

Kennis voor Klimaat Knowledge for Climate

Nieuwsbrief 'Climate proof fresh water supply' – December 2013



Voorwoord:
Ad Jeuken

Op de valreep voor de kerst hierbij alweer de 6^e nieuwsbrief vanuit het consortium 'Climate proof fresh water supply'. Vorige nieuwsbrief verschenen in februari van dit jaar kondigde al een aantal evenementen aan waar we met het consortium in 2013 aan hebben bijgedragen. Zo was er de ECCA conferentie in Hamburg in maart van dit jaar, waar we de Nederlandse Delta-programma aanpak voor Zoetwater in een workshop hebben vergeleken met die in Frankrijk, Spanje en Denemarken (zie voor een synthese – [link](#)).

Voorafgaand aan deze conferentie waren we aanwezig bij de deltaproof week van STOWA (<http://deltaproof.stowa.nl/?pId=653>) en in april toen Kennis voor Klimaat de jaarlijkse kennisconferentie voor het Deltaprogramma organiseerde hebben we bijgedragen aan de organisatie van maar liefst 2 sessie over zoetwatervoorziening. Daarin zijn o.a. de resultaten gepresenteerd voor de bovenstroomse watervraag en van de enquête naar risicoperceptie en gedrag onder boeren in de Zuidwestelijke delta ([link](#)).

In september tenslotte hebben we samen met STOWA en Kennis voor klimaat nagedacht over handelingsperspectieven tijdens de EUREKA conferentie (rapportage volgt nog).

Traditie getrouw in deze nieuwsbrief ook een terugblik op het weer. De zomer van 2013 was droger, warmer en zonniger dan normaal. Het cumulatieve neerslag tekort liep op tot zo'n 200 mm eind augustus (een tekort dat tussen de 1/10 en 1/20 jaar zich voordoet) Qua zoetwatervoorziening waren er geen noemenswaardige incidenten. Dit najaar maakten we weer eens kennis met fenomeen van achterwaartse verzilting van de Bernisse veroorzaakt door de recente najaarsstorm. De inname van oppervlaktewater voor industriewater is daarom een aantal dagen gesloten geweest (zie ook

<http://www.evides.nl/nl/Industrial/news/Pages/Najaarsstorm-veroorzaakt-achterwaartse-verzilting.aspx>)

In deze nieuwsbrief weer een gevarieerd aanbod van tussenresultaten: een verslag van nog een symposium, toepassing van onze kennis in de Verenigde staten, nieuwe praktijkproeven in de Zuidwestelijke delta (Go fresh), nieuwe publicaties (zoutwaterrees), Innovatie (water app) en nieuws van het plantenfront (gerst en laagveenvegetatie) en nieuws van aanpalende activiteiten zoals stichting de waterbuffer en het opschalings project ' Fresh water options optimizer'.

Rest mij verder nog om u veel leesplezier toe te wensen.

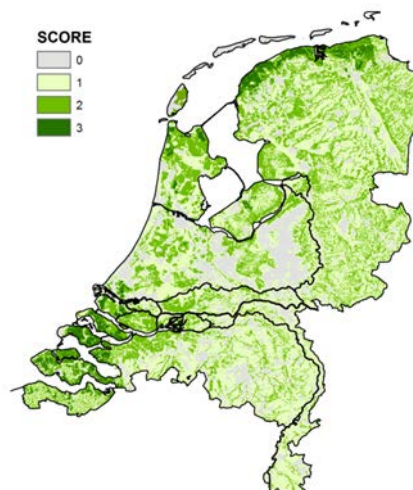
Verder in deze uitgave:

- Opschalen van maatregelen met de Fresh water options optimizer
- GO-FRESH!
- Deltares Eureka prijs om Smartphone Water App EC uit te werken
- Aquifer Storage (WP4.1)
- Zoutstress bij gerst
- Een kasproef met laagveenplanten en zout
- Droogte, watervoorziening en reservoirbeheer in Amerika
- Stichting Waterbuffer: opschaling lonkt...
- HSZD01: Zoutwaterrees: zekerheden en onzekerheden rond het zout maken van het Volkerak-Zoommeer

Opschalen van maatregelen met de Fresh water options optimizer

Door Ad Jeuken, Marco Hoogvliet

Doel van dit project is om maatregelen die binnen het consortium van Kennis voor klimaat thema 2 worden ontwikkeld op te schalen naar landelijk niveau, wat kunnen maatregelen bijdragen aan het oplossen van zoetwater tekorten?. Een eerste stap is om de potentie van maatregelen in beeld te brengen afhankelijk van allerlei fysieke omstandigheden. Voor 7 maatregelen is dit inmiddels gedaan: Drains2buffer, Kreekrug-infiltratie, Freshmaker, Verticale ASR, Waterconservering door stuwen, Waterconservering door slootbodempverhoging, en Peilgestuurde drainage. 7 maatregelen om de zoetwater beschikbaarheid lokaal te vergroten. Hierbij is gebruik gemaakt van diverse GIS bestanden en NHI uitkomsten.



