



**Kennisdag Zoetwater**  
**Dinsdag 15 mei, 2018**

---

9:30 **Inloop**

---

10:00 **Opening**

*Martine Olde Wolbers, Berenschot*

---

10:10 **Kennisdoorbraken: presentaties lopende onderzoeken**

Geactualiseerde Deltascenario's

*Henk Wolters, Deltares*

Effectberekeningen binnen DP Zoetwater, casus scheepvaarteffecten

*Paul van den Hoek, RWS/WVL*

*Karel van Hussen, Ecorys*

Robuustheidskaarten als basis voor handelingsperspectief

*Kees Peerdeman, Waterschap Brabantse Delta*

---

11:10 **Pauze**

---

11:20 **Van buiten naar binnen kijken: inblik in de onderzoeksprogramma's van universiteiten**

Ontwikkelingen op het gebied van hydrologische modellering van extreme overstromingen en droogte

*Niko Wanders, Universiteit Utrecht*

Risico's van watertekorten: het meenemen van menselijke activiteiten

*Ted Veldkamp, Vrije Universiteit Amsterdam*

---

12:20 **Lunch**

---

	Zaal 1	Zaal 2	Zaal 3
13:15	<b>Interactieve deelsessie</b>	<b>Interactieve deelsessie</b>	<b>Interactieve deelsessie</b>
Ronde 1	Actuele vullingsgraad van de bodem in beeld dankzij satellietdata <i>Hans van Leeuwen, SAT-WATER</i> <i>Matthijs van den Brink, Hydrologic</i>	Slimmer doorspoelen <i>Joost Delsman, Deltares</i> <i>Walter Oomen, Scheldestromen</i> <i>Mark Kramer, Rijnland</i>	Nieuwe neerslagstatistieken voor korte duren <i>Hans Hakvoort, HKV</i>
14:00	<b>Pauze en wisseltijd</b>		
14:10	<b>Interactieve deelsessie</b>	<b>Interactieve deelsessie</b>	<b>Interactieve deelsessie</b>
Ronde 2	Zoetwater en Ruimtelijke Adaptatie: samen sterker <i>Dolf Kern, Hoogheemraadschap Rijnland</i> <i>Maarten Kuiper, Wareco</i>	GO-FRESH – valorisatie kansrijke oplossingen robuuste zoetwatervoorziening <i>Gualbert Oude Essink, Deltares</i> <i>Vincent Klap, Provincie Zeeland</i>	Autonome bodemdaling Rivierengebied <i>Arjan Sieben, RWS</i>
15:00	<b>Afronding</b> <i>Martine Olde Wolbers, Berenschot</i>		
15:15	<b>Borrel en gelegenheid tot napraten</b>		

