



Water Match Maker

Het juiste water op de juiste plek

Het water in Nederland heeft een goede bemiddeling nodig. Heel veel verschillende partijen maken er aanspraak op. Huishoudens, landbouw, industrie, recreatie en – niet in de laatste plaats – de natuur, hebben allemaal water nodig. Hoe houden we met elkaar grip op een verdeling en kwaliteit van water die voldoen aan de behoeften van iedereen? Hoe maken we hierin de juiste keuzes? En hoe overzien we de effecten ervan? Kortom: waar is *de Water Match Maker* die de helpende hand biedt?

Ons watersysteem staat onder druk. Oorzaken hiervan zijn onder meer klimaatverandering, bevolkingsgroei en concurrentie om zoetwaterbronnen door verschillende gebruikers. Om het watersysteem bestand te maken tegen deze veelomvattende vraagstukken, moeten we er anders mee omgaan. Dit vraagt om een watertransitie met slimme keuzes voor de inrichting van ons land, zodat voldoende en schoon water beschikbaar blijft. Een flinke uitdaging, zo blijkt in de praktijk.

Het centrale probleem

Het centrale probleem in de watertransitie is een *mismatch* tussen vraag en aanbod, zowel in ruimte, tijd als kwaliteit. Terwijl sommige regio's in ons land een overvloed aan water hebben, ervaren andere juist tekorten. Ook komt de beschikbaarheid van water niet altijd overeen met de behoefte op dat moment. En de gevraagde waterkwaliteit is niet overal hetzelfde, net zo min als de kwaliteit van het water dat beschikbaar is. Het project *Water Match Maker* heeft als doel een slimme methode te ontwikkelen om met een grensoverstijgende



blik watervraag en -aanbod beter op elkaar af te kunnen stemmen. Hierin houden we rekening met wat voor deze afstemming nodig is – zoals infrastructuur, technologie en waterbehandeling – en scheppen we helderheid in de gevolgen van bepaalde keuzes. *Water Match Maker* maakt het voor het eerst mogelijk om in samenhang tussen verschillende waterbronnen en gebruiksbehoeften naar de toekomst te kijken. Met een efficiëntere en duurzame waterinfrastructuur op het netvlies van alle betrokken partijen.

Grensoverstijgende aanpak nodig

De watersector zal de disbalans in zoetwaterverdeling op regionale of zelfs nationale schaal moeten aanvliegen, niet lokaal. Want lokale oplossingen zijn vaak onvoldoende om overschotten en tekorten op elkaar af te stemmen, een teveel aan water te bergen en nieuwe mogelijkheden te ontwikkelen voor het aanvullen van tekorten. Het mag duidelijk zijn: al deze waterbeschikbaarheidsproblemen houden geen rekening met grenzen die wij als mensen hebben gecreëerd. Zo wordt bijvoorbeeld ook vanuit de rijksoverheid gevraagd om de introductie van een 'landelijk drinkwaternet', waarin op grotere afstanden en over bedrijfsgrenzen heen wordt samengewerkt. Maar over de institutionele grenzen heen ontwerpen is niet zomaar iets. Plotseling zijn er veel meer verschillende combinaties mogelijk,

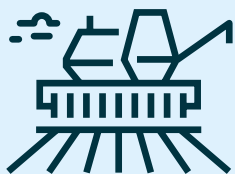
en elke combinatie kan grote gevolgen hebben. *Water Match Maker* is in het leven geroepen om de samenwerking mogelijk te maken die hiervoor nodig is.

Consequenties van keuzes concreet maken

In de dynamische omgeving van het watersysteem vraagt een bovenregionale aanpak van de zoetwaterverdeling niet alleen om een goede afstemming tussen voorzieningsgebieden van drinkwaterbedrijven, maar ook om afstemming tussen regio's en provincies. Want de eerder genoemde mismatches trekken zich niets aan van provinciegrenzen of de grenzen van de drinkwaterbedrijven. De zoetwaterverdeling in ons land moet breed en samen worden opgepakt, in plaats van ieder voor zich. Grensoverstijgend ontwerpen betekent dat rekening moet worden gehouden met de doelstellingen van beide kanten. Dat is niet makkelijk, want het komt regelmatig voor dat die doelstellingen heel divers, abstract en moeilijk vergelijkbaar zijn. Wat *Water Match Maker* doet, is deze doelstellingen expliciet helpen formuleren zodat ze helder en overzichtelijk tegen elkaar kunnen worden afgezet. Daarnaast is *Water Match Maker* ook bedoeld om inzichtelijk te maken wat er gebeurt wanneer bij tegengestelde doelstellingen voor één ervan wordt gekozen. Kortom: wat zijn de consequenties van bepaalde