Bovenstaande potentiekaart laat bijvoorbeeld zien waar het potentieel zinvol (hogere scores) is om speciale drainage aan te leggen in zoute gebieden om de capaciteit van zoetwaterlenzen te vergroten.

Dit KvK/STOWA project met Deltares, Accacia, Alterra en Bakelse Stroom gaat nu een volgende fase in, en zoekt daarbij geschikte pilotgebieden. In de volgende nieuwsbrief meer hierover.

Voor meer informatie: Marco.Hoogvliet@deltares.nl

GO-FRESH!

Door Pieter Pauw

Het laatste jaar onderzoek is ingegaan. De metingen en modellen worden in dit jaar vertaald naar de laatste peer-reviewed publicaties. De publicaties vormen de basis voor het uiteindelijke proefschrift. Voor het derde artikel binnen werkpakket 2.2 zal deze winter nog volop veldgegevens worden verzameld om het grondwatersysteem in een kreekrug nabij Serooskerke (Walcheren) nog beter in de vingers te krijgen.

De metingen worden gecombineerd met een mode, waarmee o.a. inzicht wordt verkregen in de hydrologische haalbaarheid van een kunstmatige infiltratieproef in de kreekrug. Deze proef, de Kreekrug Infiltratie Proef, maakt deel uit van het project GO-FRESH. Binnen GO-FRESH worden kansrijke, innovatieve maatregelen voor een robuustere zoetwatervoorziening in gebieden met voornamelijk zout grond- en oppervlaktewater, in het veld getest.

Kennis voor Klimaat

Knowledge for Climate



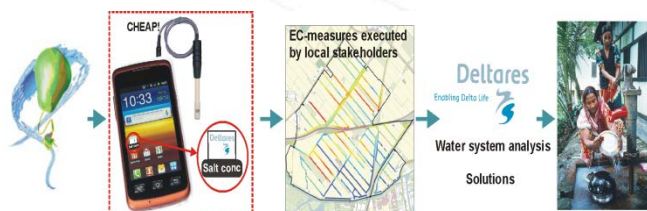
In de Kreekrug Infiltratie Proef wordt de grondwaterstand in de kreekrug kunstmatig verhoogd, door water tijdens het winterhalfjaar te infiltreren via een peil gestuurd drainagesysteem. Door de hogere grondwaterstand zal de zoetwaterbel in de kreekrug groter worden, waardoor agrariërs in het voorjaar en de zomer meer water kunnen onttrekken.



Figuur: meting van de geleidbaarheid van de ondergrond (maat voor het zoutgehalte van het grondwater), d.m.v. een sonde in een peilbuis. Hiermee wordt een beeld verkregen van de dikte van de zoetwaterbel in de kreekrug, voor en na de infiltratieproef.

Deltares Eureka prijs om Smartphone Water App EC uit te werken *Door Gualbert Oude Essink*

Wereldwijd hebben delta's last van verzilting van estuaria, riviermondingen en het grondwater systeem als gevolg van afnemen van rivierafvoeren, zeespiegelstijging en steeds grotere grondwateronttrekkingen. Een verhoogd zoutgehalte kan bedreigend zijn voor de landbouw- en aquacultuurproductie, binnenlandse watervoorziening en zoetwaterecosystemen. Voordat men kan komen tot adaptieve of mitigerende maatregelen is het van belang te weten hoe het zoet-zoute watersysteem zich ruimtelijk en temporeel gedraagt. Er is daarom een groeiende behoefte aan betrouwbare veldgegevens, vooral in data-arme gebieden. Met de ontwikkeling van de Smartphone Water App is het mogelijk de elektrische geleidbaarheid van het oppervlakte- en grondwater als een indicator voor zout water intrusie te bepalen in het veld en deze data centraal te laten opslaan. Deltares heeft budget beschikbaar gesteld om de Smartphone Water App op een kosten-efficiënte wijze door te ontwikkelen, zodat in de toekomst de vele zoutgehalte gegevens met vele stakeholders kan worden gedeeld.



