

Slimme nieuwbouw: de veranderende rol van water – 12 november 2021. Vragen en antwoorden Joris Voeten en Klaasjan Raat

Kijk de sessie terug via <https://platformwow.nl/terugblikken/2021/11/terugblik-slimme-nieuwbouw-de-veranderende-rol-van-water>

Aanvullende links naar informatie:

Project Smartroof 2.0 in Amsterdam:

- Film aanleg en onderzoek: <https://youtu.be/TqkYS-wyUEw>
- Artikel: [Water | Free Full-Text | Evaporation from \(Blue-\)Green Roofs: Assessing the Benefits of a Storage and Capillary Irrigation System Based on Measurements and Modeling \(mdpi.com\)](#)
- [Smartroof 2.0 - KWR \(kwrwater.nl\)](#)
- [Project Smartroof 2.0 - openresearch.amsterdam](#)

Project Citysports Amsterdam:

- Film aanleg testveld bij VVA Spartaan: <https://youtu.be/yG674BbDwZY>

Project Urban Waterbuffer

- <https://www.urbanwaterbuffer.nl/>
- filmpje UWB Spangen: <https://vimeo.com/275982144>
- filmpje UWB Cromvlietpark, Den Haag. <https://www.youtube.com/watch?v=pZH-E2vidNk>

Vragen en antwoorden

Joris, je schetst een mooi perspectief van AI/SMART zodat we kunnen voorspellen wanneer er regen aankomt, dus dat we gestuurd het bufferend volume kunnen vergroten. Echter, de systemen die momenteel op de markt zijn slaan vaak de plank mis, simpel weg door het feit dat het voorspellen van een significante bui heel moeilijk is op super lokaal (dak) niveau. Resultaat is dat bijvoorbeeld bewoners de SMART systemen uit zetten omdat het voorspellend vermogen niet accuraat genoeg is. Mijn vraag, heb jij andere ervaringen? Of zie jij ontwikkelingen die dit wel haalbaar gaan maken?

Antwoord: JV: Klopt. het voorspellen van de buien is met de steeds kleinere heftigere buien een uitdaging waar onder andere de TU-Delft en KWR veel aan rekenen. De momenten waarop AI systemen water laten weglopen zijn ook zeldzaam gelukkig. De techniek van de watersturing verbetert zich continue en werpt volgens de laatste publicatie significante vruchten af! [Blue-green roofs with forecast-based operation to reduce the impact of weather extremes \(kwrwater.nl\)](#)

Daarbij, aan de andere kant, juist als het water opraakt, doet AI veel goeds: door waterhoogtes te meten, en dat te combineren met bodemvochtmetingen, kan het watergeefmoment zo lang mogelijk uitgesteld worden (onderwijl hopen op de volgende bui..) maar nooit te lang uitgesteld.

Meer info van beschikbare systemen: [MetroPolder company | Watermanagement op daken](#) en [smart-flow-control-nl.pdf \(optigruen.nl\)](#).

Joris, als jij zou moeten kiezen zou je gebouwen met groen (bomen op gebouwen en groene gevels) kiezen of het kwalitatief verbeteren van de huidige groenstructuren?!

Antwoord: JV: het is een kwestie van en-en, niet of-of, als we daadwerkelijk iets willen doen aan klimaatbestendigheid van steden. Bestaande groenstructuren op maaiveld moet je beheren als het groene goud van de stad van vandaag, nieuw groen in de straat moet je klimaatbestending en multifunctioneel aanleggen als onderdeel van de stad van morgen en in mijn persoonlijke mening moeten alle nieuwe daken als blauw-groene-energie-gebruiksdaken ingericht worden. Die genereren zo veel maatschappelijke menselijke en natuurlijke, bewezen baten, dat je een grote positieve bijdrage aan klimaatbestendigheid en leefbaarheid mist als je dat in hedentendaagse nieuwbouw niet doet.

Joris, wat moet de balans zijn tussen water voor groen beschikbaar hebben en zorgen voor waterberging op daken (om piekbuien af te vangen) bij hevige regenval? Gaat dat wel samen?

