



Kennisdag Zoetwater

24 September, 2019

9:00	Inloop		
9:30	Opening – Kroonzaal		
9:45	Introductie - Risicobenadering in het waterbeheer (i.r.t. DPZW) – Kroonzaal <i>Matthijs Kok, HKV en TU Delft</i>		
10:30	Risicobenadering voor droogte - lessen uit IMPREX – Kroonzaal <i>Marjolein Mens, Deltares & Susanne Groot, HKV</i>		
11:00	Pauze		
	Poortzaal (BG)	Foyer (1^e verdieping)	Kroonzaal (zolder)
11:15	Interactieve kennissessies (45 minuten)		
	KNMI scenario's <i>Eveline van der Linden, WUR</i>	Droogte inschatting, bodemvocht en actuele verdamping <i>Teun Spek, provincie Gelderland & Chris van Rens, WS Aa en Maas</i>	IMPREX: risicobenadering voor droogte in het regionale waterbeheer: hoe verder? <i>Susanne Groot, HKV & Marjolein Mens, Deltares</i>
12:00	Lunch		

Poortzaal (BG)	Foyer (1e verdieping)	Kroonzaal (zolder)
13:00	Vervolg interactieve kennissessies (45 minuten)	
Effect van bodemfysische data op modelresultaten <i>Joachim Hunink, Deltares & Marius Heinen, WEnR</i>	Relatie DP Ruimtelijke Adaptatie en DP Zoetwater Toekomstige watervraag in de stad en onderwaterdrainage in het landelijk gebied <i>Ab Veldhuizen, WEnR, Janneke Pouwels, Deltares & Dolf Kern, Rijnland</i>	IMPRES: Seizoensverwachtingen <i>Ruud Hurkmans, KNMI</i>
13:45	Vervolg interactieve kennissessies (45 minuten)	Posterpresentaties (3x 20 minuten)
IMPRES: Naar een nieuw hydrologisch model voor het Rijn-stroomgebied <i>Bart van Osnabrugge en Mark Hegnauer, Deltares</i>	Zoutalliantie: Levert monitoring van bodemvocht en zoutgehalte in de wortelzone tot een beter waterbeheer? <i>Neeltje Kielen, RWS & Jan van Bakel, De Bakelse Stroom</i>	Zoet-zout in het NHI , <i>Joost Delsman, Deltares</i> COASTAR , <i>Esther van Baaren & Liduin Bos-Burgering, Deltares</i> Wateropslag in fijn zand , <i>Vincent Klap, provincie Zeeland</i> Duurzaam gebruik ondiep grondwater <i>Heike Shuval, Rivierenland</i> De Zoete Toekomst op Texel , <i>Tine te Winkel, Acacia</i> Temmen brakke Kwel , <i>Lucas Smulders, Waternet</i> Watervraag onderwaterdrainage , <i>Janneke Pouwels, Deltares</i> Droogte onderzoek zandprovincies , <i>Teun Spek, prov. Gelderland</i> Van meteorologische tot hydrologische droogte , <i>Ruud Bartholomeus, Marjolein van Huijgevoort, Janine de Wit, KWR, Jos van Dam, WUR, Gé van den Eertwegh, KnowH2O</i> Droogte-detectie via remote sensing informatie , <i>Dion van Deijl, Gé van den Eertwegh, KnowH2O, Peter Hoefsloot, Hoefsloot, Flip Witte, FWE</i> Integrale analyse van droogte op de hogere zandgronden in Nederland , <i>Gé van den Eertwegh, Dion van Deijl, KnowH2O, Ruud Bartholomeus, KWR, Peter Hoefsloot, Hoefsloot, Jos van Dam, WUR</i> Boeren meten water , <i>Jouke Velstra, Acacia</i>
14:30		
15:00	Borrel	

An aerial photograph of a river delta, likely the Scheldt River, showing a wide waterway with two large cargo ships. The surrounding landscape is a patchwork of green agricultural fields, some brown plowed land, and clusters of trees. The water is a deep blue, and the sky is clear. The text 'Programma ochtend Plenaire presentaties' is overlaid in white on the left side of the image.

Programma ochtend Plenaire presentaties

Risicobenadering in het waterbeheer (i.r.t. DPZW)