Aquifer Storage (WP4.1) *Door Koen Zuurbier*

Freshmaker redt perenoogst door eerste toepassing van innovatieve horizontale putten voor ondergrondse waterberging

In de maanden juli, augustus en september hebben de tuinders in Nederland weer regelmatig te maken gehad met een gebrek aan zoetwater. Dat gold niet voor fruitteler Jan Rijk in Ovezande: het pilotproject 'Freshmaker' redde zijn perenoogst. Dankzij deze nieuwe technologie, waarbij zoet water wordt opgeslagen via horizontale putten in een zoute bodem en daar als bel blijft zitten tot het water nodig is, kon Rijk zijn peren doorlopend van zoetwater voorzien en vervolgens 'van het hout' voor een goede prijs verkopen. De veelbelovende technologie draagt daarmee bij aan een klimaatbestendiger Nederland.



De 'controleruimte' van de Freshmaker. Van hieruit wordt de injectie en onttrekking van zoetwater geregeld.

De Freshmaker is een techniek waarmee het gebiedseigen zoetwateroverschot (bijvoorbeeld oppervlaktewater) in winter en voorjaar in de bodem kan worden vastgehouden om in de zomer, als de verzilting op de loer ligt, te kunnen worden benut. Afgelopen voorjaar is de Freshmaker in gebruik genomen in Ovezande. De proef duurt vijf jaar, maar Rijk en de onderzoekers binnen Kennis voor Klimaat zijn na de zomer blij verrast over de eerste resultaten. De Freshmaker infiltreert via een horizontale put zoet oppervlaktewater in ondiepe regenwaterlenzen die drijven op zout water. Door aan de onderzijde van deze lenzen zout water te onttrekken en dit af te voeren naar zee, ontstaat er over de lengte van de putten een dikke zoete bel. Een bel waaruit Rijk op elk moment naar behoefte zoet water kan pompen. Zo had Rijk de hele zomer voldoende water. Veel inspanning heeft het hem niet gekost: "Het gebeurt allemaal onder de grond. Ik hoef alleen maar wat kranen open te draaien om het systeem in werking te zetten." Het resultaat: heerlijke peren, een goede omzet, en veel belangstelling voor de nieuwe techniek.



Kennisdelen is één van de doelen tijdens de proef. Hier legt onderzoeker Koen Zuurbier de werking van de meetsonde voor elektrische geleidbaarheid in de ondergrond uit.

Inmiddels is vanuit ZLTO een werkgroep van tuinders bijeengebracht om de opgedane kennis te delen en de geschiktheid van andere locaties te onderzoeken. Het onderzoeksproject maakt deel uit van het onderzoeksprogramma GO-Fresh. Hierin nemen naast KWR ook Deltares, Alterra, Acacia Water en Hogeschool Zeeland deel. Financiering en medewerking komen van Handelsonderzeming Meeuwse Goes, ZLTO, Waterschap Scheldestromen en Brabantse Delta, Provincie Zeeland, NFO, PT, STOWA, Gemeente Schouwen-Duiveland, boorbedrijf Bos Grijskerke en het Rijk (Kennis voor Klimaat).

Zoutstress bij gerst

Door Sjoerd van der Zee

Gedurende het najaar van 2012 en voorjaar van 2013, heeft Eva van Rijsingen een onderzoek uitgevoerd om vast te stellen in hoeverre vier genotypen van gerst last hebben van zout. Daarbij is ook gekeken naar mogelijke redenen daarvoor, zoals beperkte beschikbaarheid van water door osmotische effecten (droogte door zout) en toxiciteit van bijvoorbeeld natrium.



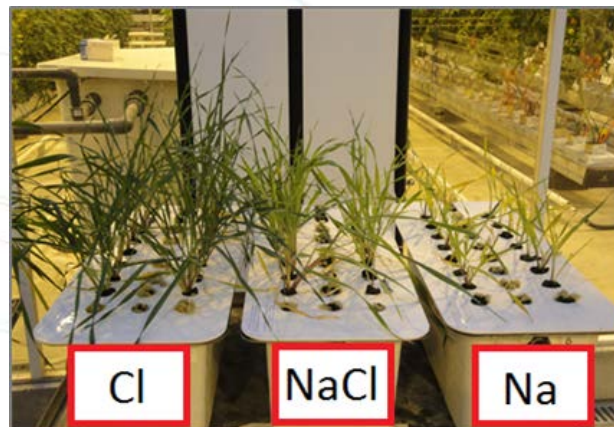
Figuur 1: Impressie van de opstellingen (bodem links, hydroponisch rechts).

Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van een hydroponische (planten met de wortels in een voedingsoplossing), en een bodemopstelling, beiden in kassen van Wageningen Universiteit. Hiermee kan duidelijk worden of verschillen in wortelgroei in bodem en in oplossing effect hebben op de impact van zout. Het bleek niet eenvoudig om in beide culturen precies dezelfde zoutconcentraties aan te leggen, wat een rechtstreekse vergelijking wat bemoeilijkt.