# Programma ochtend

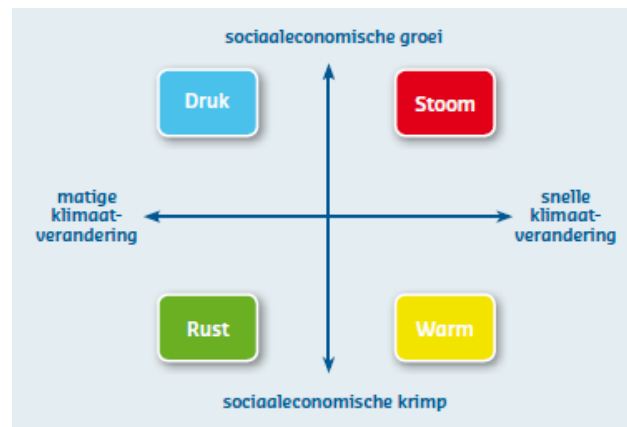
Plenaire presentaties

# Geactualiseerde Deltascenario's

## Henk Wolters, Deltares

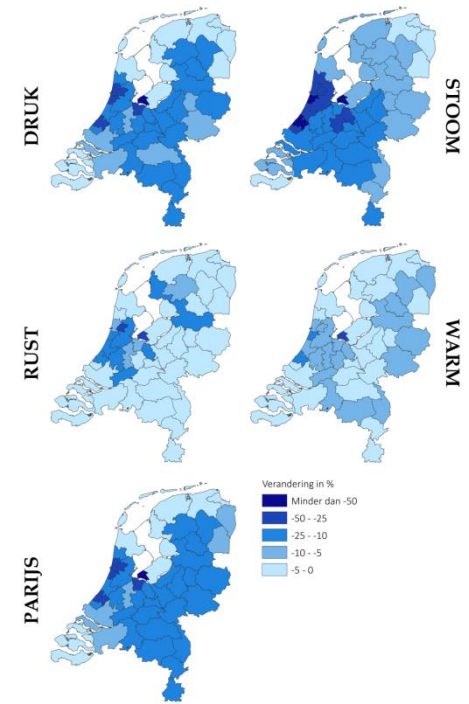
In 2011 zijn de oorspronkelijke Deltascenario's ontwikkeld en in 2013 volgde een update. Sindsdien zijn er nieuwe scenariostudies gepubliceerd over de klimaatverandering en sociaal-economische ontwikkelingen. In Parijs is een nieuw klimaatakkoord gesloten. De gebruikers van de scenario's hebben diverse verbeterpunten geïdentificeerd, de sectoren die baat hebben bij het waterbeheer hebben zich verder ontwikkeld en de aanbeveling is gedaan om een duidelijk onderscheid te maken tussen beleidsmaatregelen en autonome ontwikkelingen. Bij elkaar is dit voldoende aanleiding geweest om de Deltascenario's te actualiseren.

In de actualisering is een nieuwe ruimtelijke doorvertaling gemaakt van de Deltascenario's en zijn de trends in het watergebruik aangepast op basis van de nieuwste inzichten. Hierdoor komen o.a. de effecten van aanschaf en gebruik van beregeningsinstallaties voor de watervraag scherper naar voren, terwijl de koelwatervraag voor de elektriciteitsproductie juist sterk afneemt. Er is een scenariovariant 'DRUK-Parijs' ontwikkeld om de gevolgen van de klimaatafspraken van Parijs voor het waterbeheer inzichtelijk te maken.



Boven: Assenkruis; schematische weergave van de Deltascenario's

Rechts: Relatieve verandering in het areaal landbouw in de vier scenario's en variant DRUK-Parijs in 2050 ten opzichte van het basisjaar 2012 (bron: Claassens et al., 2017).



Ontwikkeling areaal landbouw per scenario, 2012-2050

# Effectberekeningen binnen DP Zoetwater, casus scheepvaarteffecten

*Paul van den Hoek, RWS/WVL en Karel van Hussen, Ecorys*

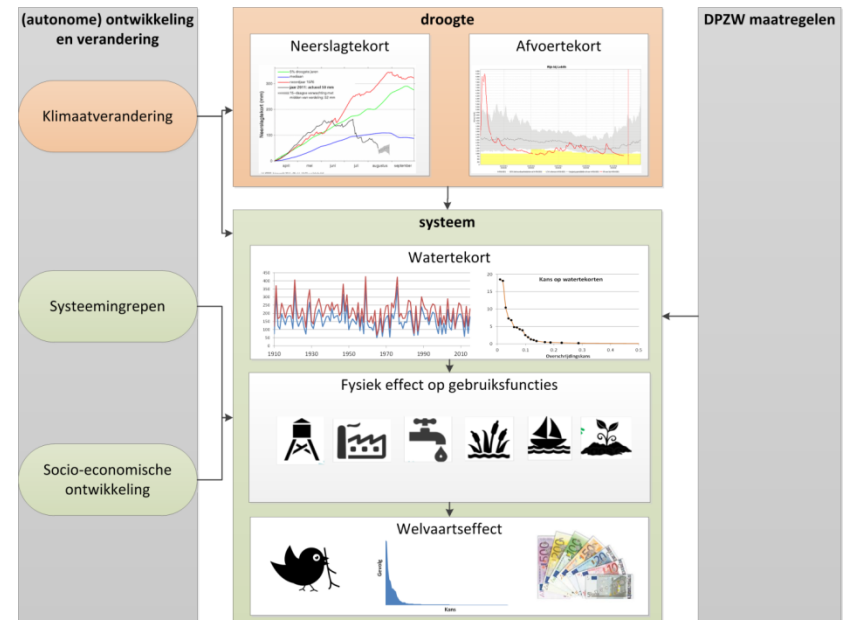
## Naar het kwantificeren van welvaartseffecten van zoetwatermaatregelen

In de toekomst kunnen vaker knelpunten op gebied van de zoetwatervoorziening optreden, doordat de vraag naar en aanbod van zoetwater verandert onder invloed van klimaatverandering en socio-economische ontwikkeling.

Eind 2014 is de ambitie uitgesproken om voor de tweede fase van het Deltaprogramma Zoetwater een economisch instrumentarium beschikbaar te hebben waarmee beleidsbeslissingen ten aanzien van zoetwater beter kunnen worden ondersteund.