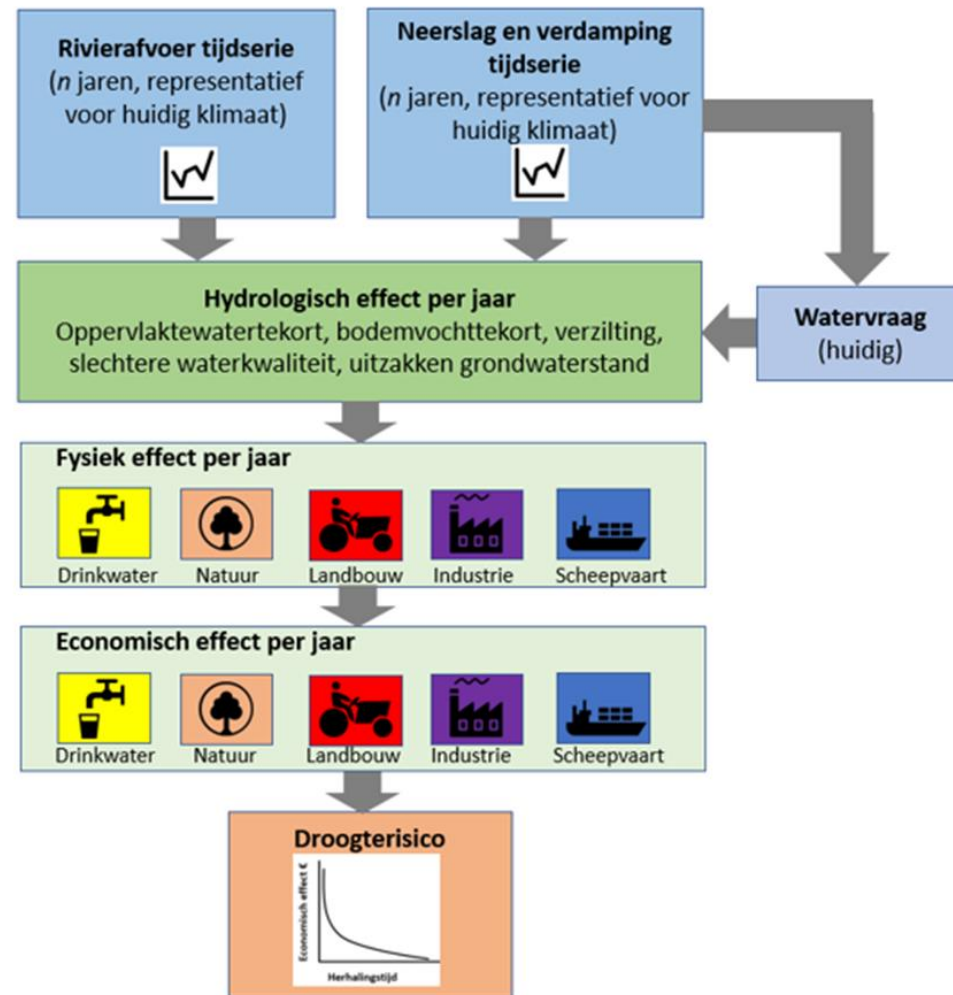
Matthijs Kok (HKV)

Matthijs Kok (HKV en TU Delft) heeft een grote staat van dienst op het vlak van risicobenadering en onzekerheden binnen waterveiligheid. Op anekdotische wijze geeft hij een inkijk in zijn werkveld en reflecteert van daaruit op het zoetwaterdomein; waar liggen mogelijke parallellen en de kennisvraagstukken van de toekomst

Risicobenadering voor droogte – Lessen uit IMPREX

Marjolein Mens, Deltares en Susanne Groot, HKV

De risicobenadering voor droogte is in de afgelopen vier jaar verder ontwikkeld met een bijdrage van Europa (IMPRES) 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.



An aerial photograph of a river delta, likely the Scheldt River. The water is a deep blue, and the surrounding land is a patchwork of green fields and brown plowed earth. A large container ship is moving through the water, leaving a white wake. Several smaller boats are also visible. The text 'Programma ochtend' and 'Interactieve kennissessies' is overlaid on the left side of the image.

Programma ochtend

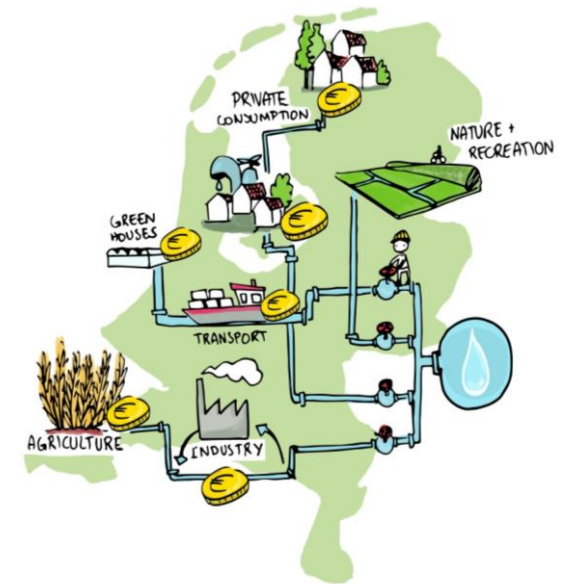
Interactieve kennissessies

IMPRESX: risicobenadering voor droogte in het regionale waterbeheer: hoe verder?