Het lijkt er op dat de tolerantie voor zout wat groter is in de bodemculturen. De precieze reden daarvan is echter nog niet duidelijk. Mogelijk dat de geleidelijker zoutopbouw i.g.v. grond aan de planten meer tijd geeft om zich daar op in te stellen. Daarnaast zijn er duidelijke verschillen in zouttolerantie aan te wijzen tussen de verschillende genotypen van gerst. Hoewel dat op zich niet zo

verbazend is, is het wel opmerkelijk dat in het beleid (voor zover bekend) geen rekening wordt gehouden met dergelijke verschillen: aan elke plantensoort wordt een specifieke zouttolerantie toegeschreven.

De experimenten hebben een grote hoeveelheid data opgeleverd. Die data worden momenteel opnieuw bestudeerd, geïnterpreteerd, en statistisch geanalyseerd. Het ligt in het voornemen om daar een wetenschappelijke publicatie van te schrijven.



Figuur 2: Momentopname van de gewasontwikkeling bij drie behandelingen met eenzelfde zoutniveau maar afwezigheid van mogelijk toxisch natrium (behandeling Cl) of chloride (behandeling Na), of als het zout bijna volledig bepaald wordt door keukenzout (NaCl).

Een kasproef met laagveenplanten en zout

Door Sija Stofberg

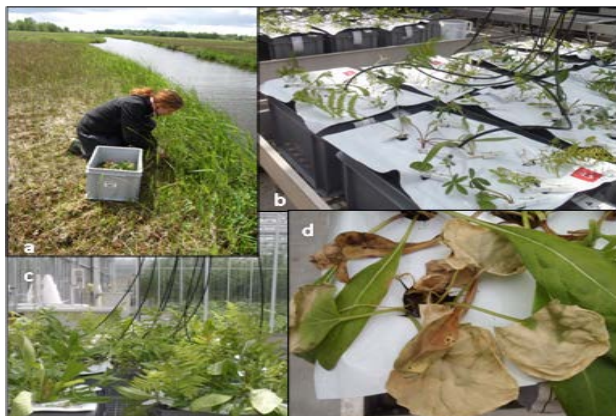
Er is weinig bekend over de zoutgevoeligheid van wilde planten. De kennis die we hierover hebben is vooral afkomstig uit verspreidingsdata. Experimenteel onderzoek naar zoutgevoeligheid van wilde planten is vrij zeldzaam, en beschikbare onderzoeken zijn gedaan met soorten uit de VS of Australië.

In de zomer van 2013 hebben wij gewerkt aan een kasproef om vijf plantensoorten uit laagveenverlandingen te onderzoeken op zoutgevoeligheid. Wij hebben er voor gekozen om vijf typische soorten (waarvan twee rode lijstsoorten) te onderzoeken die aan de 'biodiverse' randen van de wortelmatten groeien, en waarvan we bovendien op basis van verspreidingsgegevens verwachten dat deze gevoelig zijn voor zout.

Twee van deze planten, moerasvaren en wateraardbei, zijn daarnaast van belang voor de structuur van het ecosysteem: hun dichte wortels die in het water drijven, dragen bij aan de instandhouding en uitbreiding van de wortelmat.

Na blootstelling van enkele weken aan de verschillende zoutbehandelingen werden bij enkele soorten al effecten zichtbaar: verwelkte bladeren en verminderde groei. Het moerasviooltje leek er het meest last van te hebben: op de hogere zoutbehandelingen verwelkten de bladeren en gingen er een aantal planten dood. De wateraardbei, echter, leek weinig last te hebben van de verhoogde zoutconcentraties.

Op dit moment worden de resultaten geanalyseerd en verwerkt. Er lijkt in ieder geval sprake te zijn van een variatie in zoutgevoeligheid, die niet per se samenhangt met de verspreiding van de soorten in de natuur.



Figuur 1: a. Verzamelen van stekjes in het veld, b. Plantjes bij start van de proef, c. Planten aan het einde van de proef, d. Zoutschade aan een moerasviooltje.