Met effectmodules kunnen welvaartseffecten van watertekorten voor de belangrijkste sectoren/gebruiksfuncties worden gekwantificeerd. Het (verder) ontwikkelen van deze effectmodules dient als voorbereiding op het uitvoeren van een economische risicoanalyse voor de zoetwatervoorziening in Nederland. Met deze analyse kunnen de welvaartseffecten van veranderende waterbeschikbaarheid worden bepaald voor de huidige situatie en de toekomst, op basis van de nieuwe deltasceario's, en in aansluiting op het Nationaal Water Model. Tevens kunnen hiermee de effecten van maatregelenpakketten worden doorerekend.

Inmiddels zijn (in samenwerking met o.a. Deltares) al voor een aantal sectoren effectmodules ontwikkeld of in ontwikkeling: landbouw, drinkwater, industrie, scheepvaart. Vandaag zoomen we in op de effectmodule voor scheepvaart.

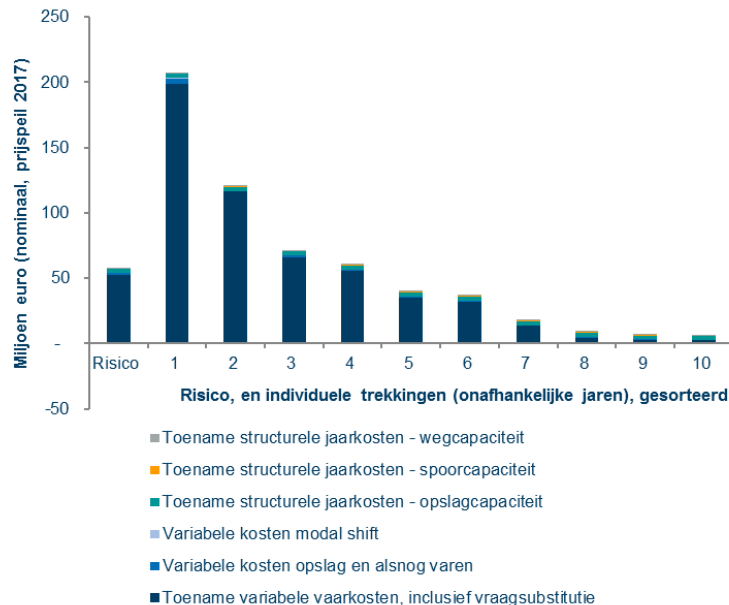


# Effectberekeningen binnen DP Zoetwater, casus scheepvaarteffecten

*Paul van den Hoek, RWS/WVL en Karel van Hussen, Ecorys*



Als onderdeel van het economisch instrumentarium van het Deltaprogramma Zoetwater is voorliggende studie uitgevoerd naar de kosten en effecten voor de scheepvaartsector als gevolg van lagere waterstanden. Op basis van interviews en modellen is een inschatting gemaakt van de kostentoeename door toenemende droogte door klimaatverandering.



De sector zal zich naar verwachting aanpassen aan veranderende bevaarbaarheid, en wordt daardoor geconfronteerd met hogere kosten. Met merendeel van de kostenstijging wordt veroorzaakt doordat naar verwachting vaker en langer zal worden gevaren met een lagere beladingsgraad. De rol van tijdelijke opslag of het gebruik maken van andere (en duurdere) vervoersmodaliteiten zal daarentegen naar verwachting relatief bescheiden zijn

Wij ramen de jaarlijkse kostenstijging anno 2050 op circa €58 mln. per jaar (nominale verwachtingswaarde, prijspeil 2017). Dit komt neer op een relatieve kostenstijging van 3,5%. De welvaartseffecten zijn 50% lager, omdat de kosten waarschijnlijk kunnen worden afgewenteld op voorwaartse producenten, die gedeeltelijk in het buitenland gevestigd zijn.

# Robuustheidskaarten als basis voor handelingsperspectief

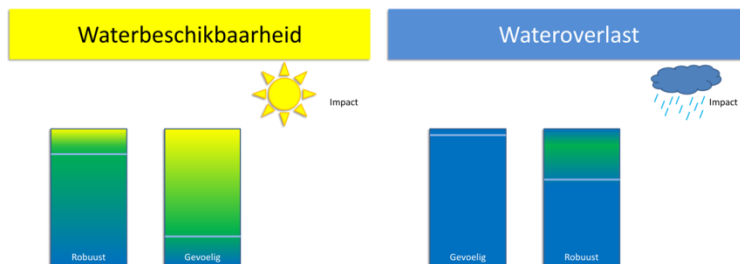
*Kees Peerdeman, Waterschap Brabantse Delta*

De robuustheidskaarten zijn een vertaling van gebiedskenmerken, hoogteligging, ondergrond en waterhuishouding, naar hydrologische robuustheid van een gebied. Op basis van berekeningsresultaten van een regionaal grondwatermodel worden de robuustheid en gevoeligheid voor zowel droogte als natheid bepaald. Het zal niet snel voorkomen dat een gebied in zijn geheel als robuust kan worden aangemerkt. Er is steeds sprake van zones waar robuustheid en gevoeligheid voor droogte en natheid in