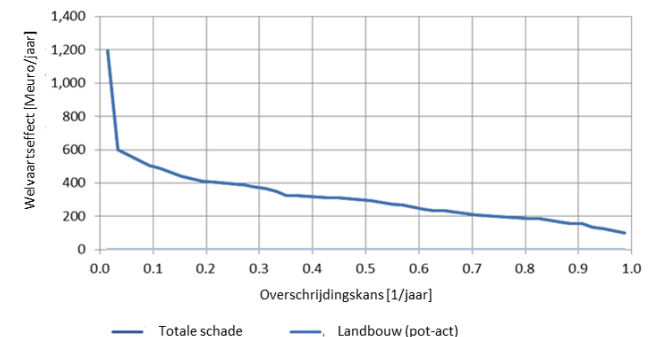
Susanne Groot, HKV & Marjolein Mens, Deltares

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.



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



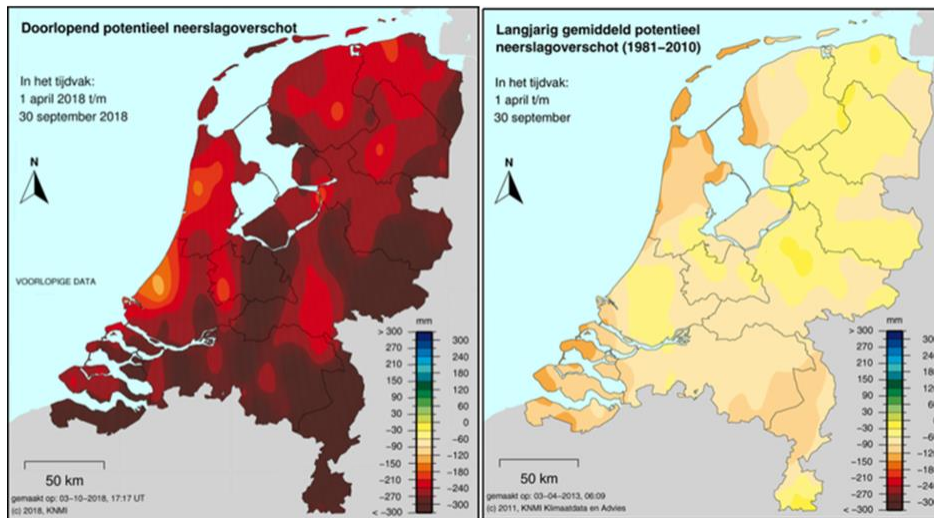
Schematische weergave van de basisvraag: waar en voor welke functie is het droogterisico het grootst?

KNMI scenario's

Eveline van der Linden, WUR

Hoe zien onze toekomstige zomers eruit? Trends van hitte en droogte in Nederland

De droge zomer van 2018 staat nog vers in ons geheugen gegrift. Nederlandse zomers die zo droog zijn als 2018 komen eens in de dertig jaar voor in het huidige klimaat. Naast weinig neerslag, zorgden veel zon en hoge temperaturen voor meer verdroging dan normaal. Dit roept de vraag op of de zomer van 2018 aan het eind van de 21e eeuw nog steeds zo uitzonderlijk is.



In deze deelsessie gaan we in op deze vraag. We kijken naar historische trends van hitte en droogte gebaseerd op observaties. Daarnaast bespreken we toekomstprojecties door klimaatmodellen. Wat is de verwachting van de KNMI klimaatscenario's voor trends van hitte en droogte in de 21e eeuw? We focussen hierbij op zekerheden, maar met name ook op onzekerheden in de scenario's en de onderliggende oorzaken.

Droogte inschatting, bodemvocht en actuele verdamping

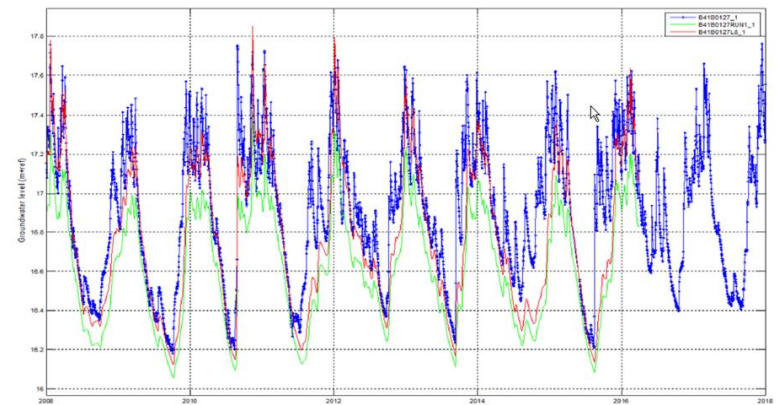
Teun Spek, provincie Gelderland & Chris van Rens, WS Aa en Maas

Door de ontwikkeling van de vlak dekkende regionale grondwater modellen is er over de schematisatie van de ondergrond weinig discussie meer. 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.