Droogte, watervoorziening en reservoirbeheer in Amerika

Door: Marjolijn Mens

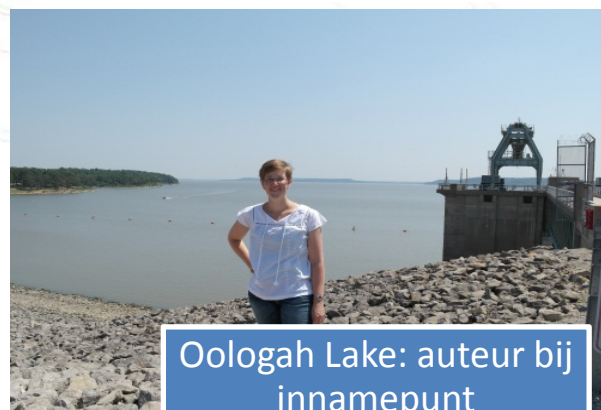
Als onderdeel van mijn promotieonderzoek naar robuuste systemen heb ik afgelopen zomer twee maanden doorgebracht bij IWR, het *Institute for Water Resources*, van de *US Army Corps of Engineers* (USACE). USACE beheert bijna alle reservoirs in het oosten van Amerika, welke ooit zijn aangelegd om rivierafvoeren te dempen en zo overstromingskansen te reduceren. Een nevenfunctie van zo'n reservoir is vaak watervoorziening, voor irrigatie, drinkwater, recreatie, scheepvaart, en *environmental flows*. Omdat deze gebruikers erop ingesteld zijn dat er water beschikbaar is, kan een droogte behoorlijke economische schade veroorzaken. Ik heb voor een van die reservoirs gekeken hoe een droogte eruit ziet, wat de gevolgen zouden zijn voor de watergebruikers, en hoe die gevolgen beperkt zouden kunnen worden. In dit stuk leest u een korte samenvatting van de bevindingen tot nu toe.

Het gaat om *Oologah Lake* bij Tulsa, Oklahoma. Dit reservoir wordt gebruikt voor *flood control*, watervoorziening, scheepvaart en recreatie. Het is aangelegd in de 60er jaren en voorziet in een gemiddeld gebruik van 350 cfs ($\sim 10 \text{ m}^3/\text{s}$). Het gebruik is vastgelegd in contracten tussen watergebruiker en USACE. In die contracten staat hoeveel ruimte er voor de gebruiker in het reservoir gereserveerd is, wat het maximale afnamedebiet is, en hoeveel de gebruiker daarvoor betaalt. Met de opbrengsten wordt de bouw en het onderhoud van het reservoir gefinancierd. Voor de grootste gebruiker, de stad Tulsa, is bijvoorbeeld $12.4 \cdot 10^9 \text{ cf}$ ($\sim 350 \cdot 10^6 \text{ m}^3$) gereserveerd, met een afnamedebiet (*yield*) van 200 cfs ($\sim 5.7 \text{ m}^3/\text{s}$). Een simpel sommetje maakt duidelijk dat de stad Tulsa nog 2 jaar vooruit kan als het helemaal zou stoppen met regenen.

Hoe ziet een droogte er dan uit? In Nederland hebben we het meestal alleen over neerslagtekort in het groeiseizoen, en we gaan er vanuit dat in de winter voldoende regen valt om alle tekorten weer aan te vullen. In Amerika daarentegen strekt een droogte zich meestal uit over een paar jaar. In het stroomgebied van *Oologah Lake* is een droogte pas echt een droogte als er een aantal jaar op rij te weinig neerslag valt. Dit komt onder andere omdat het meer een grote opslagcapaciteit heeft. De meest extreme droogte sinds het begin van de metingen was van 1952-1957, met een herhalingsperiode van ongeveer 65 jaar.

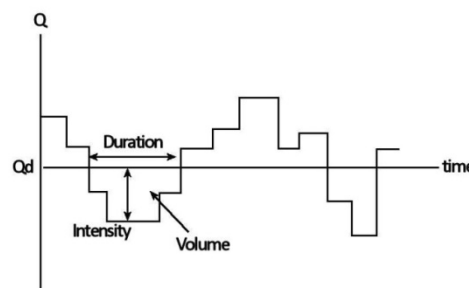


Oologah Lake: dam



Oologah Lake: auteur bij innamepunt

Ten behoeve van deze studie heb ik droogte gedefinieerd als een periode waarin de wateraanvoer naar het meer lager is dan de gewenste afvoer uit het reservoir. Uit beschikbare tijdseries van wateraanvoer heb ik droogteperiodes geselecteerd met elk een andere combinatie van drie karakteristieken: duur van de droogte, ernst (gemiddeld watertekort), en intensiteit (het maximale verschil tussen aanvoer en afvoer gedurende de droogte), zie Figuur. De ernst wordt berekend door het volume watertekort te delen over de duur van de droogte. Met een simpel massabalansmodel ben ik nu de schade aan het berekenen voor deze verschillende droogtegebeurtenissen. Op die manier wil ik inzicht geven in de gevoeligheid van de watervoorziening voor droogte.