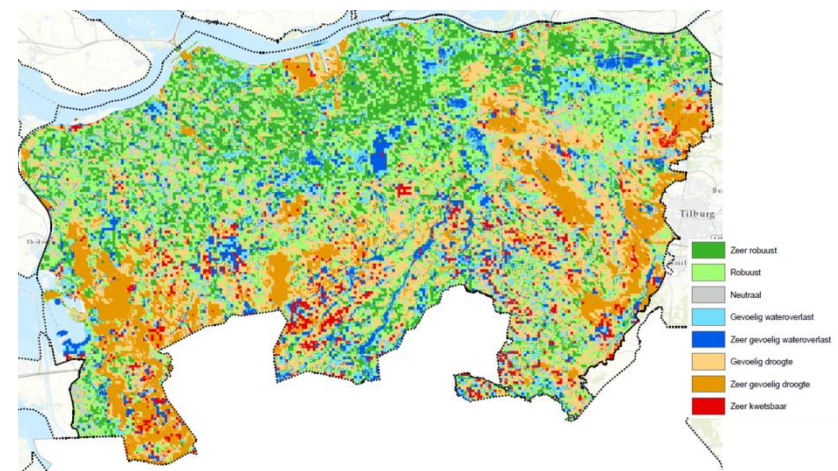
verschillende combinaties voorkomen. Op basis van een interpretatie van de robuustheidskaart kunnen voor een gebied één of meerdere handelingsperspectieven worden afgeleid. De robuustheidskaart en de daaruit afgeleide handelingsperspectieven zijn bedoeld om voeding te geven aan het gebiedsproces in een gebied. In het gebiedsproces wordt afgewogen of de gevoeligheid van bepaalde plekken wordt geaccepteerd of verminderd en of robuustheid van andere plekken wordt benut.

## Robuustheid

*“Het vermogen van het watersysteem om verstoringen op te vangen en spoedig te herstellen”*



Figuur 1: Definitie robuustheid voor droogte en netheid



Figuur 2: Robuustheidskaart droogte en natheid, beheergebied Brabantse Delta



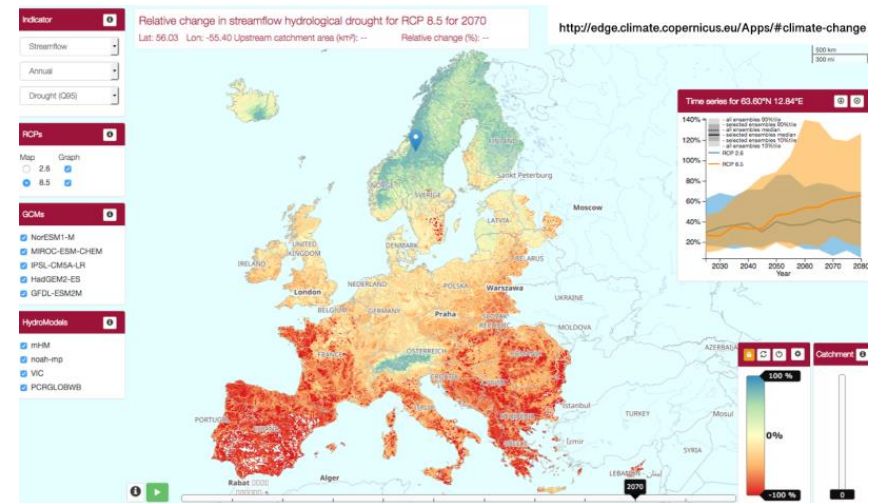
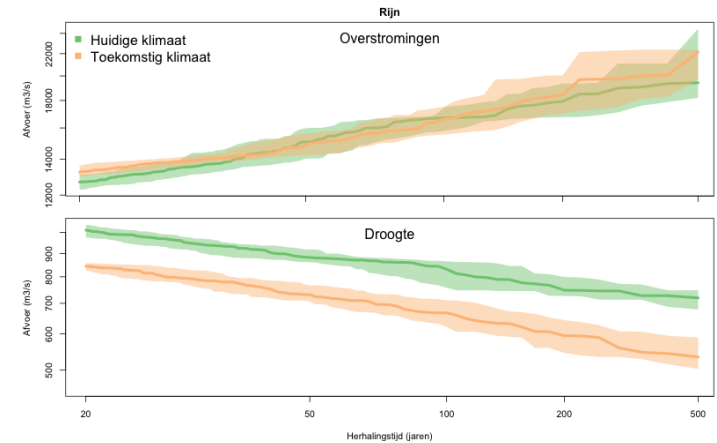
# Ontwikkelingen op het gebied van hydrologische modellering van extreme overstromingen en droogte

*Niko Wanders, Universiteit Utrecht*

Hydrologische extremen hebben een grote impact op het watermanagement in Europa en Nederland. Droogte en overstromingen zorgen voor grote overlast en vereisen aanpassingen in ons watermanagement. In deze presentatie ga ik in op nieuwe ontwikkelingen op het gebied van het modelleren van extreme hydrologische gebeurtenissen onder klimaatverandering.