keuzes voor het grote geheel? Dit betekent dat impliciete aannames voor oplossingsrichtingen expliciet moeten worden gemaakt, en daarmee concreet. Ontwerpdoeleinden kunnen redelijk abstract zijn, zoals 'de juiste waterkwaliteit voor een duurzamer gebruik van water'. Expliciet maken komt dan neer op het uitwerken wat de 'juiste' waterkwaliteit precies is, en vooral ook wat 'duurzaam' eigenlijk betekent. In de ogen van een

ingenieur kan dat bijvoorbeeld iets heel anders zijn dan in de ogen van een ecooloog. Alleen wanneer deze punten voor iedereen helder zijn, krijgen besluitvormers zicht op de gevolgen van hun keuzes. Zij zien bijvoorbeeld niet alleen de economische kosten, maar doorgronden ook welke ecologische en maatschappelijke impact een bepaalde keuze heeft. Een objectieve, kwantitatieve aanpak zoals die van *Water Match Maker* is hiervoor een krachtig middel.



Dilemma 1
Vraag & aanbod

Op welke plaatsen kan het restwater uit lokale industrie het beste ingezet worden voor welke gebruikers: natuur, burgers, landbouw, veeteelt, of industrie?



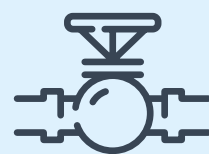
Dilemma 2
Vraag & aanbod

Waar komen nieuwe datacenters terecht wanneer hun locatie gekozen wordt op basis van inpassing in de totale ruimtelijke zoetwaterverdeling?



Dilemma 3
Technisch

Wanneer een gebied kampt met watertekort, kunnen we dan beter extra water onttrekken uit een nabijgelegen natuurgebied of het restwater van een fabriek als nieuwe bron gebruiken?



Dilemma 4
Kosten

In de buurprovincie is water beter beschikbaar dan hier. Hoeveel mag het kosten om dat water over grote afstand te transporteren? En hoeveel kost het Nederland als deze provincies besluiten niet samen te werken?

Startpunt van gesprek

Kwantitatief inzicht kan bespreekbaar maken wat voorheen niet ter discussie stond omdat het te impliciet bleef. Tot nu toe is die kwantificering niet mogelijk geweest, omdat een modelstructuur voor het totaalplaatje ontbreekt. *Water Match Maker* maakt ontwerpkeuzes voor de zoetwaterverdeling in Nederland tastbaar door dit voor het eerst in een cijfermatig systeem perspectief te plaatsen, los

van institutionele grenzen die hier dwars doorheen lopen. Om vervolgens het startpunt te zijn van goed onderbouwde gesprekken tussen alle verschillende partijen aan tafel en te komen tot gedeelde uitgangspunten die kunnen leiden tot een optimale oplossing voor iedereen. Wat is nodig om zover te komen?

De voordelen van een wiskundige aanpak

Voor het antwoord op deze vraag heeft KWR alles in huis. Vanuit een lange traditie binnen de drinkwatersector hebben we ruime ervaring opgebouwd met het ontwerpen van distributieleidingnetten. Tot nu toe gebeurde dit bijvoorbeeld op het niveau van een stad, waarbij aan de hand van een wiskundige techniek – numerieke optimalisatie – zo’n structuur wordt doorgerekend. Deze wiskundige aanpak heeft meerdere voordelen. Zo dwingt het om uitgangspunten en aannames ondubbelzinnig te formuleren, wat goed

overeenkomt met de noodzaak voor expliciete keuzes in de watertransitie. Daarnaast maakt een wiskundige benadering automatisering mogelijk, waardoor veel scenario’s en opties kunnen worden uitgetoetst en met elkaar vergeleken. Dit sluit goed aan op de noodzaak om in de watertransitie met veel verschillende componenten rekening te houden. Tot slot kan een wiskundige benadering komen met geoptimaliseerde oplossingen waar we als mens niet zo snel aan denken. Dat betekent een enorme meerwaarde.

Water Match Maker stap voor stap

Omdat de wiskundige aanpak al eerder succesvol en effectief was, ontstond het idee om deze ook te gebruiken bij het ontwerpen van de zoetwaterverdeling in regionale en nationale samenhang.

Het *Water Match Maker*-project doorloopt de volgende stappen:

- 1. Ontwerp een set van bouwstenen waarmee de zoetwaterverdeling kan worden beschreven.** De set moet overzichtelijk genoeg zijn, maar biedt tevens voldoende detaillering voor de aanpak van verschillende relevante cases.
 - Voorbeelden van bouwstenen: bronnen (bijvoorbeeld grond-, oppervlakte-, regen, of restwater), gebruikers (bijvoorbeeld huishoudens, landbouw, industrie of natuur), de link tussen beiden (bijvoorbeeld drinkwaterleiding, kanaal of bodem), opslag en zuivering.
- 2. Plaats de bouwstenen in een softwaretool waarmee de gebruiker verschillende ontwerpen kan maken,** rekening houdend met uiteenlopende belangen. Door expliciete doelstellingen mee te nemen, kan elk ontwerp op waarde worden geschat.
 - Bijvoorbeeld: minimaliseer de gevolgen van wateronttrekking voor de natuur; verdeel het water bij een tekort zo eerlijk mogelijk over verschillende gebruikers.
- 3. Combineer de softwaretool met een wiskundige techniek – numerieke optimalisatie –** voor het automatisch vinden van het ‘beste ontwerp’ bij de gegeven ontwerpdoelstellingen, inclusief oplossingen wanneer deze doelstellingen met elkaar in conflict zijn.
 - Bijvoorbeeld: om droogteschade aan de natuur zo klein mogelijk te houden, zijn hogere investeringen nodig in transport- en zuiveringsinfrastructuur, of vice versa.
- 4. Zoek naar bedrijfsoverstijgende casussen** om deze aanpak in de praktijk te testen.



Tool voor ontwerpmogelijkheden

Binnen het project zijn we nu gestart met het bouwen van de tool waarmee verschillende ontwerpmogelijkheden voor een grensoverstijgende zoetwatervedeling kunnen worden gemaakt in termen van vraag, aanbod en infrastructuur. Het is de bedoeling dat eindgebruikers – drinkwaterbedrijven, waterschappen, provincies, beleidsmakers en iedereen die met water te maken heeft – hiermee hun ontwerpideeën expliciet en helder kunnen formuleren, net als de bijbehorende randvoorwaarden en wensen. Om de tool te kunnen

toepassen, worden ten eerste vragen gesteld die aanzetten tot het overdenken en formuleren van de ontwerpdoelstellingen. Ten tweede moeten de benodigde onderliggende data worden verzameld en ingevoerd, zodat de uitgangspositie van het ontwerp met de bouwstenen in elkaar kan worden gezet. Op het beeld dat hieruit voortkomt worden computergestuurde algoritmes toegepast die leiden tot – soms onverwachte – consequenties van keuzen en nieuwe oplossingsrichtingen die de basis vormen voor het gesprek.

Hoe werkt *Water Match Maker*?

Water Match Maker werkt als een computer-toepassing waarmee gebruikers de zoetwater-verdeling in een gebied kunnen analyseren, inclusief de benodigde infrastructuur en de keuzes en gevolgen die hierbij mogelijk zijn. Ze laden een kaart van bijvoorbeeld een provincie, opgebouwd uit informatielagen zoals bodemgesteldheid en infrastructuur. Hierin plaatsen zij elementen zoals steden, waterbronnen en natuurgebieden. Door data in te voeren, zoals bevolkingsaantallen, het beschikbare grondwater en de regenval, bouwen ze het watersysteem op. Ontwerpdoelstellingen, zoals het beperken van grondwateronttrekking, bepalen wat de tool zal verstaan onder een 'optimale' watervedeling. Door vervolgens op 'play' te klikken,

berekent het algoritme de 'beste oplossing' binnen de gekozen uitgangspunten. Dat wil zeggen: de optimale zoetwatervedeling en de infrastructuur en technieken die daarbij horen. Dan volgt een iteratief proces waarbij het ontwerp door de gebruikers wordt aangescherpt tijdens het wijzigen of aanvullen van de eerder gemaakte uitgangspunten. Zonder een kant en klare uitkomst te bieden, maakt *Water Match Maker* de consequenties van keuzes inzichtelijk, wat kan leiden tot andere keuzes. Hiermee is het een waardevol startpunt voor discussies tussen belanghebbenden waarin alle relevante factoren zijn meegenomen in het ontwerp van de waterinfrastructuur. De eerste en enige 'match maker' voor waterprofessionals.

Uitdagingen

De kracht van *Water Match Maker* is tegelijk een uitdaging. Want het kwantitatief maken van alle aspecten van een gebalanceerde zoetwaterverdeling is heel lastig. Zo moeten we de waarde die we aan iets toekennen – bijvoorbeeld geld, welzijn, gezondheid, natuur – goed tegen elkaar kunnen afwegen, terwijl deze vaak in heel verschillende eenheden wordt uitgedrukt. Het juiste water op de juiste plek krijgen is één, maar tegen welke prijs? Daarom gaat het niet alleen om iets kwantitatief maken, maar ook om: wat vinden we belangrijk? Een andere uitdaging is het omvangrijke zoekwerk om de tool te vullen met de juiste data. Dit is nodig om voor elk scenario uit de juiste bron te kunnen putten en te komen tot ‘de beste oplossing’ die het startpunt vormt voor het gesprek. Denk bijvoorbeeld aan de consequenties van wateronttrekking op de natuur, die moeten worden gekwantificeerd. Tot slot noemen we de uitdaging van *Water Match Maker* om op een ongebruikelijk grote schaal samen te werken. Voor drinkwaterbedrijven ligt het bijvoorbeeld best gevoelig om afhankelijk te zijn van de bronnen van een ander. Bovendien zijn er ook drinkwaterbedrijven die zich uitstrekken over meer dan één provincie. Hoe kijken de

provincies in zo’n geval naar een drinkwaterbedrijf dat bronnen van de ene provincie gebruikt voor de drinkwatervoorziening van de andere? Voor antwoorden op die vragen zullen we vanuit onze eigen disciplines naar het grote plaatje moeten durven kijken, elkaars taal leren spreken. Precies dus, waarbij *Water Match Maker* gaat helpen.

Systeemperspectief

Met kennis over de hele watercyclus onder één dak, is KWR de aangewezen partij om het systeemperspectief te bieden dat nodig is om tot een gebalanceerde zoetwaterverdeling in ons land te komen. Wij combineren ruim vier decennia praktijkkennis over de stedelijke en natuurlijke watercycli en de rol van de drinkwatervoorziening daarin, inclusief alles wat hiermee samenhangt – natuur, industrie, landbouw en veel meer. Doordat we alle deelgebieden in huis hebben, kunnen we modellen combineren en bepalen welke abstractieniveaus nodig zijn om recht te doen aan alle dimensies. Wij nodigen iedereen uit die voorbij de eigen grenzen wil kijken en wil bijdragen aan een toekomstbestendige waterverdeling in Nederland, om partner in deze ‘*match made in water*’ te zijn.



Meer weten?

Water Match Maker is een project dat valt binnen het Verkennend Onderzoek van Waterwijs, het collectieve onderzoeksprogramma van de drinkwatersector. Meer weten over *Water Match Maker*? Neem contact op met Ina Vertommen of Karel van Laarhoven.

Deze publicatie kwam tot stand door de volgende onderzoekers:



Karel van Laarhoven

karel.van.laarhoven@kwrwater.nl



Ina Vertommen

ina.vertommen@kwrwater.nl



Maria Lousada Ferreira



Joeri Willet



Henk Krajenbrink