Figuur: Droogte karakteristieken aan de hand van aanvoer (Q) en afvoer (Qd)

Kennis voor Klimaat

Knowledge for Climate



Om de gevolgen voor de watergebruiker te kwantificeren heb ik op basis van interviews en literatuur kostenfuncties ontwikkeld. Voor recreatie op het meer betekent een laag meerpeil dat de *boat ramps* droog komen te liggen of dat boten het meer niet kunnen bereiken (door te ondiepe vaarroutes). Dit veroorzaakt een afname van de meerbezoekers en dus een afname van inkomsten uit recreatie. Als de droogte lang aanhoudt komt de drinkwatervoorziening in gevaar. Vooral de kleinere gemeenschappen worden dan gedwongen om drinkwater van elders in te kopen en met vrachtwagens aan te voeren. Dit brengt ook kosten met zich mee en is dus een vorm van droogteschade. Voor een grote stad als Tulsa zal er een pijplijn naar een ander meer aangelegd moeten worden.

Een voorlopige conclusie is dat het systeem behoorlijk robuust is voor droogte, omdat niet het totale volume van het reservoir aan gebruikers is toegekend, en omdat de meeste gebruikers zonder regen nog twee jaar vooruit kunnen. Bovendien heeft de grootste gebruiker (Tulsa) alternatieve bronnen voorhanden.

Met het massabalansmodel kunnen ook adaptatiemaatregelen worden doorgerekend. Ik ben er nu bijvoorbeeld vanuit gegaan dat gebruikers hun voorraad helemaal opmaken totdat het meer leeg is, terwijl het watergebruik ook beperkt zou kunnen worden op het moment dat er bijvoorbeeld minder dan 50% beschikbaar is. Er zijn momenteel echter weinig juridische middelen voor de beheerder om ten tijde van droogte beperkingen op te leggen of te prioriteren.

De betrokkenen van USACE vonden mijn aanpak erg interessant, omdat er tot nu toe niet of weinig rekening is gehouden met economische gevolgen van droogte. Vaak wordt er alleen gekeken naar ontwerpnormen op basis van één historische droogte. De resultaten van de studie zouden kunnen helpen om de noodzaak van dit calamiteitenplannen duidelijk te maken. Bij dit reservoir zijn er nog nooit problemen geweest, maar andere reservoirs, meer in het westen van Oklahoma, hebben wel al problemen met droogte. Het zou dus interessant zijn om de methode verder uit te breiden en toe te passen op reservoirs in gebieden waar droogte nu al een hot issue is.

Stichting Waterbuffer: opschaling lonkt...

Door: Carl Pauwe

De Stichting Waterbuffer bestaat inmiddels al weer één jaar. Zij komt voort uit projecten binnen Kennis voor Klimaat¹ en heeft voor de opstartfase een subsidie van Kennis voor Klimaat ontvangen. De stichting richt zich op het bevorderen van de toepassing van ondergrondse opslag van zoet water. De rol die zij inneemt laat zich karakteriseren als 'agerenderend, regisserend en stimulerend'.

Het afgelopen jaar heeft de stichting veel gesprekken gevoerd en een inventarisatie² uitgevoerd naar de beschikbare kennis rondom dit onderwerp. Daarbij zijn drie lopende pilots specifiek beschouwd. Hieruit blijkt dat ondergrondse wateropslag ten behoeve van het vergroten van de toekomstbestendigheid van de zoetwatervoorziening zich voor de land- en tuinbouw in een zeer

interessant stadium bevindt, waarbij opschaling lonkt. Het concept biedt erg veel potentie en kansen die in een veranderend (sociaal-economisch) klimaat zeer welkom zijn.



STICHTING
WATERBUFFER

Zet in op decentrale oplossingen
voor een duurzame doelwateroorgang



Er zijn nog wel diverse technisch-inhoudelijke, financieel-economische en juridisch-organisatorische vragen en aandachtspunten. Onder meer rondom de onderwerpen:

Ondergrondse ruimtelijke ordening: beleidskaders voor de positie van ondergrondse opslag van water binnen de integrale afweging op het gebruik van de ondergrond ontbreken nog. Eerste stappen worden gezet. Zo worden in Zuid-Holland momenteel geschiktheidskaarten voor ondergrondse opslag binnen de (glas)tuinbouwconcentratiegebieden opgesteld. Deze moeten uiteindelijk een plek krijgen binnen de Structuurvisie Ruimte en Mobiliteit.

Actief grondwaterbeheer: hoe komen we tot een transitie naar goed voorraadbeheer? Wat is de verhouding tussen publieke en private verantwoordelijkheden?

Reikwijdte toepassingen: in hoeverre kan ondergrondse opslag ook in een stedelijke omgeving plaatsvinden? En wat is de potentie er van voor industriële toepassingen?

Beantwoording van de vragen is randvoorwaardelijk voor het welslagen van bredere toepassing. Mede daarom is het van groot belang dat er voldoende beleidsruimte en financiële middelen zijn om de bestaande pilots door te zetten en nieuwe pilots en/of onderzoek op te starten. Een gezamenlijke inspanning van overheden, ondernemers en kennisinstellingen die hierop gericht is, kan veel extra informatie en kennis opleveren waarmee opschaling plaats kan vinden.