Antwoord JV: Je noemt een realistische interne tegenstrijdigheid die in de praktijk ook gevoeld en opgemerkt wordt: Bij een volle buffer heb je veel voorraad voor irrigatie maar kan de piekbui er niet bij, en bij een lege buffer ben je klaar voor de bui maar staat je groen droog. In de praktijk wordt daarom onderscheid gemaakt (in 1-en-dezelfde ruimte van de gecreëerde buffer) voor retentie (opvangen en vasthouden) en detentie (opvangen en langzaam weg laten lopen). in welke verhouding, dat is project specifiek. Een tweede oplossing is het toevoegen van AI die het teveel aan water in de buffer weg laat lopen voorafgaand aan de aanstormende bui, maar zoals bij vraag 1 te lezen is, is die techniek nog volop in ontwikkeling.

Klaasjan, het "parkeren" van water waarbij het onder druk wordt ingebracht of afgepompt wanneer het nodig is kunnen eventuele grondwaterverontreinigingen worden verspreid / verplaatst. Spangen heeft daar geen last van?

Antwoord KR: In een stedelijke omgeving moet je inderdaad bewust zijn van mogelijke verontreinigingen die in de bodem aanwezig kunnen zijn. Bij Spangen was dat geen issue, in Den Haag wel. Daar zit in de buurt van het systeem een historische verontreiniging. Ontwerp en plaatsing is daarop aangepast.

Als ik het goed heb, worden door klimaatverandering de buien in Nederland lager in frequentie en hoger in intensiteit. Winters worden natter en zomers worden droger. Denk je dat de vraag naar grote buffers groter worden dan kleine buffers en zo ja wat is dan de rol van bijvoorbeeld daken?

Antwoord: JV: In projecten zie ik een groei in de vraag naar combinatie van kortdurende buffers bij groen stedelijke ruimte (kratjes..) in combinatie met seizoens-overstijgende buffers (naar diep grondwater). Zo heb je het beste van twee werelden: volledig CO2 neutrale berging en irrigatie voor korte termijn en voldoende volume in de ondergrond voor de langere termijn. Ook hier geldt 'net als in de natuur': water in de natuur beslaat kringlopen op verschillende schaalgroottes. Die verschillende schaalgroottes is juist wat het systeem 'robuust' en klimaatadaptief maakt.

Nieuwe systemen voor nieuwe woningen is voor de toekomst. Wij wonen echter allemaal al in een huis en hoe mooi is het om dergelijke systemen ook toe te passen in bestaande bouw. Wat is voor bestaande bouw qua watervoorzieningen (waterhergebruik) mogelijk?

Antwoord: JV: Veel meer dan je zou denken! wil je echt water voor jezelf oogsten en hergebruiken, kijk dan eens bij [Hergebruik van grijs water \(mijnwaterfabriek.nl\)](https://mijnwaterfabriek.nl)

Net zei Joris dat het "maar" een levensduur van 50 jaar heeft, maar een boom leeft toch veel langer... Wat doe je dan naar 50 jaar?

Antwoord: JV: de levensduur van de gebruikte kunststoffen is door de industrie geschat op meer dan 100 jaar. echter bestaat polypropyleen nog maar pas sinds 1960, dus de garantie die nu op het kunststof gegeven wordt gaat meestal niet verder dan 50 jaar. Je kunt er gerust van uitgaan dat de systemen met gemak de levensduur van de boom mee kunnen. Voor inspiratie mbt bomen en waterberging in het stedelijk gebied, blader eens voor ideeën door de volgende (commerciële non-WUR) brochure: [Permavoid-City-Trees-LR-WEB.pdf](https://permavoid-city-trees-lr-web.pdf)

Joris, zijn er metingen gedaan waaruit de verkoeling van Permavoid blijkt t.o.v. standaard kunstgras sportvelden én een écht grasveld?

Antwoord: JV: ja er is uitvoerig vergelijkend onderzoek gedaan, door KWR in het TKI Project CitySports onderzoek dat dit jaar afgerond wordt. Kijk voor de eerste sneak preview van de resultaten op: [Home \(projectcitysports.com\)](https://projectcitysports.com)

Als je extra water in een watervoerend pakket pompt, kan ik me voorstellen dat de druk, en daarmee het risico op kwel, vergroot. Hoe zit dat, hoe wordt daarmee omgegaan?

Antwoord KR: Het infiltratiewater laat je onder ca. 2 - 3 m druk (opvoerhoogte) infiltreren. Lokaal verhoog je de druk en in je ontwerpnormen houd je rekening met vooral opbarstingsrisico's (de kleilaag boven het zandpakket moet de extra druk aankunnen). Dat is ook een van de redenen dat als je heel grote volumes wilt infiltreren, je doorgaans meerdere, verspreid liggende infiltratieputten gebruikt. Bij Sparta kan je makkelijk toe met één put. Wat betreft kwel: elders zal die wat toenemen, maar verspreid over het gebied en de effecten zijn doorgaans klein

Kan opslaan in de ondergrond alleen bij brak grondwater of ook als er zoet grondwater in de ondergrond zit zoals in zuidoost nederland

Antwoord KR: ook in zoete pakketten kan je water opslaan, dat gebeurt ook bijvoorbeeld in het Oostland. Tuinders daar gebruiken liever het zoete regenwater dan het zoete grondwater, omdat de natriumconcentraties in regenwater veel lager zijn dan in het natuurlijke (zoete) grondwater ter plekke. Wat betreft de zandgronden gaat het vaak om grondwateraanvulling, en neemt ook de totale hoeveelheid grondwater toe, vergelijkbaar eigenlijk met de duininfiltratiesystemen. Enkele voorbeelden vind je hier: <https://library.kwrwater.nl/publication/62148719/> En dit artikel geeft een overzicht van 60 jaar0 ervaringen in NL met ondergrondse waterberging: <https://library.kwrwater.nl/publication/59145347/>

Zijn er in steden geen problemen met vervuilingen in de bodem?

Antwoord KR: In een stedelijke omgeving moet je inderdaad bewust zijn van mogelijke verontreinigingen die in de bodem aanwezig kunnen zijn. Bij Spangen was dat geen issue, in Den Haag wel. Daar zit in de buurt van het systeem een historische verontreiniging. Ontwerp en plaatsing is daarop aangepast.

Klaasjan, hoe kijk je aan tegen ondergrondse waterbuffers tov bijvoorbeeld infiltratievelden? Zou in stedelijk gebied vaker gekozen moeten worden voor ondergrondse buffers? Alleen al omdat het ruimtegebruik van infiltratievelden vele malen groter is dan van een ondergrondse buffer.

Antwoord KR: welke type oplossing je kiest, is altijd afhankelijk van de lokale omstandigheden. Geen voorkeur dus van mij.

Is de infiltratie in de ondergrond onder vrij verval of moet er gepompt worden? (bijv. om eerst een opvoerhoogte te bereiken). Zo ja, wat is het energieverbruik ongeveer?

Antwoord KR: de voorbeelden in laag-NL zijn inderdaad infiltratie onder druk. Het te infiltreren water wordt naar een voordrukbus gepompt van waaruit het onder zwaartekracht kan infiltreren. Opvoerhoogte is doorgaans 2 - 3 meter, energieverbruik kan dus makkelijk worden uitgerekend. In de praktijk is dat beperkt ten opzichte van verbruik en kosten van andere manieren om water aan te voeren. Een overzicht van kosten van dit type systemen in de glastuinbouw vind je hier: <https://library.kwrwater.nl/publication/59314381/>

@Klaasjan: Klopt het dat dit alleen goed werkt waar zout water aanwezig is in de ondergrond, waardoor je een zoetwaterbel kan realiseren? Of zijn er ook andere technieken mogelijk om dit toe te passen op andere manieren (wanneer er geen zout water is)?!

Antwoord KR: ondergrondse berging in afgesloten pakketten (dus met een kleilaag onder en boven het zandpakket) pas je doorgaans toe om een andere waterkwaliteit op te slaan. Zoet-in-zout dus, maar soms ook zoet-in-zoet. Dat doen tuinders in het Oostland, omdat het zoete regenwater veel zoeter (minder natrium) is dan het zoete grondwater. PWN doet momenteel een proef om water van drinkwaterkwaliteit op te slaan om later direct terug te kunnen leveren. Op de zandgronden worden technieken ingezet om het grondwater aan te vullen, i.e. de totale hoeveelheid grondwater te vergroten

(de grondwaterstand stijgt dan wel), bijvoorbeeld met infiltratieplassen (vergelijkbaar met de duininfiltraties langs de kust). Enkele voorbeelden vind je hier:

<https://library.kwrwater.nl/publication/62148719/> En dit artikel geeft een overzicht van 60 jaar 0 ervaringen in NL met ondergrondse waterberging: <https://library.kwrwater.nl/publication/59145347/>

Hoe wordt het botulisme beheerst bij gebouwen van particulieren/bedrijven waar het water niet wordt ververst

Antwoord KR: Bij de systemen waarbij wij (KWR) betrokken zijn, zijn de waterbuffers volledig afgesloten (geen open water!). Er is dus geen blootstelling voor vogels, mensen of dieren als er onverhoopt pathogenen in het water zitten. Bij sportvelden wordt soms met water uit de buffers berekend. In die gevallen is in de regel een zandfilter en (UV) desinfectie aanwezig. Er is daarbij oog voor indicatoren voor fecale besmetting en legionella, over botulisme bij dit soort systemen heb ik geen informatie.

Voor het kunstgasveld heb je zand nodig. Met de blik op zandschaarste. Welk soort zand is nodig en weeg voordelen van water, ... tegen de consumptie hier tegen op?

Antwoord: JV: Het capillair gekoelde kunstgras (met een grasvezellengte van 50 mm) wordt ingestrooid met 20-30 mm specifiek zand. Dat is dus maar een dun laagje. Het is specifiek zand, omdat het aan speleisen en capillaire eisen moet voldoen. Het feit dat het ontwikkelde 'sportsysteem' van waterbergende onderbouw, capillaire shockpad, kunstgras en zand infill is goedgekeurd voor bijvoorbeeld voetbal, wordt als groot voordeel gezien: de rubberen (gemalen banden) infill is namelijk niet meer nodig. zie ook [Project Description | coolestpitch \(projectcitysports.com\)](https://projectcitysports.com/project-description-coolestpitch/)

Blijft die zoetwaterbel in tact?

Antwoord KR: de zoetwaterbel moet je goed managen,. Langs de randen krijg je menging met het brakke water, en tijdens rust en vooral tijdens terugwinnen gaat de bel opdrijven. Daarmee moet je rekening houden in het ontwerp. We werken daarom met terugwinfilters op meerdere dieptes, en schakelen filters af als deze te zout worden. Verder moet de lokale grondwaterstroming niet te sterk zijn, anders drijft je bel langzaam weg.

Hoe groot is het zandfilter tov het oppervlak waar regenwater wordt ingezameld

Antwoord KR: het Blueboqs zandfilter heeft in Spangen een oppervlakte van iets van 3 bij 4 meter. Meer informatie bij FieldFactors, de ontwikkelaars van dat filter: <https://fieldfactors.com/nl/home>

Klaasjan, hoe ziet de waterbalans er uit bij Sparta? Voldoet de hoeveelheid geparkeerde regenwater?

Antwoord KR: In Spangen wordt er zeker genoeg water opgevangen. Alle rapportages zijn beschikbaar via: <https://www.tkiwatertechnologie.nl/projecten/urban-waterbuffer/> Of lees het eindrapport: <https://library.kwrwater.nl/publication/61369551/>

Hoe lang duurt het voordat het natriumgehalte van het geïnjecteerde water weer begint op te lopen?

Antwoord KR: Het rendement van het systeem in Rotterdam is zo'n 70%. De zoetwaterbel moet je goed managen,. Langs de randen krijg je menging met het brakke water, en tijdens rust en vooral tijdens terugwinnen gaat de bel opdrijven. Daarmee moet je rekening houden in het ontwerp. We werken daarom met terugwinfilters op meerdere dieptes, en schakelen filters af als deze te zout worden. Verder moet de lokale grondwaterstroming niet te sterk zijn, anders drijft je bel langzaam weg.

Kijken jullie ook hoe beheer(s)baar deze systemen zijn? Ik herinner me nog een tweede leidingnet in Leidsche Rijn...

Antwoord KR: bij het ontwikkelen van nieuwe techniek en nieuwe concepten moet veel aandacht zijn voor de implementatie én opleiding van van installateurs, beheerders en anderen. Inderdaad is dat niet te onderschatten. Wees je daarvan bewust en maak een goed (opleidings)plan.

Vanuit de subsidie klimaatactief van Waterschap Rivierenland hadden al een aantal particulieren al interesse voor het zelf aanleggen van een systeem voor hergebruik van water. Hoe kan je die mensen helpen? (ter info - deze vraag kwam om 9:43 binnen)

Antwoord KR: dat is lastig even in een kort antwoord te formuleren. En veel aandachtspunten om te noemen. Speelt dit ook bij andere waterschappen? Neem eens contact op, kunnen we er samen over na denken.

Steenwol is ook een alternatief voor plastic

Aanvulling JV: met het verschil dat (als ik het me goed herinner) het meten van watervoorraad in een steenwol onderbouw niet met conventionele waterhoogte- of ultrasoon meet-techniek kan en dat als je water uit een steenwol onderbouw snel weg wil laten lopen, je met een vertraging door de steenwol zelf rekening moet houden.