Ik maak gebruik van een nieuw groot ensemble van meteorologische simulaties van het KNMI. Hierbij kijk ik naar de invloed van een klimaatopwarming van 2 graden op extreme droogte en overstromingen. De resultaten laten zien dat we geen significante veranderingen zien in extreme overstroming (herhalingstijd > 25 jaar), maar dat droogte in de grote rivieren zal toenemen. Een additionele hoge resolutie multi-model simulatie over Europa laat zien dat de veranderingen onafhankelijk zijn van het gekozen hydrologische model en dat de bevindingen van het groot ensemble bevestigd worden.

De conclusie is dat het voor het management van de grote rivieren in de toekomst, we ons zullen moeten aanpassen aan de veranderende situatie. Niet alleen focussen op de overstromingen, maar ook rekening moeten houden met toenemende droogte en de effecten daarvan.



# Risico's van watertekorten: het meenemen van menselijke activiteiten

*Ted Veldkamp, Vrije Universiteit Amsterdam*



De beschikbaarheid van zoetwater is essentieel in ons dagelijks leven, voor het verbouwen van gewassen, economische activiteiten, en voor het natuurlijk ecosysteem. Terwijl droogtes steeds beter in kaart kunnen worden gebracht is er nog onvoldoende kennis over de gevolgen, en hoe de mens hierin een rol speelt. Aan de Vrije Universiteit Amsterdam lopen diverse onderzoeksprogramma's waarin een verbinding wordt gelegd tussen het hydrologische systeem en de mens. Vragen die wij hierin trachten te beantwoorden, op mondiale en lokale schaal, zijn: "Welke invloed heeft menselijke activiteit op de frequentie en hevigheid van droogte en waterschaarste, nu en in de toekomst?", "Hoe kunnen we de impacts van watertekorten beter in kaart brengen", "Welke indicatoren zijn geschikt voor het voorspellen en kwantificeren van droogterisico's?", en "Welke rol speelt menselijk gedrag in droogte-adaptatie?". De presentatie bevat een overzicht van deze onderzoeksactiviteiten, een blik vooruit, en een verbinding met het Deltaprogramma Zoet Water.

# Programma middag

Interactieve deelsessies

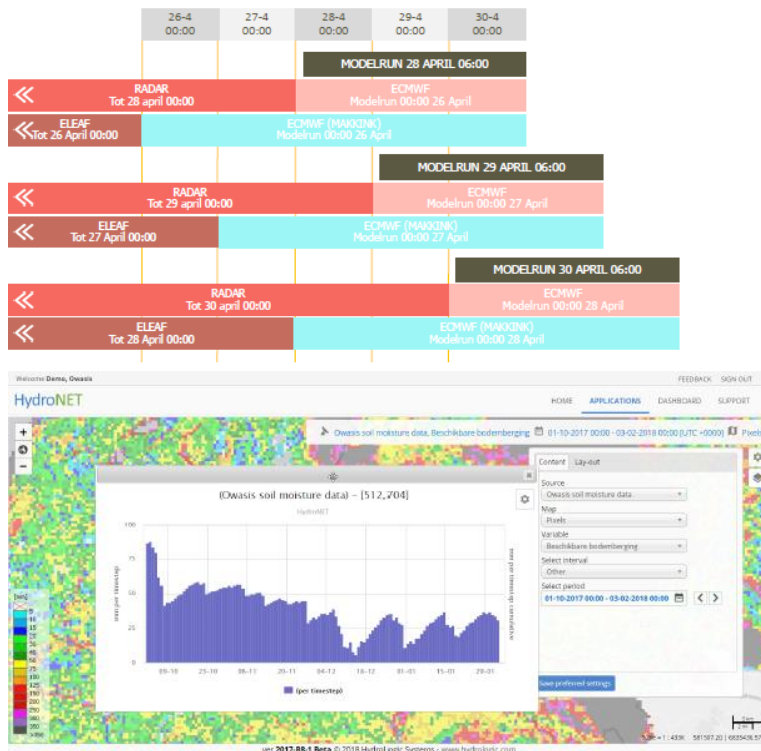
# Ronde 1

*13:15 – 14:00 uur*

# Actuele vullingsgraad van de bodem in beeld dankzij satellietdata

*Hans van Leeuwen, SAT-WATER en Matthijs van den Brink, Hydrologic*

Actuele informatie over de vullingsgraad van de bodem is van groot belang voor waterbeheerders tijdens droogte- en wateroverlastsituaties. Met een actueel beeld van de huidige en verwachte vullingsgraad van de bodem kan door slim operationeel waterbeheer optimaal gebruik gemaakt worden van de ruimtelijke verschillen om daarmee wateroverlast en schade door droogte te voorkomen. Deze informatie kan een belangrijke bijdrage leveren aan de slim watermanagement ambities.



In januari 2017 is HydroLogic samen met Stowa/SAT Water, WUR, Rijkswaterstaat WVL en ESA gestart met het ontwikkelen van een nieuw informatieproduct voor de actuele en verwachte vullingsgraad van de bodem in het OWASIS-NL project. Hiervoor wordt slim gebruik gemaakt van verdampingdata van satellieten, radar neerslagdata en geavanceerde verwachtingsmodellen. Na een intensief ontwerp- en ontwikkeltraject is dit informatieproduct met een resolutie van 250 x 250 meter vanaf 1 januari 2018 operationeel beschikbaar voor heel Nederland.

Het nieuwe informatieproduct is vanaf 1 april 2018 bij wijze van test in gebruik genomen door waterbeheerders van Waterschap Aa en Maas, Brabantse Delta en Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden (tevens geestelijk vader van dit concept). Door deze nieuwe informatiebron op te nemen in het dagelijks beheer wordt waardevolle informatie verkregen over de nauwkeurigheid en de toegevoegde waarde binnen de operationele processen van de waterschappen.

Tijdens deze sessie praten we u kort bij over de laatste ontwikkelingen en gaan we graag met u in gesprek over mogelijke toepassingen van deze nieuwe informatiebronnen in het waterbeheer.

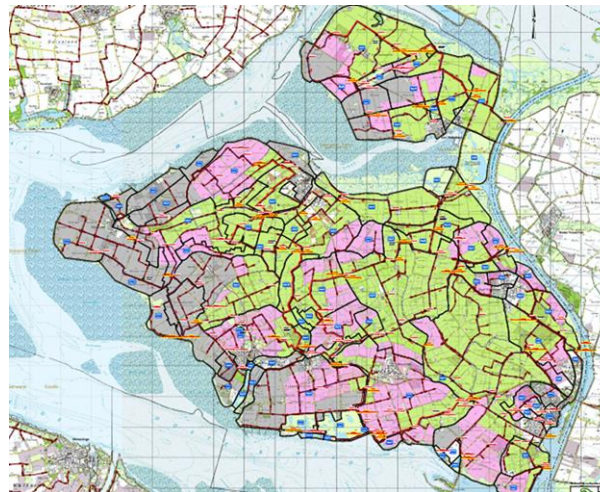
# Slimmer doorspoelen

*Joost Delsman, Deltares; Walter Oomen, Scheldestromen en Mark Kramer, Rijnland*

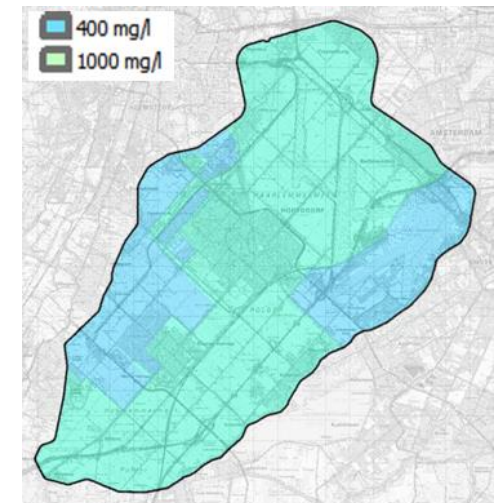
Het doorspoelen van watergangen – ten behoeve van verziltingsbestrijding, verdunning van effluent, bestrijding van blauwalgen et cetera – vraagt veel water. De beschikbaarheid van zoet water staat in droge zomers echter onder druk. Door klimaatverandering, lagere rivierafvoeren en toenemende verzilting zal dit in de toekomst nog meer het geval zijn.

Dit doorspoelen kan echter vaak efficiënter. Bijvoorbeeld door het doorspoelen in ruimte en tijd beter af te stemmen op de actuele vraag van water, door rekening te houden met nieuwe kennis over de zouttolerantie van gewassen, door beprijzingsinstrumenten. Recent is een handreiking gereed gekomen om waterbeheerders te helpen bij projecten om doelmatiger door te spoelen.

In deze sessie gaan we in gesprek over praktijkervaringen met de implementatie van slimmer doorspoelen. Dit doen we na twee korte presentaties over recente projecten. Mark Kramer (Rijnland) presenteert zijn ervaringen met het totstandkomen van het nieuwe doorspoelplan voor de Haarlemmermeer; Walter Oomen (Scheldestromen) presenteert zijn ervaringen met de implementatie van een nieuw doorspoelplan op Tholen en st. Philipsland.



Overzichtskartaal Tholen en St. Philipsland



Waterbeschikbaarheid in de Haarlemmermeerpolder

# Nieuwe Neerslagstatistieken voor korte duren

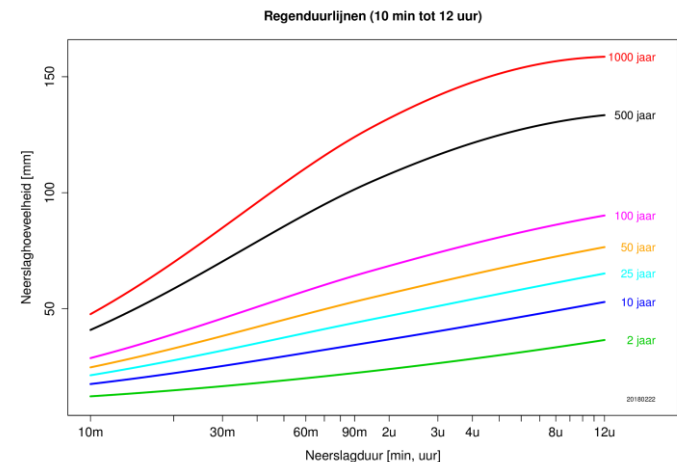
*Hans Hakvoort, HKV*

## Het regent harder en vaker

In opdracht van STOWA hebben HKV [lijn in water](#) en KNMI neerslagstatistieken voor korte tijdsduren, van 10 minuten tot 12 uur, geactualiseerd. De nieuwe statistieken vallen tot enkele tientallen procenten hoger uit dan de tot nu toe gehanteerde neerslagstatistieken.

De nieuwe neerslagstatistieken geven inzicht in de hoeveelheid neerslag van een bepaalde duur (van 10 minuten tot 12 uur), bij een bepaalde herhalings tijd (bijvoorbeeld eens in de tien of honderd jaar). De statistieken zijn gebaseerd op waarnemingen over de periode 2003 tot en met 2016, van De Bilt en een dertigtal andere weerstations verspreid over Nederland. Hierdoor geven ze een betrouwbaar beeld van de huidige neerslaggebeurtenissen, waarin ook de effecten van al opgetreden klimaatverandering tot uiting komen.

In het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie is vastgelegd dat alle gemeenten, waterschappen en provincies uiterlijk in 2019 de kwetsbaarheid van Nederland voor weersextremen in beeld brengen met stresstesten. Hierbij is het van belang te weten welke extreme hoeveelheden neerslag verwacht kunnen worden. Deze nieuwe neerslagstatistieken geven hier een duidelijke richting aan.



# Ronde 2

*14:10 – 14:55 uur*



# Zoetwater en Ruimtelijke Adaptatie: samen sterker

*Dolf Kern, Hoogheemraadschap Rijnland en Maarten Kuiper, Wareco*



Zoetwater richt zich op de klimaatopgave droogte met een focus op het landelijk gebied. Vorig jaar heeft het deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie een impuls gehad met een eigen Deltaplan. Dat Deltaplan pakt de klimaatopgaven overlast, droogte, hitte en overstroming in samenhang op en zet in op stresstesten vooral ook in het stedelijk gebied. De programma's zijn grotendeels complementair en kunnen elkaar versterken. Opgaven als wateroverlast en watertekort moeten namelijk eigenlijk in samenhang worden opgepakt. Doordat we nu ook naar het grensvlak kijken komen ook opgaven in beeld als paalrot en bodemdaling die eigenlijk nog slecht belegd waren. Verder kan samen optrekken ook helpen bij de doorwerking naar het ruimtelijk en omgevingsbeleid.

De opgaven en verwevenheid die in beeld komen door het samen optrekken brengen ook nieuwe kennisvragen in beeld. Dat speelt bijvoorbeeld voor bodemdaling en grondwaterpeilbeheer. In de sessie zal de context worden geschetst en de meest recente ontwikkelingen op de genoemd deelopgaven inclusief de samenhang met zoetwater. Vervolgens hopen we met de zaal verdere onderzoeksvragen en kansen in beeld te brengen.

# GO-FRESH - Valorisatie kansrijke oplossingen robuuste zoetwatervoorziening

## *Gualbert Oude Essink, Deltares en Vincent Klap, Provincie Zeeland*

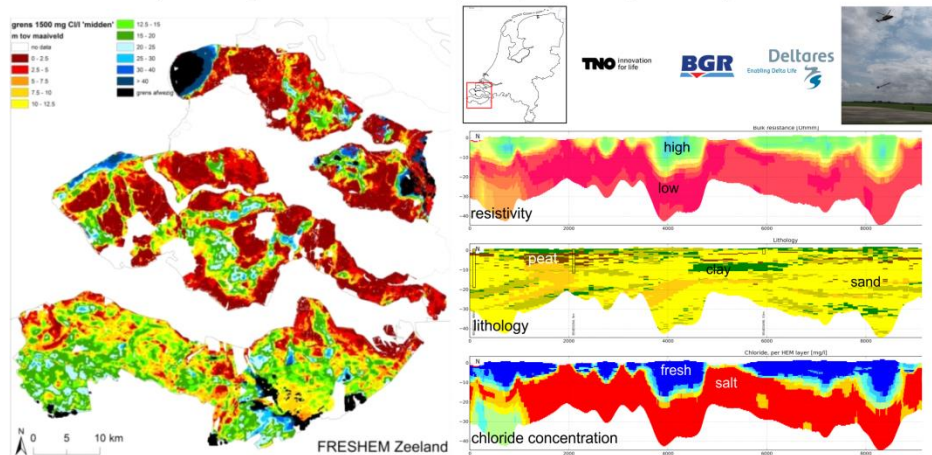
### Op weg naar een duurzame lokale zoetwatervoorziening in de Provincie Zeeland

In de provincie Zeeland is het zoute water altijd dichtbij. Toch is landbouw mogelijk op de eilanden waar de aanvoer van zoetwater vanuit het hoofwatersysteem niet mogelijk is. In deze van nature brakke tot zoute gebieden wordt het zoete grondwater aangesproken dat vanuit de lokale grondwateraanvulling beschikbaar is. Maar het systeem gaat op termijn veranderen. Een versnelling van de zeespiegelstijging, extreme buien en intensere droogtes

vereisen een zoetwatervoorziening die duurzaam, robuust en flexibel is, willen de regionale economische activiteiten in de regio op peil blijven. Met o.a. steun vanuit het Deltaprogramma Zoetwater is een aantal projecten gestart op het gebied van een duurzame lokale zoetwatervoorziening: de provincie dekkende zoet-zout kartering FRESHM, ondergrondse waterberging in een drietal pilots (GO-FRESH), kanskaarten ondergrondse opslag (FWOO), lokale en regionale modellen om effecten van klimaatverandering en grondwateronttrekkingen te berekenen, een

economische evaluatie van lokale maatregelen (€ureyeopener ZWD) en een evaluatie van de bestaande onttrekkingsregels. In deze sessie passeren in een inleidende presentatie de verschillende onderdelen de revue. De discussie met de deelnemers zal o.a. gaan over (mogelijke) kennishiaten in de Zeeuwse aanpak, in hoeverre de gepresenteerde kennis bruikbaar is in andere regio's, en wat andere regio's doen aan kennisontwikkeling op het thema zelfvoorzienendheid.

FRESHM Zeeland (FRESH Salt groundwater distribution by Helicopter ElectroMagnetic survey in the Province of Zeeland)



**GO-FRESH: Valorisatie kansrijke oplossingen voor een robuuste zoetwatervoorziening**

Kreekrug Infiltratie Systeem

Freshmaker

Drains2Buffer

# Autonome bodemdaling Rivierengebied

*Arjan Sieben, RWS*

De rivierbodem van de Rijntakken kent een lange historie van daling door erosie. Prognoses geven bovendien aan dat die trend voorlopig nog zal aanhouden. Hierdoor slinkt de dekking op objecten in de rivierbodem en de stabiliteit van infrastructuur langs het water. Omdat rivierwaterstanden mee dalen verdrogen uiterwaarden en groeien de ondiepten in de vaargeul. Deze doorgaande trends zijn aanleiding om een integrale, toekomstbestendige visie te ontwikkelen voor een riviersysteem met een eigen bodemdynamiek. Hoe past de toekomstvisie op zoetwaterhuishouding daarin?



*Meerjarentrend rivierbodem (m/jaar)*



*Rivierverruiming voor een stabielere rivierbodem*