De stichting heeft aan de hand van de diverse pilots en onderzoeken geconcludeerd dat veel ondernemers en kennisinstellingen nu door willen pakken. Daarnaast moet worden gehandeld. Dit vraagt wel om ondersteuning. Daarom heeft de stichting dit ook onder de aandacht gebracht van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu, het Deltaprogramma en de Topsector Water.

Ondertussen zal de stichting verder gaan met haar activiteiten. Voor 2014 zet de stichting verder in op:

de beleidsmatige borging: het ontwikkelen van een beleidsmatig kader voor ondergrondse opslag, de borging daarvan en het agenderen van het organisatorische vraagstuk rondom actief grondwaterbeheer; **kennisontwikkeling:** het inventariseren en adresseren van resterende kennisvragen en het onderzoeken van bredere toepassingsmogelijkheden; het voortzetten van bestaande showcases/pilots: stimuleren dat bestaande pilots worden doorgemeten en worden geoptimaliseerd zodat daaruit producten ontstaan die mark gereed zijn; Het initiëren van nieuwe pilots: o.a. verbreding naar de stad, de natuur en industriële toepassingen;

¹ HSZD3.2 'Go-FRESH Geohydrological Opportunities for FRESH water supply' en HSHL3.2 'Optimized Aquifer Storage and Recovery (ASR) of freshwater in saline aquifers'.

² Zie

<http://kennisvoorklimaat.klimaatonderzoeknederland.nl/zoeken/item/10830863/Kennismontage-naar-decentrale-ondergrondse-opslag-van-zoetwater>

Kennis voor Klimaat

Knowledge for Climate

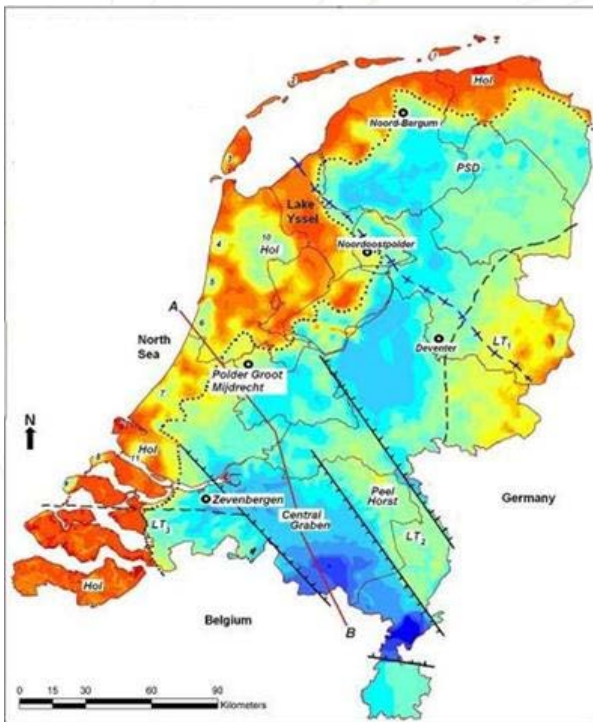


Het etaleren en uitdragen van kennis en showcases: het ontsluiten en beschikbaar stellen van bestaande kennis, het organiseren van lokale bijeenkomsten met marktpartijen en ondernemers en bijeenkomsten met overheden, én het organiseren van een congres met betrekking tot ondergrondse opslag.

Meer informatie:
 Carl Paauwe tel. 06 – 512 86 779
 Stichting Waterbuffer
 cpaauwe@waterbuffer.net



Zoetwatervoorziening in zilte delta's: gebruik de ondergrond!
Symposium d.d. 4 april jl.
 Door Gualbert Oude Essink



In de Nederlandse delta is de zoetwatervoorziening voor drinkwater, land- en tuinbouw en industrie in een omgeving van brak/zout grondwater een voortdurend aandachtspunt. Het grondwater langs de kust is in de loop der eeuwen verzilt geraakt door infiltratie van zeewater en door antropogene activiteiten zoals het ontwateren van de diepe polders en onttrekken van grondwater. De afgelopen jaren zijn op meerdere plaatsen technologieën ontwikkeld en toegepast in brak/zout grondwater die kunnen bijdragen aan de toekomstige zoetwatervoorziening. Deze technologieën maken actief gebruik van de ondergrond. Tijdens het symposium presenteren we deze ontwikkelingen en hun perspectief voor de toekomst. Alle presentaties zijn te downloaden via deze [link](#)

HSZD01: Zoutwatervrees: zekerheden en onzekerheden rond het zout maken van het Volkerak-Zoommeer
 Door Jeroen Veraart

Het doel van het project HSZD01 ('**Negotiating uncertainties**': defining climate proofing and assessing associated uncertainties in the Southwest Delta Region of the Netherlands) is om zekerheden en onzekerheden in kennis over zoetwaterbeschikbaarheid in de Zuidwestelijke Delta in kaart te brengen. Dit is gedaan aan de hand van de casestudie MER 'Waterkwaliteit Krammer Volkerak-Zoommeer' (periode 2000-2010), mede in de context tot de wens voor herstel Estuariene Dynamiek en Klimaatadaptatie (Deltaprogramma).



