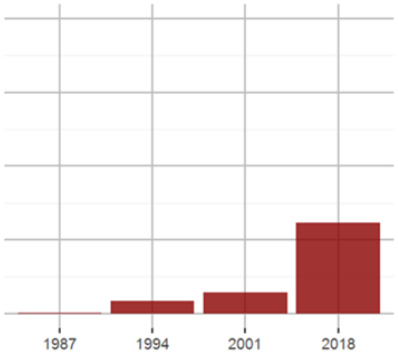


Effect van bodemfysische data op modelresultaten, welke gebruikt worden in besluitvorming

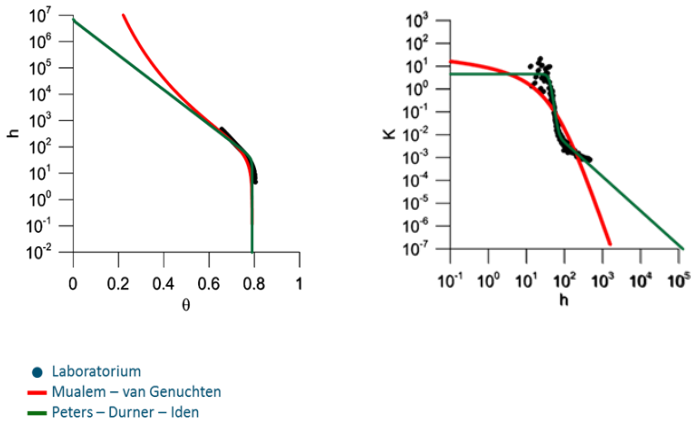
Joachim Hunink, Deltares & Marius Heinen, WEnR

Hydro-fysische bodemgegevens voor bodem-water-gerelateerd onderzoek zijn vaak slecht zichtbaar en spreken niet direct tot de verbeelding, maar ze bepalen vaak wel de uitkomsten van toegepast onderzoek. Voor Nederland hebben wij hiervoor deze gegevens samengevat in de zogenaamde Staringreeks en hebben we de landelijke Bodemfysische eenhedenkaart (BOFEK2012) beschikbaar. Staringreeks en BOFEK2012 worden toegepast in bijvoorbeeld Waterwijzer Landbouw (WWL), het Landelijk Hydrologisch Model (NHI/LHM) en verschillende regionale grondwatermodellen. Bij het gebruik van de bodemfysische data ondervinden we problemen zoals onverwacht lage droogtestress op enkele zandgronden of onverwacht hoge droogtestress bij gronden met (matig) zware klei in de ondiepe ondergrond. Omdat sommige gegevens verouderd zijn en omdat er nieuwe gegevens beschikbaar komen, is het nodig om de Staringreeks en de daaruit afgeleide BOFEK-kaart regelmatig aan te passen.

Met WWL en LHM worden landelijke berekeningen uitgevoerd ter kwantificering van opbrengstdervingen als gevolg van droogte, zuurstofstress en/of zoutstress, verdamping en grondwateraanvullingen en ook waterkwaliteit-berekeningen voor onder andere onderbouwing van het de beslissingen van het Deltaprogramma Zoetwater.



Figuur 1. Dertigjarig gemiddelde droogtestress voor zwak-lemige (podzol)gronden (BOFEK2012 eenheid 304) voor situaties met GT IV gebruik makend van verschillende versies van de Staringreeks (1987, 1994, 2001, 2018 (in voorbereiding)).



Figuur 2. Gemeten (symbolen) en analytische beschrijvingen (lijnen) van de waterretentiekarakteristiek (links) en doorlatendheidskarakteristiek (rechts) voor een zware klei.

Impressie - Effect van bodemfysische data op model-resultaten, welke gebruikt worden in besluitvorming

Marius Heinen en Joachim Hunink gingen in deze sessie in op het effect dat het aanpassen van bodemfysische data kan hebben op de resultaten van hydrologische onderzoeken. De bodemfysische data vormen input voor hydrologische modellen die worden gebruikt voor zowel de te maken beleidskeuzes als het bepalen van eventuele schades. Inmiddels is gebleken dat de input data voor verbetering vatbaar zijn en daarmee de uitkomsten van modelanalyses. Daarbij werd de vraag gesteld wat de betekenis hiervan is voor huidige besluitvormingsprocessen.

Een update van de Staringreeks en de BOFEK 2012 lijkt noodzakelijk om goed onderbouwde besluiten te kunnen nemen. Voor de update van de Staringreeks en BOFEK 2012 moeten nieuwe analyses worden uitgevoerd en daarvoor is financiering nodig.



Kennisvragen:

- Welk deel van gehanteerde gegevens en uitkomsten van modelanalyses klopt? Wat klopt niet?
- Hoe komen we tot een update van de BOFEK 2012?
- Wat zijn de consequenties van betere modelresultaten voor besluitvorming en te maken afwegingen in de praktijk?

Relatie DP Ruimtelijke Adaptatie en DP Zoetwater

Janneke Pouwels, Deltares & Dolf Kern, Rijnland

Toekomstige watervraag in de stad en onderwaterdrainage in het landelijk gebied

Effecten van onderwaterdrainage op de watervraag en het watertekort

Het gebruik van onderwaterdrainage zorgt voor een toename in de watervraag. Deze toename is in een regionale studie voor West Nederland gekwantificeerd. Daarnaast is binnen het Deltaprogramma Zoetwater de toename van de watervraag bij landelijke toepassing van onderwaterdrainage bepaald. Hierbij zijn de gevolgen van deze toegenomen watervraag op onder andere de KWA-inzet en het gebruik van de IJsselmeerbuffer onderzocht.

Droogte en zoetwater bij ruimtelijke adaptatie

Gemeenten zijn voortvarend aan de slag met stresstesten en risico dialogen. De opgaven voor wateroverlast worden vaak beter meegenomen dan voor droogte. Daarbij spelen kennisvragen over de opgave, impact en handelingsperspectief. Vanuit het deltaprogramma is al veel informatie ontsloten en wordt nog meer informatie ontwikkeld bijvoorbeeld over de zoetwatervraag van adaptatiemaatregelen en de economische gevolgen.



Kennisvragen - Relatie DP Ruimtelijke Adaptatie en DP Zoetwater

Het eerste deel van de sessie ging over klimaatadaptie en de klimaatbestendigheid van de stad. Er werd benadrukt dat er veel verbinding is tussen het deltaplan zoetwater (DPZ) en klimaatadaptie en dat die link in de praktijk nog sterker gelegd kan worden. Zo leven bij beide trajecten vragen over (de effecten van) droogte en hittestress.

Deel twee ging over onderwaterdrainage (OWD) en waarbij resultaten van onderzoeken en praktijkproeven hieromtrent gepresenteerd werden. Zo werden onder meer de resultaten van een onderzoek met betrekking tot het Parijsakkoord besproken. Het doel van dit onderzoek was om de watervraag en tekorten te bepalen bij de uitvoering van beleidsmaatregelen uit het Parijsakkoord. De conclusie was dat onderwaterdrainage ook een grote watervraag heeft, die niet altijd geleverd kan worden. Ook is er meer kennis nodig over de efficiëntie van de OWD bij het verhogen van de laagste grondwaterstanden en verminderen van de bodemdaling

Kennisvragen

- Hoe kunnen we kennis vanuit het DPZ gebruiken om kennis van droogte en hittestress binnen het Deltaplan Ruimtelijke adaptatie te vergroten?
- Hoe kan klimaatadaptatie meegenomen worden in de knelpuntenanalyse vanuit het DPZ?
- Wat is de optimale manier om OWD fysiek aan te leggen?
- Hoe kunnen maatregelen in het klimaatakkoord en oplossingen die OWD biedt sterker gekoppeld worden?
- Wat is de relatie tussen de watervraag en onderwaterdrainage in een droog jaar?
- Wat is de efficiëntie van OWD bij het verhogen van laagste grondwaterstanden en verminderen van bodemdaling?

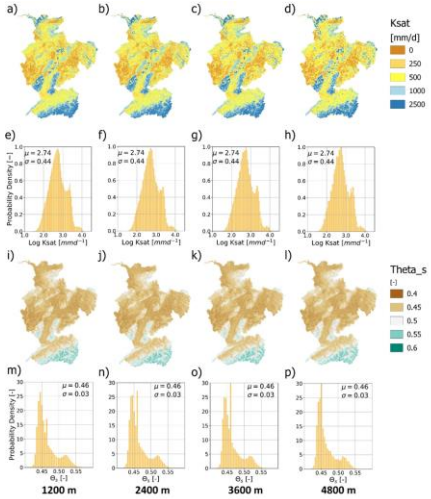




IMPREX: Naar een nieuw hydrologisch model voor het Rijnstroomgebied

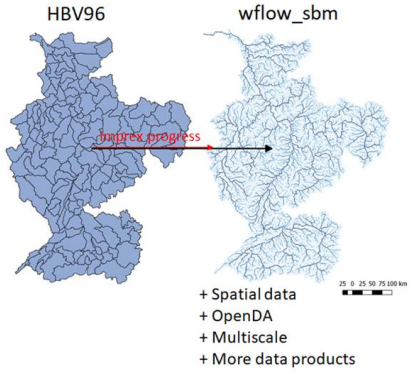
Bart van Osnabrugge en Mark Hegnauer, Deltares

De Rijn levert ca. 70% van het water in Nederland. Het hydrologisch model voor de Rijn levert informatie over verwachte afvoeren bij Lobith en is daarom een belangrijke randvoorwaarde voor goede verdere watermanagement beslissingen in Nederland. Maar wat is nu eigenlijk dat model? Het huidige model concept is HBV96, met verschillende versies voor het uurmodel, dagmodel, GRADE en verschillende parameterizaties voor hoog- en laagwater.



Figuur 1: Een van de belangrijkste eigenschappen van wflow_sbm is de brede inzetbaarheid. Doordat de parameters worden afgeleid op basis van ruimtelijke informatie over o.a. grondeigenschappen en vegetatie zonder kalibratie en voor verschillende ruimtelijke resoluties, is het model inzetbaar voor het modeleren van landgebruiksveranderingen en klimaatverandering. Het figuur laat zien hoe de parameters consistent blijven voor verschillende ruimtelijke resoluties.

De tijd heeft niet stilgestaan en HBV96 sluit niet meer aan bij belangrijke ontwikkelingen op gebied van hydrologisch modeleren in o.a. ruimtelijke (satelliet)informatie, hydrologisch modelleren met een focus op maatgevende hydrologische processen, de open source beweging, data assimilatie en meer.
Tijd voor vernieuwing dus. De afgelopen vier jaar is in het IMPREX onderzoeksproject gewerkt aan de vervanging van HBV96 door modellen gebaseerd op het wflow framework: het open source hydrologische framework ontwikkeld door Deltares. In deze sessie gaan we dieper in op de laatste ontwikkelingen en presenteren we wflow_sbm: wordt dit de opvolger van HBV96?



Figuur 2: Gedurende het IMPREX project is gewerkt aan de overgang van het verouderde HBV96 model naar wflow_sbm dat aansluit bij de laatste ontwikkelingen op het gebied van hydrologisch modelleren.

Impressie - IMPREX: Naar een nieuw hydrologisch model voor het Rijnstroomgebied

Bart van Osnabrugge is in deze deelsessie ingegaan op de ontwikkeling van een nieuw hydrologisch model. Het vorige hydrologisch model, het HBV96 is ruim 20 jaar oud en wordt gezien als een black box.

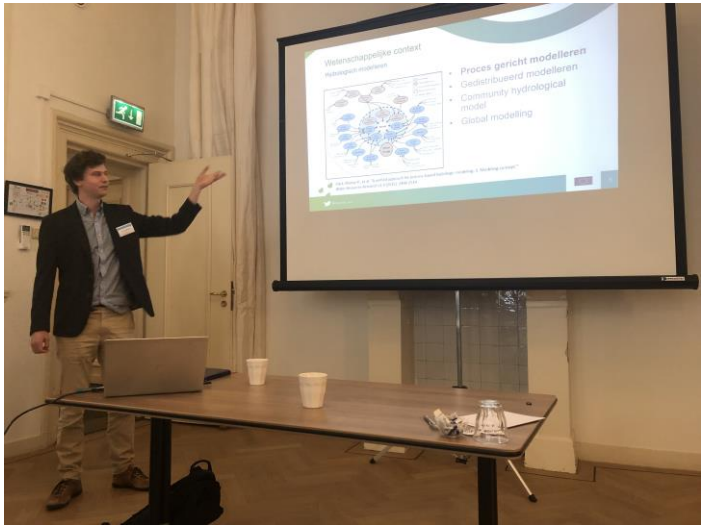
Er is een nieuw framework, het wflow framework, opgesteld. Het wflow_hbv is een conceptueel model dat betere voorspellingen geeft dan het oude HBV96. Het wflow_sbm is een nieuw conceptueel model en is gebaseerd op een nieuwe manier om processen te modelleren. Het is daarnaast gebaseerd op minimale kalibratie en multi-resolutie, wat tot betere resultaten leidt.

Verdere ontwikkeling van het wflow framework en het wflow_sbm is nodig. Het verder ontwikkelen van wflow_sbm zit in testen met openDA, het verbeteren van de schalen van riviernetwerk en het kalibreren van het model.

Kennisvragen

Uit deze deelsessie zijn de volgende kennisvragen gekomen:

- Wat draagt bij aan het vertrouwen in een hydrologisch model? Welke onderdelen vragen om verdere validatie?
- Welke informatie en toepassing is nodig voor besluitvorming? Wat vraagt dit van de voorspellingen uit het nieuwe hydrologisch model?





5. Posterpresentaties

Onderstaand zijn beschrijvingen van de posterpresentatie te vinden. De posters staan op de website van STOWA.

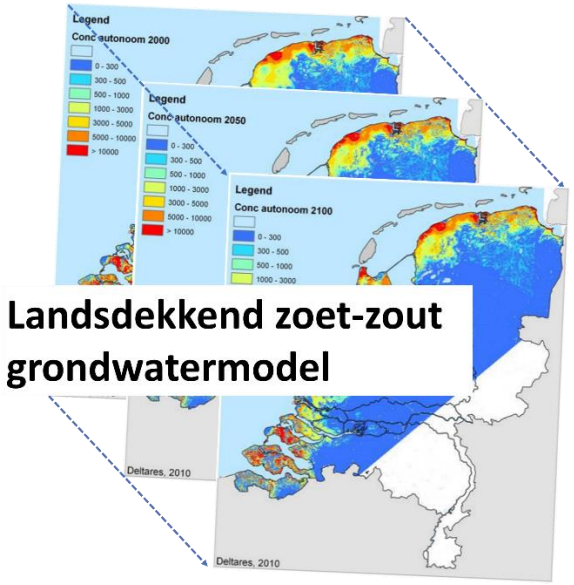
Zoet-zout in het NHI

Joost Delsman, Deltares & Mark Kramer, Rijnland

Zoet grondwater is essentieel voor de bereiding van drinkwater, landbouw, natuur en industriële doeleinden, maar zoete grondwatervoorraden worden bedreigd door zeespiegelstijging en klimaatverandering. Om de effecten van autonome ontwikkelingen en menselijk handelen op de verzilting van het grondwater in beeld te kunnen brengen is een geactualiseerd zoet-zout modelinstrumentarium nodig.

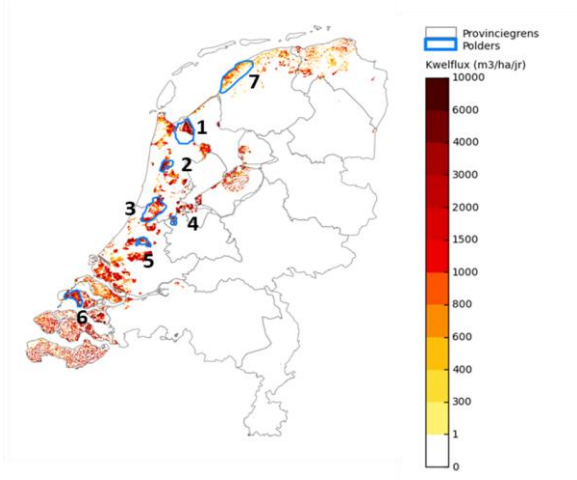
Binnen het Nationaal Hydrologisch Instrumentarium is gestart met de actualisatie van de zoutmodellering. Hierbij wordt een open toolbox NHI zoet-zout ingericht. Deze toolbox bestaat uit geactualiseerde data en gereedschappen, die nodig zijn voor de modellering van zoet-zout in de ondergrond. Op basis van deze toolbox wordt daarnaast een landsdekkend zoet-zout grondwatermodel ontwikkeld.





COASTAR

Esther van Baaren & Liduin Bos-Burgering, Deltares





Grootschalige ondergrondse oplossingen voor een robuuste zoetwaterlevering en management van het watersysteem

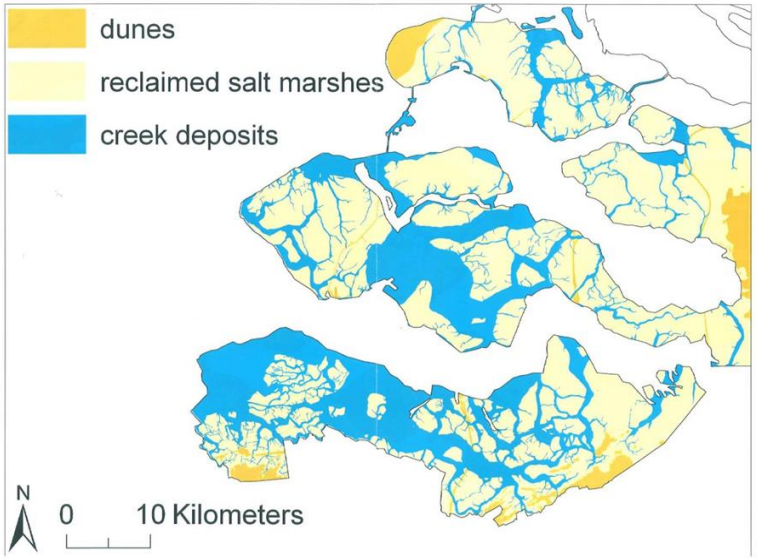
COASTAR richt zich op de toepassing van ondergrondse oplossingen voor een robuuste zoetwaterlevering én tegelijkertijd het tegengaan verzilting, wateroverlast, droogte, bodemdaling en/of opbarsting van de deklaag door i) het gat te dichten tussen waterlevering en watervraag in ruimte, tijd en plaats en ii) het afvangen van brak grondwater. COASTAR concepten zijn toepasbaar in kustgebieden wereldwijd – van stedelijke delta's en landbouwgebieden tot kleine eilanden. In de huidige fase van het project wordt een viertal cases in de regio Zuid-Holland verder uitgewerkt en onderzocht op de haalbaarheid, effecten, risico's en baten voor zowel fysische als maatschappelijke aspecten.

Parallel wordt een opschalingsmethodiek ontwikkeld voor het in kaart brengen van de andere gebieden in Nederland met potentie voor de COASTAR maatregelen en bijbehorende kosten en baten. COASTAR biedt inzicht in de potentie van de ondergrond als belangrijke dimensie voor de zoetwatervoorziening én het waterbeheer in gebieden met brak grondwater. Dit onderzoek wordt uitgevoerd door Deltares, KWR en Arcadis in samenwerking met de Provincie Zuid-Holland, Hoogheemraadschappen van Delfland en Rijnland, Drinkwaterbedrijven Oasen, Dunea en Evides, gemeenten Westland, Rotterdam en Maassluis, Allied Waters, Glastuinbouw Nederland, MOS Grondtechniek en het Deltaprogramma Zoetwater.

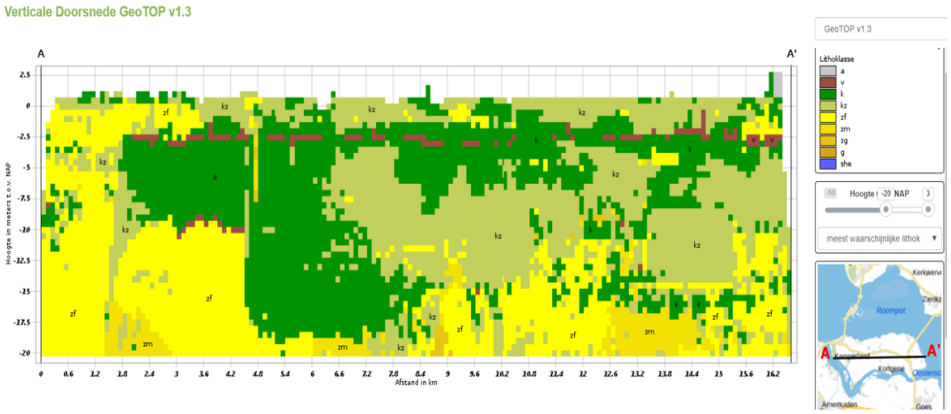
Wateropslag in fijn zand

Vincent Klap, provincie Zeeland

Zeeland kent een ingewikkelde zoetwatersituatie; bijna overal bevindt zich op korte afstand zout oppervlaktewater en, als gevolg van een overstroomd verleden, bulkt de ondergrond van het zout. Bovendien is de aantakking op het landelijke zoete hoofdwatersysteem zeer beperkt. Daar staat tegenover dat de ondergrond hier en daar prima condities biedt voor zoetwateropslag (de blauwe gebieden in figuur 1). Al met al varieert de waterbeschikbaarheid ruimtelijk behoorlijk en geldt naar de bestaande inzichten dat de landbouw in grofweg de helft van het gebied voor zijn zoetwaterbehoefte tijdens het groeiseizoen is aangewezen op de neerslag van dat moment.



Figuur 1: Overzicht van kreekruggen (blauw) waar zoet water goed kan infiltreren (data Deltares).



Figuur 2: Grof lithologie-overzicht van horizontale cross section van Noord-Beveland.

Het idee dat ongeveer de helft van de Zeeuwse boeren niet over enig zoet water kunnen beschikken, is tamelijk onverdraaglijk en leidt tot een verkenning van mogelijkheden om in deze gebieden toch enig zoet water beschikbaar te krijgen. In deze poster wordt ondergrondse opslag in fijnzandige ondergrond toegelicht.

Duurzaam gebruik ondiep grondwater

Heike Shuval, WS Rivierenland

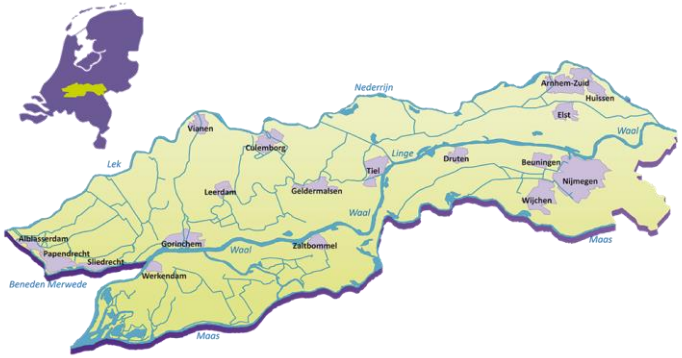
De verwachte klimaatverandering heeft gevolgen voor het wateraanbod, de waterbehoefte, het watertekort, verzilting en het wegzakken van de rivierwaterstand. Om te anticiperen op deze veranderingen is de ambitie van het waterschap om de afhankelijkheid van waterinlaat vanuit het hoofdwatersysteem te verminderen.

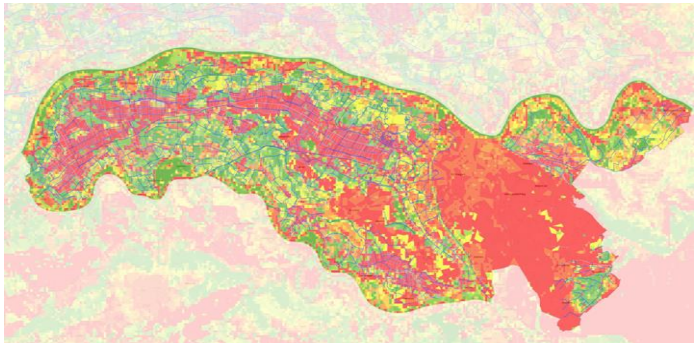
Om het optredende watertekort te beperken zijn veel diverse regionale maatregelen mogelijk. Eén van die maatregelen is het benutten van het ondiepe grondwater.

Het doel van de klimaatpilot “Onderzoek duurzaam gebruik grondwater” is te bepalen welke mogelijkheden er zijn om het ondiepe grondwater in het beheergebied van Waterschap Rivierenland op duurzame manier als alternatieve zoetwaterbron te gebruiken.

In dit project wordt MORIA gebruikt om de mogelijkheden te onderzoeken voor het duurzaam gebruik van ondiep grondwater. Om te kunnen bepalen waar en in welke mate dit mogelijk is, moet eerst het aanbod hernieuwbaar ondiep grondwater worden bepaald. Op basis van de verkregen inzichten zullen in het participatieproces verschillende varianten van duurzaam gebruik worden opgesteld. Vervolgens worden de varianten doorgerekend om de effecten daarvan te bepalen op de grondwatervoorraad en grondwaterafhankelijke functies.

De varianten worden vertaald naar maatregelen die door de betrokken partijen genomen kunnen worden, fysiek of in de vorm van beleid.





De zoete toekomst op Texel

Tine te Winkel, Acacia

Texel is voor de zoetwatervoorziening volledig afhankelijk van regenwater en van de drinkwaterleiding met het vaste land. Landbouw en natuur zijn de twee grote waterbehoeftige functies op Texel. De huidige klimaatscenario's voorspellen dat de verdeling van neerslag extremer wordt. Hierdoor treden langere perioden van droogte op, afgewisseld met perioden met extremere regenval.

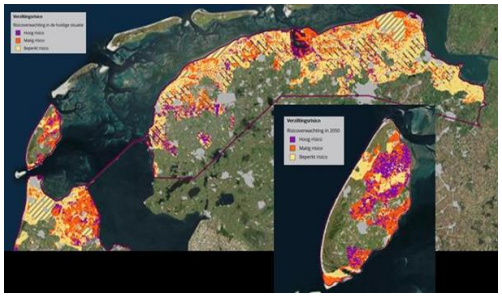
Jaarrond valt er voldoende neerslag. Het probleem is dat de neerslag grotendeels niet valt wanneer de behoefte aan water het grootst is. Jaarlijks wordt daarom ca. 44 miljoen m^3 water uitgeslagen op de Waddenzee. Dit water kan momenteel niet worden vastgehouden, maar biedt een enorm perspectief om het eiland van eigen water voor landbouw en natuur te voorzien.

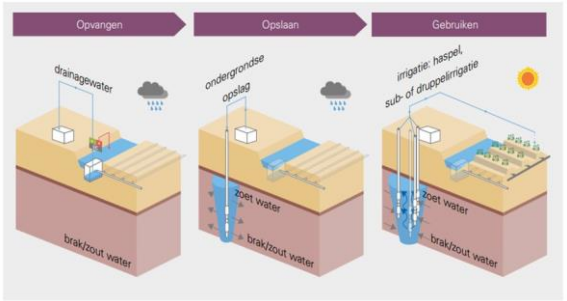
In de voorstudie (Acacia Water, 2018) is vastgesteld dat Texel geheel zelfvoorzienend kan worden. Er worden nieuwe methoden verkend en getest om anders om te gaan met het beschikbare zoete water. Hierbij wordt kennis, opgedaan in eerder projecten, benut en opgeschaald.

De primaire doelstelling is om de zelfvoorzienendheid voor zoetwater voor de landbouw en natuur op Texel te realiseren. De ambitie is om tot opbrengsten te komen die op het vaste land 'normaal' zijn door aanvoer van water uit het IJsselmeer.

Dit primaire doel wordt gerealiseerd aan de hand van een aantal subdoelstellingen:

- De ontwikkeling van systemen voor volledige zelfvoorziening van zoetwater op tenminste twee locaties;
- toepassing van een innovatieve componenten om technisch en economische haalbare systemen te ontwikkelen;
- systeemontwikkeling dat resulteert in een dempend effect op de afvoerpieken van extremen neerslag;
- komen tot een blauwdruk voor een watercoöperatie van zoetwatervoorraden;
- komen tot financieringsarrangementen om de systemen, al dan niet in combinatie met een water coöperatie, gefinancierd te krijgen.

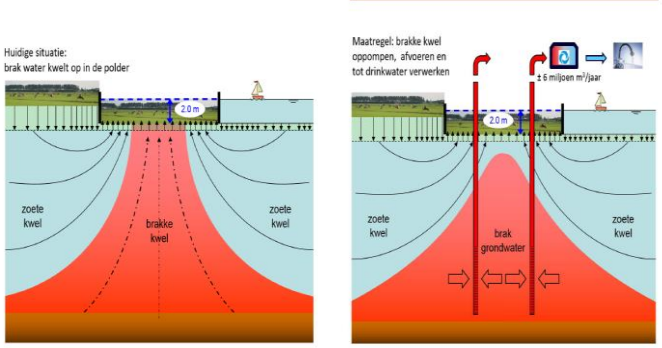




Temmen brakke Kwel

Lucas Smulders, Waternet

In veel delen van laag Nederland is het grondwater brak tot zout. Het bevat bovendien veel nutriënten, zoals sulfaat en fosfaat. In sommige diepe polders heeft dit grondwater de kans om als brakke kwel naar boven te komen, zoals bij de Horstermeerpolder in het Oostelijk Vechtplassengebied. Omdat dit een negatieve invloed heeft op de waterkwaliteit in en rond de polder wordt veel water ingelaten uit het Markermeer om het brakke water te verdrijven en tekorten aan te vullen. Ondanks deze maatregel is de waterkwaliteit nog niet optimaal. Sommige doelstellingen uit de Kaderrichtlijn Water (KRW) kunnen we hierdoor moeilijk realiseren.





Brak water (rode pijl) wordt uit de polder Horstermeer opgepompt en getransporteerd naar de drinkwaterfabriek van Waternet.

De zoute restfractie die bij het zuiveringsproces overblijft wordt voor verwerking getransporteerd naar de rioolwaterzuivering Weesp (paarse pijl) en tenslotte geloosd op het Amsterdam-Rijnkanaal.

De overblijvende zoete kwel uit de Horstermeerpolder kan dan worden ingezet om de wegzijging vanuit de omgeving te compenseren (blauwe pijlen).

De grote hoeveelheid inlaatwater uit het Marker meer om het brakke water op de Vecht weg te drukken is niet meer nodig.

Een manier om het probleem bij de bron aan te pakken is het brakke grondwater op te pompen en af te voeren voordat het in de sloten van de polder terecht komt. Dit zorgt er ook voor dat het niet meer op het boezemsysteem wordt uitgeslagen en er geen grote hoeveelheden Markermeerwater meer nodig zijn om het probleem op te lossen. Het onderzoek Temmen van brakke kwel richt zich tevens op de mogelijkheden om het opgepompte brakke grondwater te benutten voor de drinkwaterproductie. Zo maken we van een probleemstof een grondstof.

Effecten van onderwaterdrainage op de regionale watervraag

Janneke Pouwels, Deltares

In het veenweidegebied is het verminderen van maaivelddaling een belangrijk thema. Onderwaterdrainage wordt gezien als een mogelijkheid om de laagste grondwaterstanden te verhogen en is daarmee een van de mogelijkheden om maaivelddaling te verminderen. Deze posterpresentatie gaat in op de modelstudie waarbij de verandering in de watervraag door onderwaterdrainage voor een deel van West-Nederland in beeld is gebracht. Deze modelstudie komt ook naar voren in één van de interactieve kennissessies.

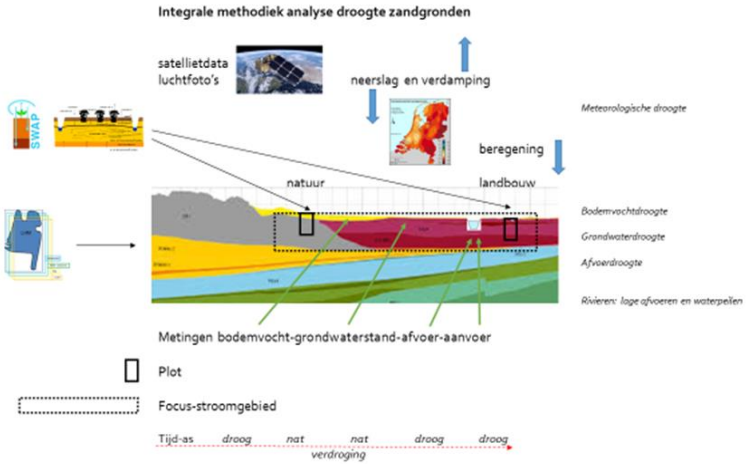
Er is gebruik gemaakt van het Landelijk Hydrologisch Model om de toename in de watervraag als gevolg van onderwaterdrainage te berekenen. Uit de modelstudie kwam naar voren dat onderwaterdrainage op regionaal niveau in een droge zomer voor ongeveer 4% (0,03 mm/dag) extra watervraag zorgt. Naast conventionele drainage is gekeken naar drainage waarbij de infiltratie-effectiviteit vergroot wordt, bijvoorbeeld door verbeterde aanleg of door drukdrains. Hierbij zou regionaal ongeveer 18% (0,12 mm/dag) extra inlaatwater nodig zijn.



Integrale analyse van droogte op de hogere zandgronden in Nederland – eerste bevindingen

Gé van den Eertwegh, Dion van Deijl, KnowH2O, Ruud Bartholomeus, KWR, Peter Hoefsloot, Hoefsloot, Jos van Dam, WUR

De zomer van 2018 was bijzonder droog. Op de hogere zandgronden van Nederland ontstonden daardoor problemen met de watervoorziening voor landbouw en natuur. Het project Droogte Zandgronden Nederland bestaat uit drie fases. Er is in Fase 1 een uniforme werkwijze voor de analyse van droogte ontwikkeld en er is onderzocht hoe de droogte zich in 2018 op de zandgronden heeft gemanifesteerd. Tevens is een verkenning uitgevoerd naar de mogelijkheden om droogte te monitoren.



Figuur 1: Integrale methodiek ter analyse van de droogte en effecten ervan, in dwarsdoorsnede. Combinatie van data- en modelanalyses, gecombineerd op meetlocaties en in focus-stroomgebieden.

De analysemethodiek bestaat uit een aantal onderdelen, die steeds geïntegreerd, gecombineerd en uniform toegepast worden:

- Verwerking van velddata, o.a. voor toetsing van modellen en waterbalansen
- Gestandaardiseerde droogte-indices voor diverse compartimenten in bodem-water-systeem
- Regimecurves van tijdreeksen van velddata en hydrologische modelberekeningen
- SWAP-plotmodellen: locatie-berekeningen hydrologie
- LHM-vlakdekkende berekeningen voor het gehele projectgebied, beheergebieden waterschappen en focus-stroomgebieden
- Verwerking van vlakdekkende remote sensing data: neerslag-radar, werkelijke verdamping (SATDATA)
- Vegetatie-indices, detectie van open water en beregening
- Trendbepaling in de toestand van natuurlijke vegetaties



Figuur 2: Projectgebied hogere zandgronden Nederland, provinciegrenzen en focus-stroomgebieden. NB: keuze van focus-stroomgebieden voor analyse nader te bepalen bij start Fase 2.

DELTAPROGRAMMA ZOETWATER

Van meteorologische tot hydrologische droogte

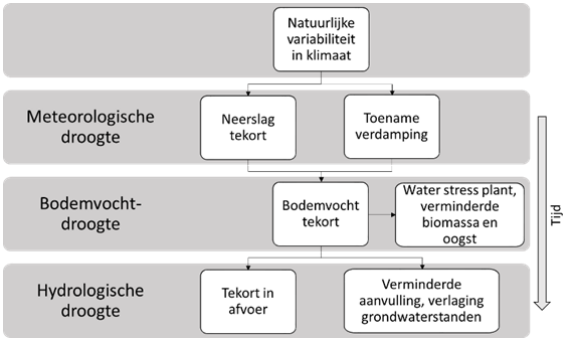
Ruud Bartholomeus, Marjolein van Huijgevoort, Janine de Wit, KWR, Jos van Dam, WUR, Gé van den Eertwegh, KnowH2O

Methode en toepassing voor duiden van droogte

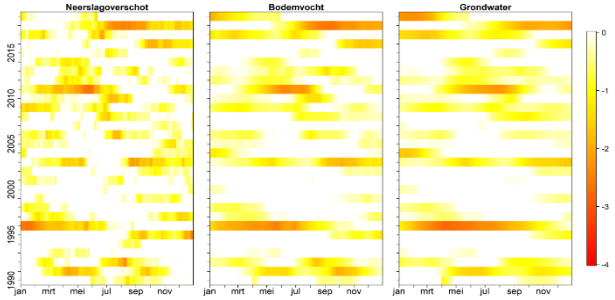
Droge omstandigheden planten zich voort van meteorologische droogte naar bodemvocht en hydrologische droogte (Figuur 1). Hierbij treedt een vertraging en demping op. Om verschillende kenmerken van elk type droogte goed in kaart te brengen, is het belangrijk om alle hydrologische variabelen (neerslag, werkelijke verdamping, bodemvocht, afvoer en grondwater) mee te nemen in de evaluatie. Met gestandaardiseerde indices voor elke variabele is een onderlinge vergelijking tussen droogtecompartimenten én gebieden mogelijk.

In de eerste fase van een project naar de gevolgen van droogte voor de hogere zandgronden van Nederland (Van den Eertwegh et al., 2019), is o.a. een uniforme werkwijze voor de analyse van droge omstandigheden en de doorwerking van meteorologische droogte in verschillende compartimenten in het bodem-water-systeem opgezet.

Voorbeeldtoepassingen laten zien dat de start en het herstel van de meteorologische droogte veel eerder zichtbaar zijn dan die van de hydrologische droogte (Fig. 2). In maart 2019 was er nog steeds sprake van hydrologische droogte, terwijl de meteorologische droogte al eind 2018 over was. Dit geeft een beeld van de reactiesnelheid van het hydrologische systeem en herstel in verschillende compartimenten.



Figuur 1: Schematisch overzicht van de voortplanting van droogte door de verschillende droogtecompartimenten. Figuur ontleend aan Stahl (2001) en Van Loon et al. (2012).



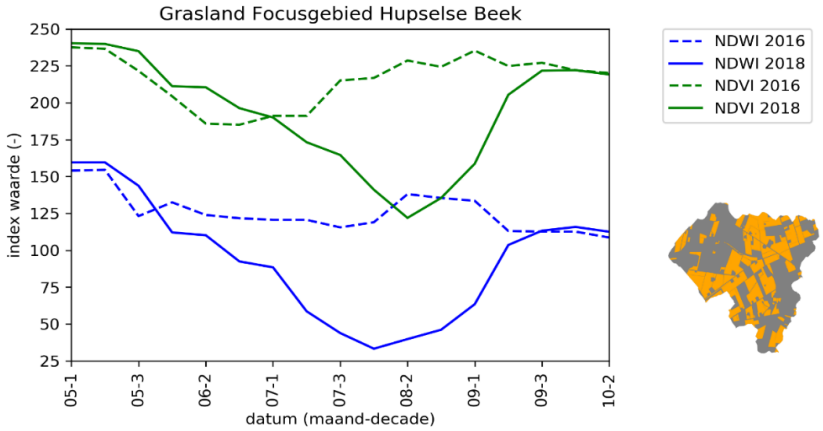
Figuur 2: Weergave van de waarden van de berekende droogte-indices over tijd voor 1990-2019 voor de Hupsel voor neerslagoverschot, bodemvocht en grondwaterstand, gebaseerd op simulaties met SWAP. Het kleurverloop van wit-geel- oranje-rood geeft de waarde van de droogte-indices, van enigszins droog (<0) tot extreem droog (<=-2).

Droogte-detectie vanuit de lucht

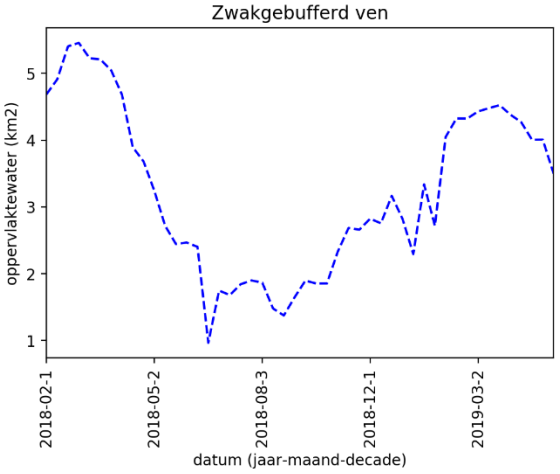
Dion van Deijl, Gé van den Eertwegh, KnowH2O, Peter Hoefsloot, Hoefsloot, Flip Witte, FWE

Effecten van droogte zichtbaar via remote sensing

Remote sensing (RS) data via platforms als Sentinel-2 en vliegtuigen zijn gebruikt om de droogte van 2018 vanuit de lucht te bekijken. Met de gemeten reflectie van licht in verschillende golflengtes kunnen vegetatie-indices als NDVI en NDWI berekend worden. Deze indices zijn een maat voor de toestand/gezondheid en het watergehalte van de vegetatie. De NDVI heeft een sterke relatie met de fotosynthese van een plant. De NDWI is gerelateerd aan de vochthuishouding van een plant. Droogte is in eerste instantie 'zichtbaar' in een dalende NDWI, terwijl iets later in de tijd ook de NDVI daalt (Figuur 1). Daarnaast is gekeken naar de effecten op de gewasindices van beregening van bekende landbouwpercelen binnen de Provincie Gelderland. Hierin is te zien dat de indices duidelijk reageren op beregening. Ook is gekeken naar het oppervlak van open water binnen natuurgebieden. Een afname van het wateroppervlak is waargenomen bij onder andere zwak gebufferde vennen in de zomer van 2018 (Figuur 2).



Figuur 1: Berekende vegetatie-indices NDVI en NDWI voor grasland (oranje aangegeven in het gebied) per decade voor mei t/m 2e decade oktober voor de jaren 2016 en 2018 voor focus-stroomgebied Hupselse Beek.



Figuur 2: Open-water-detectie op basis van Sentinel-2 beelden. Oppervlaktewater (berekend areaal in km2 via aantal pixels) binnen natuurbeheertype N06.05 (zwak gebufferd ven) in 2018 voor de provincies Drenthe, Overijssel, Gelderland, Noord-Brabant en Limburg.

Boeren meten water

Jouke Velstra, Acacia

Boeren Meten Water is een initiatief om te komen tot een vorm van participatieve monitoring en waterbeheer. Agrariërs en waterschappen slaan hiervoor de handen ineen, door samen metingen uit te voeren. Het gedeelde doel van 'Boeren Meten Water' is een betere waterkwaliteit, voldoende water en met betrekking tot de landbouw een duurzame productiegroei. Meten van grondwaterstanden, bodemvocht en zoutgehalte in sloot, drain- en grondwater vergroot de kennis en maakt knelpunten, zoals de verzilting van bodem- en oppervlaktewater, inzichtelijk. Een betere kijk op de knelpunten levert meer inzicht in de maatregelen die zowel waterschap als agrariër zouden kunnen nemen. Door op deze manier samen te werken, ontstaat meer begrip voor elkaar en daarmee een goede basis om het gedeelde doel te bereiken.

In de kustzone is sprake van verzilting. Landbouw in deze gebieden is mogelijk dankzij een relatief dunne zoetwaterlens in de percelen en zoetwateraanvoer via sloten. De aanvoer via sloten en de zoetwaterlens staan letterlijk en figuurlijk onder druk door veranderingen in de zoetwaterbeschikbaarheid en interne verzilting. Door veranderingen in de zoetwaterbeschikbaarheid neemt het risico op verzilting van sloten toe. Dat deze risico's aanwezig zijn en hoe men daarnaar kan handelen is niet altijd of slechts gedeeltelijk bekend. In het gebied van bodemdaling, veelal veenbodems, is het van belang om het beheer van grondwater en bodemvocht zo te optimaliseren dat de veenoxidatie zo veel mogelijk wordt geremd, met behoud van landbouwkundig gebruik. Om inzicht te krijgen in de problematiek, zijn betrouwbare meetgegevens noodzakelijk. Hiervoor zijn twee meetinstrumenten ontwikkeld: de Aqua Pin en de Aqua Mobile. De gegevens die hiermee worden verzameld worden centraal verzameld en gedeeld op een online platform. De voordelen zijn meer inzicht in de in-situ waterkwaliteit, het functioneren van het watersysteem en de te nemen maatregelen.





Klimaatrobuuste bovenlopen beeksystemen Hoge Zandgronden

Kees Peerdeman, Waterschap Brabantse Delta

Het project behelst een onderzoek naar de haalbaarheid van het vergroten van de basisafvoer in het kader van het behalen van KRW doelen, klimaatverandering, zoetwatervoorziening en beperken wateroverlast, met de intentie om aansluitend maatregelen uit te voeren.

Deze studie vormt een basis om de komende jaren gebiedsprocessen te doorlopen, op detailschaal maatregelen uit te werken en vervolgens uit te voeren en plannen te beoordelen.

Op basis van deze modelberekeningen op stroomgebiedsschaal verkrijgen we meer inzicht in de respons van de watersystemen op zowel klimaatveranderingen als op maatregelen om de basisafvoer naar beken te verhogen.





De doelstelling van dit project is het in beeld brengen van:

- De mogelijkheden en haalbaarheid om de hydrologische omstandigheden voor de flora en fauna van bovenlopen van beeksystemen in West-Brabant tijdens droge perioden te verbeteren en daarmee klimaatrobuuster te maken
- Effecten van klimaatverandering op de basisafvoer van bovenlopen van beken;
- Effecten van maatregelen voor een toename van de basisafvoer op 3 overige belangencategorieën:
    - landbouwproductie (natschade/droogteschade);
    - bebouwd gebied (wateroverlast);
    - grondwaterafhankelijke vegetatie (natte natuurparels);
- De kansen op verbetering van hydrologische omstandigheden voor flora en fauna in andere beeksystemen in het beheergebied (extrapolatie).



6. Inventarisatie Kennisvragen

Gedurende de posterpresentaties en de borrel was er de gelegenheid om kennisvragen in te zenden. De volgende vragen zijn ingestuurd.

Kennisvragen

Op welke manier kan hergebruik van restwater (verantwoord) bijdragen aan de zoetwatervoorziening?
Wat is de invloed van dynamisch peilbeheer op de watervraag bij onderwaterdrainage?
In hoeverre helpt onderwaterdrainage bij het remmen van bodemdaling?
Met welke maatregelen kunnen we de grondwateraanvulling structureel vergroten en grondwater actiever beheren?
Op welke wijze brengen we de basisdata (o.a. bodem-fysische gegevens) op orde voor modellen?
Wat is het herstelvermogen van de natuur (terrestrisch en aquatisch)?
Hoe kan met onzekerheid rondom besluitvorming omgegaan worden?
Hoe kunnen seizoensverwachtingen van het weer worden gebruikt in voorspellingen voor het Nederlandse waterbeheer en hoe draagt het bij aan het tijdig kunnen handelen van waterbeheerders (handelingsperspectief)?
Wat is het effect van een toename van droge condities op de grondwaterkwaliteit?
Hoe werken droge en natte extremen door op de samenstelling van de natuurlijke vegetatie?
Hoe groot mag bij weersextremen de tijdelijke afwijking zijn van de ‘ecologische randvoorwaarden’ om de samenstelling van de natuurlijke vegetatie niet (wezenlijk) aan te tasten?