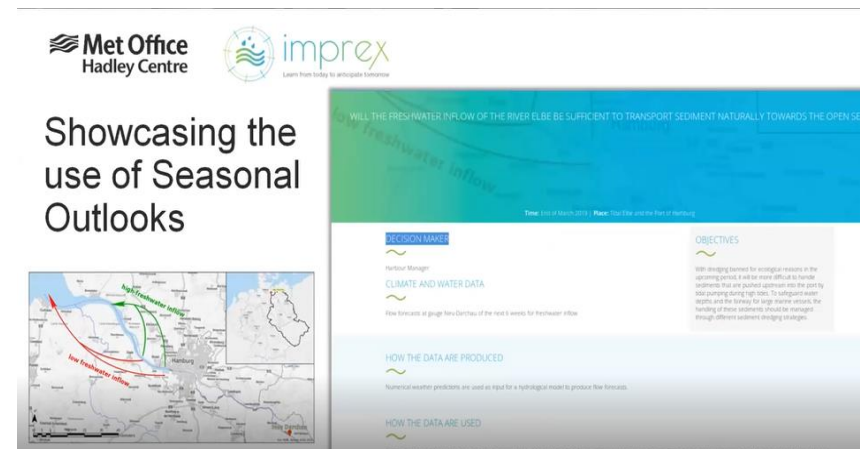
Programma middag

Vervolg interactieve kennissessies

IMPRES: Seizoensverwachtingen

Ruud Hurkmans, KNMI

Meteorologische instituten zoals het ECMWF produceren al lange tijd seizoenverwachtingen, 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 IMPRES 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 IMPRES. Ook gaan we in op het NWO project SWM-EVAP, waarin de toepassing van seizoenverwachtingen voor het slimmer sturen van het IJsselmeerpeil in tijden van (verwachte) droogte wordt onderzocht.

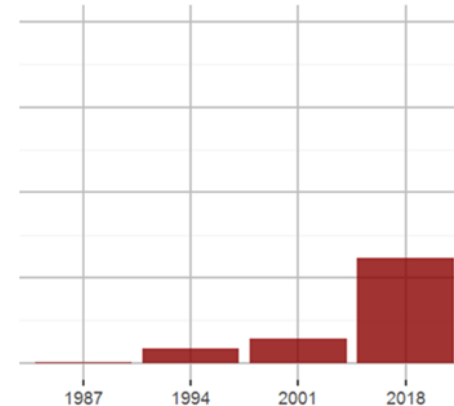


Effect van bodemfysische data op modelresultaten, welke gebruikt worden in besluitvorming

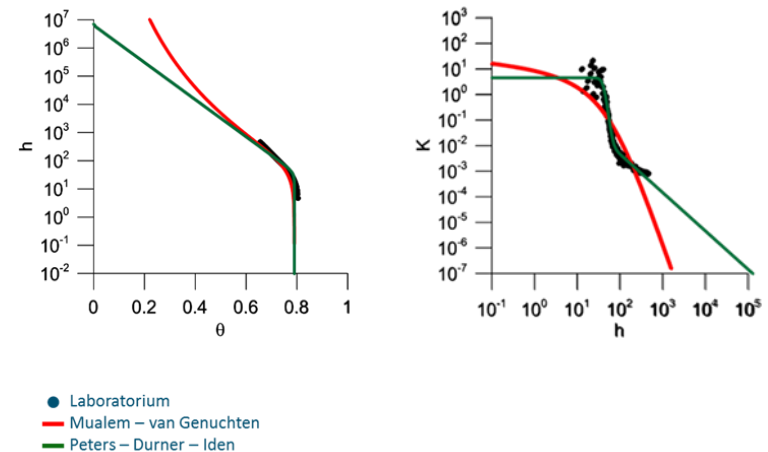
Joachim Hunink, Deltares & Marius Heinen, WEnR

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 dan wel niet bepaald zijn volgens huidige standaard meetmethoden 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. Tijdens deze sessie wordt ingegaan op het effect dat het aanpassen van deze bodemfysische data kan hebben op de hydrologische resultaten.



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.

Relatie DP Ruimtelijke Adaptatie en DP Zoetwater

Ab Veldhuizen, WEnR, Janneke Pouwels, Deltares & Dolf Kern, Rijnland

Toekomstige watervraag in de stad en onderwaterdrainage in het landelijk gebied

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.

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.

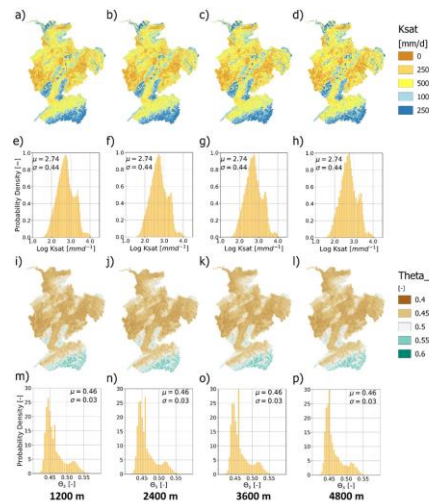


IMPRES: Naar een nieuw hydrologisch model voor het Rijnstroomgebied

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.

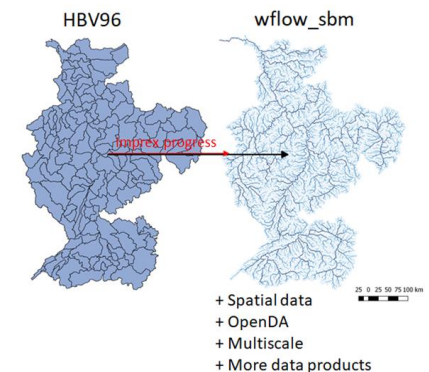
Figuur 1: Een van de belangrijkste eigenschappen van wflow_sbm is de brede inzetbaarheid. Doordat de parameters worden afgeleid op basis van ruimtelijke informatie over o.a. grondeigenschappen en vegetatie zonder kalibratie en voor verschillende ruimtelijke resoluties, is het model inzetbaar voor het 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 IMPRES 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 IMPRES 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.



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

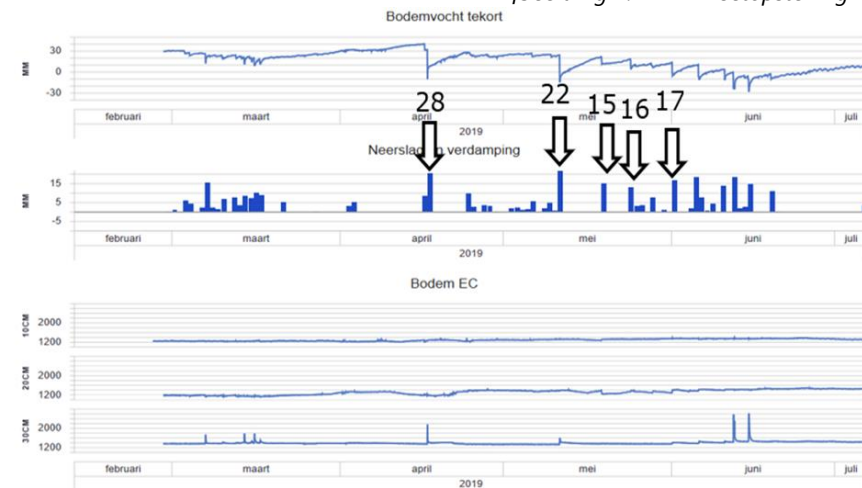
Neeltje Kielen, RWS & Jan van Bakel, De Bakelse Stroom

Door beregening of capillaire opstijging kan er zout in de wortelzone komen. Dit kan leiden tot opbrengstreductie. Maar dat weerhoudt telers van bloembollen er niet van 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 bevoeien 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?

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. Deze bevindingen zullen op 23 september 2019 worden gedeeld.



Afbeelding 1: RMA-meetopstelling



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

An aerial photograph of a river delta, likely the Scheldt River, showing a wide expanse of blue water flowing through a landscape of green fields and patches of brown earth. Two large cargo ships are visible on the water, moving towards the right. The text 'Programma middag' and 'Posterpresentaties' is overlaid on the left side of the image.

Programma middag

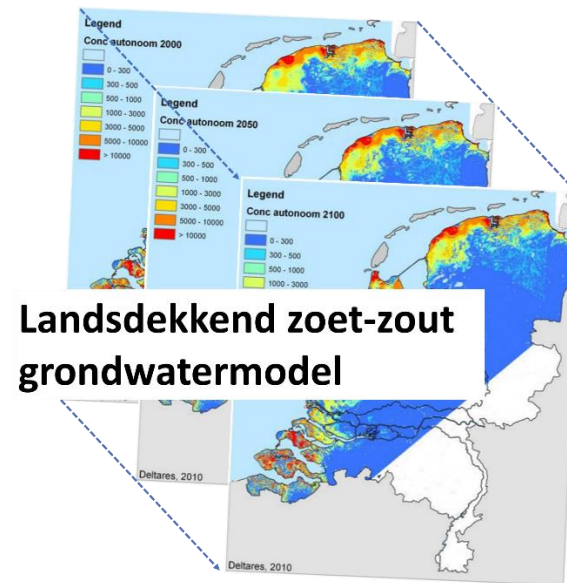
Posterpresentaties

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.

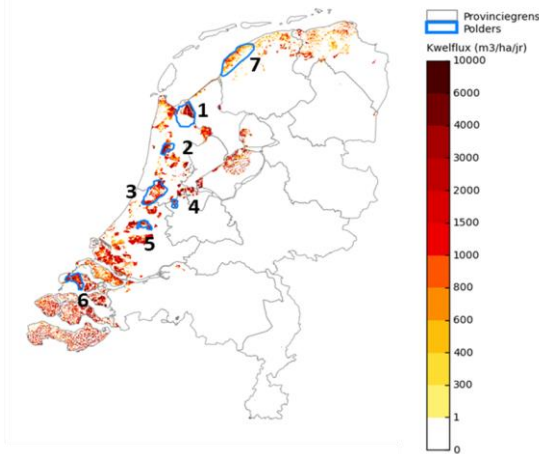
Binnen het Nationaal Hydrologisch Instrumentarium is gestart met de actualisatie van de zoutmodellering. Hierbij wordt een open toolbox NHI zoet-zout ingericht. Deze toolbox bestaat uit geactualiseerde data en gereedschappen, die nodig zijn voor de modellering van zoet-zout in de ondergrond. Op basis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

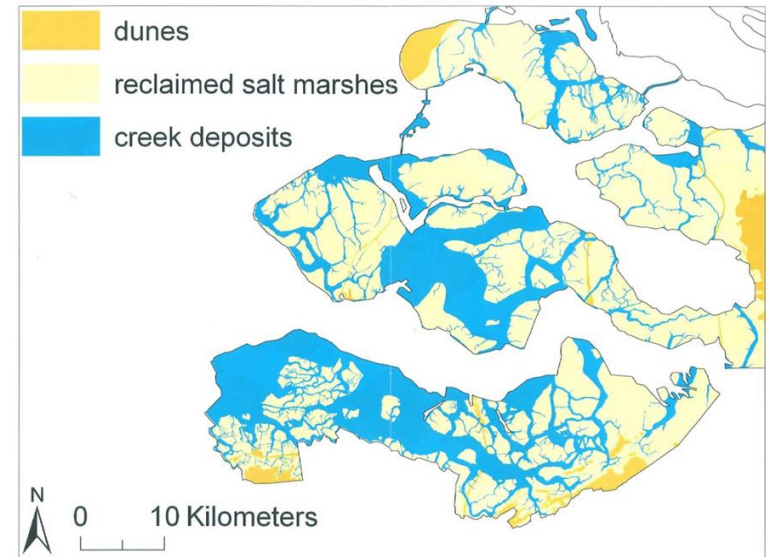
COASTAR concepten zijn toepasbaar in kustgebieden wereldwijd – van stedelijke delta's en landbouwgebieden tot kleine eilanden. In de huidige fase van het project wordt een viertal cases in de regio Zuid-Holland verder uitgewerkt en onderzocht op de haalbaarheid, effecten, risico's en baten voor zowel 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.

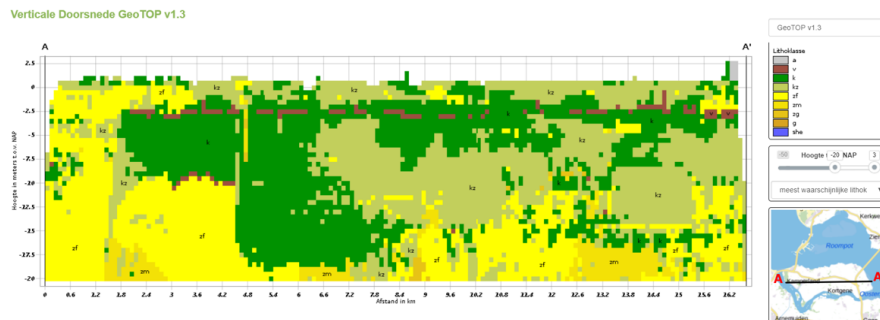
Wateropslag in fijn zand

Vincent Klap, provincie Zeeland

Zeeland kent een ingewikkelde zoetwatersituatie; bijna overall 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 kreekruigen (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.

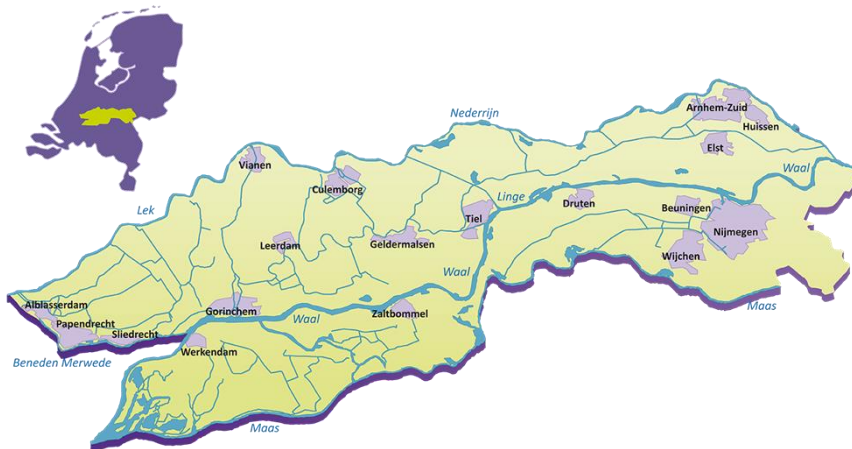
Duurzaam gebruik ondiep grondwater

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.

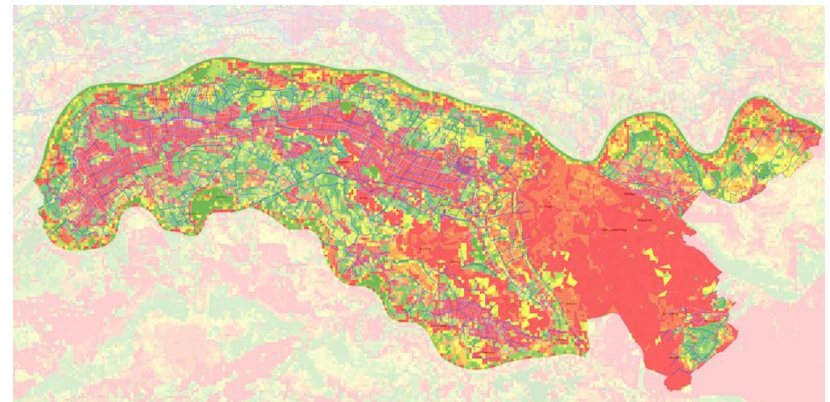
Om het optredende watertekort te beperken zijn veel diverse regionale maatregelen mogelijk. Eén van die maatregelen is het benutten van het ondiepe grondwater.

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 waterbehoefte 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 m³ 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.

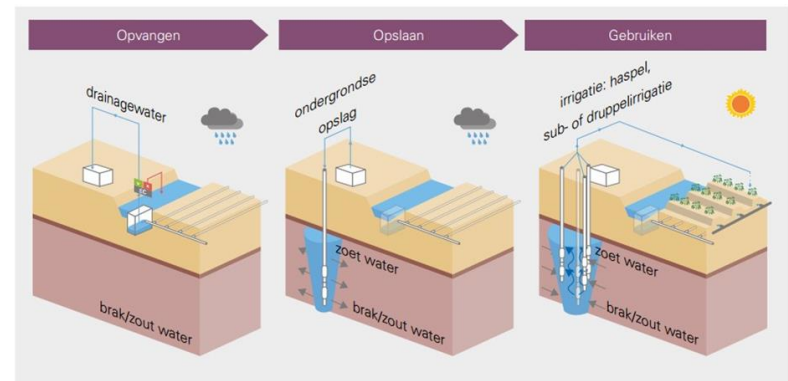
In de voorstudie (Acacia Water, 2018) is vastgesteld dat Texel geheel zelfvoorzienend kan worden. Er worden nieuwe methoden verkend en getest om anders om te gaan met het beschikbare zoete water. Hierbij wordt kennis, opgedaan in eerder projecten, benut en opgeschaald.



De primaire doelstelling is om de zelfvoorzienendheid voor zoet water 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. Dit leidt niet tot een optimale waterkwaliteit. Sommige doelstellingen uit de Kaderrichtlijn Water (KRW) kunnen we hierdoor moeilijk realiseren.

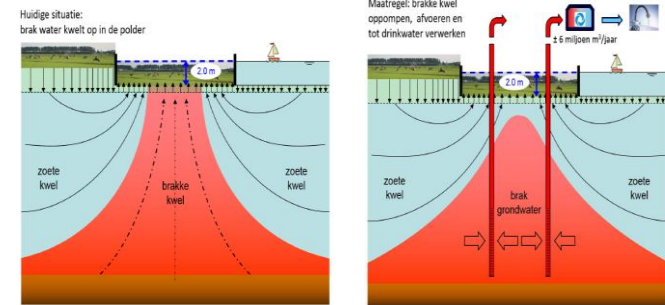


Brak water (rode pijl) wordt uit de polder Horstermeer opgepompt en getransporteerd naar de drinkwaterfabriek van Waternet.

De zoute restractie 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 Markermeer 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 maaiveldddaling een belangrijk thema. Onderwaterdrainage wordt gezien als een mogelijkheid om de laagste grondwaterstanden te verhogen en is daarmee een van de mogelijkheden om maaiveldddaling 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.

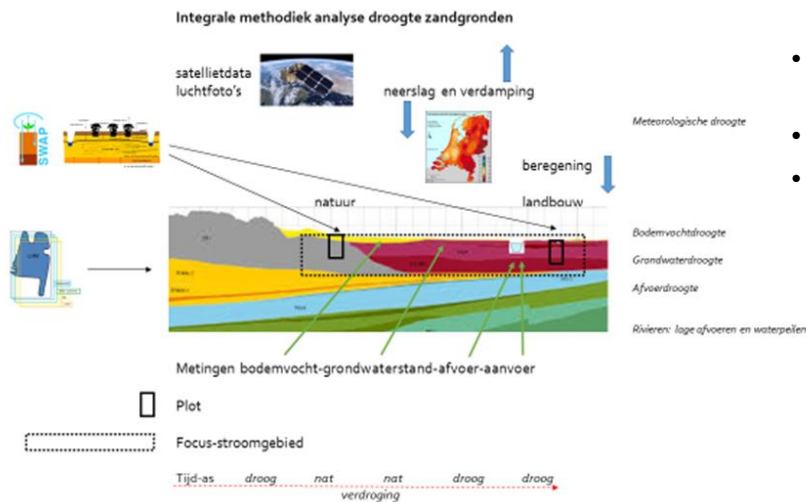
Er is gebruik gemaakt van het Landelijk Hydrologisch Model om de toename in de watervraag als gevolg van onderwaterdrainage te berekenen. Uit de modelstudie kwam naar voren dat onderwaterdrainage op regionaal niveau in een droge zomer voor ongeveer 4% (0,03 mm/dag) extra watervraag zorgt. Naast conventionele 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.



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 berekening
- 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.

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.

Van meteorologische tot hydrologische droogte

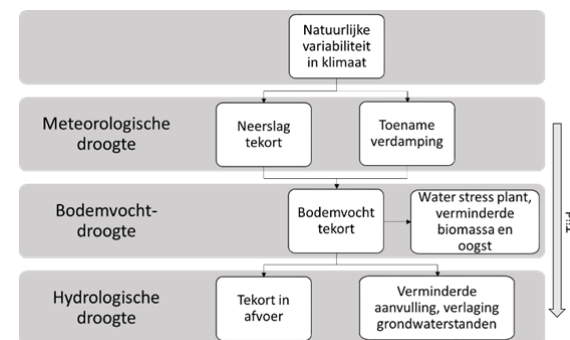
Ruud Bartholomeus, Marjolein van Huijgevoort, Janine de Wit, KWR, Jos van Dam, WUR, Gé van den Eertwegh, KnowH2O

Methode en toepassing voor duiden van droogte

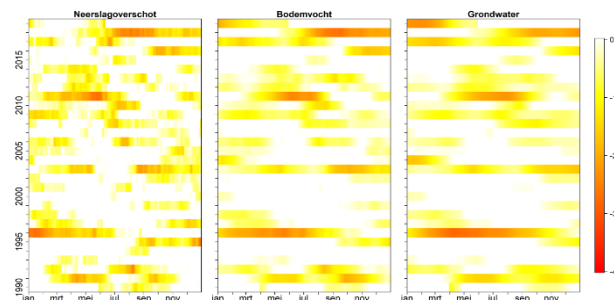
Droge omstandigheden planten zich voort van meteorologische droogte naar bodemvocht en hydrologische droogte (Fig. 1). Hierbij treedt een vertraging en demping op. Om verschillende kenmerken van elk type droogte goed in kaart te brengen, is het belangrijk om alle hydrologische variabelen (neerslag, werkelijke 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).



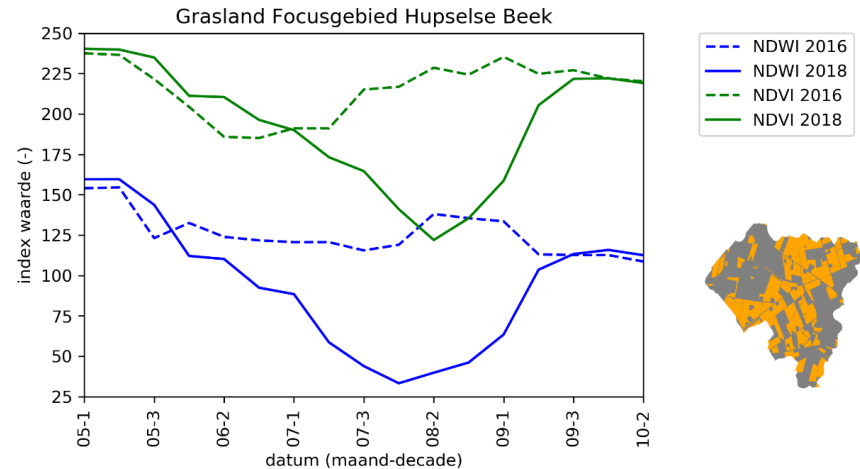
Figuur 2: Weergave van de waarden van de berekende droogte-indices over tijd voor 1990-2019 voor de Hupsel voor neerslagoverschot, bodemvocht en grondwaterstand, gebaseerd op simulaties met SWAP. Het kleurverloop van wit-geel- oranje-rood geeft de waarde van de droogte-indices, van enigszins droog (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

Droogte-detectie vanuit de lucht

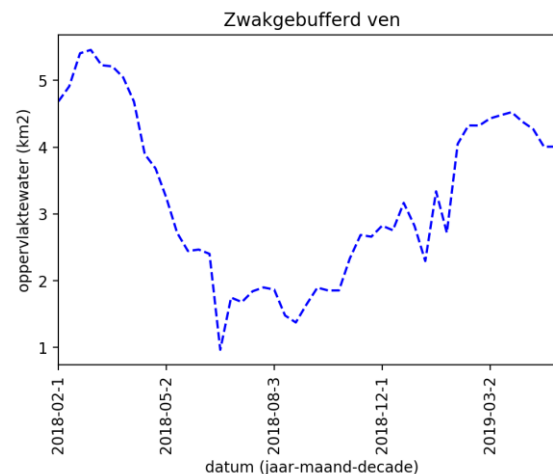
Dion van Deijl, Gé van den Eertwegh, KnowH2O, Peter Hoefsloot, Hoefsloot, Flip Witte, FWE

Droogte-detectie vanuit de lucht - 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 berekening 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 focusstroomgebied Hupselse Beek.



Figuur 2 Open-water-detectie op basis van Sentinel-2 beelden. Oppervlaktewater (berekend areaal in km2 via aantal pixels) binnen natuurgebiedtype 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.