Figuur 1. Het Volkerak-Zoommeer (bron: MER waterkwaliteit VZM, 2009).

De onderzoeksvragen waren:

1. Hoe zijn goed onderbouwde uitspraken te doen over de status van kennis op het gebied van verzilting en regionale zoetwatervoorziening?
2. Hoe gaan verschillende stakeholders in een complex besluitvormingsproces om met hiaten in hun kennis?
3. Hoe kun je verschillende (on)zekerheden over verzilting en zoetwatervoorziening op een semi-kwantitatieve wijze visualiseren?
4. Hebben wij een onderhandelingsproces over onzekerheden waargenomen?

Studie

De studie bestond uit een deskstudie, 19 interviews en deelname aan het Deltaprogramma Zuidwestelijke Delta. Er zijn 3 visualisatiemethoden toegepast om de mate van (on)zekerheid over zoet en zout te duiden (correlatiediagrammen, tag clouds en expertoordeel tabellen). Door het gebruik van verschillende methoden was het mogelijk om kwantitatieve en kwalitatieve data uit de interviews gecombineerd te analyseren.

De interviews bevestigen de algemene notie over het draagvlak rond 2007 (negotiated knowledge) voor een zout Volkerak-Zoommeer en benoemde kanttekeningen hierbij uit eerdere studies. Na 2009 zijn er nieuwe onzekerheden benoemd: (a) de

Kennis voor Klimaat

Knowledge for Climate



blauwalgenoverlast als jaarlijks terugkerend fenomeen (toegenomen structurele onzekerheid), en (b) Hoe een toekomstig zout Volkerak-Zoommeer zich ecologisch gaat ontwikkelen (niet gebruikte kennis).

Landbouweconomische effecten van verzilting worden vaak weersproken (contested knowledge). De gedeelde kennisbasis over het begrip 'zoet' is groter dan voor 'zout' en 'brak' onder de respondenten. Directe aanwijzing voor onderhandelen met onzekerheden zijn niet gevonden. Actoren benoemen wel strategieën om met onzekerheden om te gaan:

- (a) uitgaan van zekerheden en vertrouwen op onderzoekers
- (b) het creëren van deadlines in de besluitvorming om acceptatie van resterende onzekerheden te forceren
- (c) verborgen onzekerheden 'demaskeren' of 'agenderen'
- (d) Onzekerheden accepteren in besluitvorming
- (e) Gestructureerd prioriteren van onzekerheden
- (f) Het uitvergroten van de laatste onzekerheid die er nog over is voordat een besluit kan worden genomen (kennis match point).

Aanbeveling

Onze aanbeveling is om binnen een bepaald proces of netwerk afspraken te maken over categorieën van onzekerheid. Daarna kan voor een aanpak op maat gekozen worden voor het identificeren van kennisvragen, het uitzetten van onderzoek of het proces van delen van kennis, zoals de start van een proces van joint-

fact-finding of het arrangeren van een 'free zone arrangement' wanneer er sprake is van weersproken kennis.


De visies over verzilting en zoetwatervoorziening zijn voor deze casestudie in beeld gebracht vanuit het regionale perspectief. Het is aan te bevelen om dit regionale perspectief te delen met betrokkenen van de Rijksoverheid in dit dossier.

Tot slot is het interessant om overige 'zoet-zout'-cases binnen het Deltaprogramma of in het buitenland (bijv. Vlaanderen) te vergelijken met deze studie.

Het gehele rapport is te downloaden via deze [link](#)



Contact informatie

Communicatie		Programmabureau Kennis voor Klimaat	
Nicole de Jong Kolleman Deltares Postbus 177, 2600 MH Delft Medewerking van De Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, STOWA		Secretariaat: Kennis voor Klimaat Padualaan 8, Utrecht	
			
T	+31 88 335 82 58	T	+31 88 335 7881
E	nicole.dejong@deltares.nl	E	office@kennisvoorklimaat.nl
W	www.deltares.nl	W	knowledgeforclimate.org
Het onderzoeksprogramma Kennis voor Klimaat wordt medegefinancierd door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu			

De consortium partners:

