

STAD X KLIMAAT

Het gebouw als watermachine

Masterclass #2,

27 september 2019



#2

Masterclass 'Klimaatadaptatie: ontwerpprincipes en innovatieve oplossin- gen'

BLAUWGROENE PILOTS, PROEVEN EN TOEPASSINGEN

Door Willemijn de Jonge

Twee weken na de eerste masterclass over de extreme hitte, droogte en regen die de stad parten spelen, wordt er op de TU Delft gesproken over mogelijke oplossingen. Die niet alleen bedacht zijn, maar ook in de praktijk worden gebracht – als pilot, proef of al op de markt gebrachte toepassing. Op het voetbalveld, op de daken van sociale huurwoningen, in tussenruimtes en in de proeftuin van de TU Delft worden groen en blauw in verschillende combinaties uitgeprobeerd. Wat werkt, waar liggen de knelpunten en hoe werken we die zo snel mogelijk weg?

Bluebloqs

De experts zijn het er in grote lijnen over eens: de oplossing tegen hittestress in de stad zit hem vooral in de aanwezigheid van vegetatie, en in het water dat die vegetatie nodig heeft om groen te blijven en warmte af te voeren. Het streven is het water, dat soms met bakken uit de hemel valt, juist niet meer zo snel mogelijk af te voeren, maar op te vangen en te bewaren voor later gebruik. Mirthe Snoek, productontwikkelaar bij Field Factors, voegt daar een derde must aan toe: zuiveren. Dat is in ieder geval nodig als je het ondergronds wilt bewaren. Dan moet het namelijk voldoen aan het infiltratiebesluit bodembescherming: het moet schoon genoeg zijn om het grondwater niet te verontreinigen.

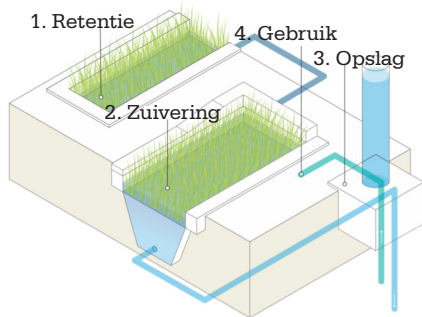
Het Bluebloqs-systeem van Field Factors doet het allemaal, laat Snoek zien: “We knopen de overlast van de piekbuien vast aan het tekort dat er op een later moment is, en zuiveren het water ondertussen ter plekke.” Het systeem is al operationeel in Spangen, Rotterdam, waar het een sluitend irrigatiesysteem vormt voor het voetbalveld van het Sparta Stadion.

Daar is 4 hectare verhard oppervlak afgekoppeld van het riool. Het regenwater wordt opgevangen in een kratjesbuffer onder het vorig jaar geopende Cruyff Court, en gezuiverd in een bovengronds biofilter van planten en zand. Dat klinkt simpeler dan het is; met het bepalen van de voorgeschreven kwaliteit en de afstemming met alle betrokken is veel tijd is gemoeid. Maar daarna wordt het in een ondergrondse zandlaag op 15 tot 30 meter diepte bewaard in de vorm van een zoetwaterbel in het brakke grondwater, om het vervolgens weer op te pompen als het nodig is. Het regenwater wordt in Spangen onder andere gebruikt voor de irrigatie van het voetbalveld, wat een besparing oplevert van 15.000 m3 drinkwater per jaar. Er ligt al een vergelijkbaar voorstel klaar voor een hele wijk in Pijnacker, die kampt met bodemdaling door fluctuerende grondwaterstanden. Het voordeel van het systeem is dat het schaalbaar is: je kunt het op het niveau van een enkel gebouw, maar ook op hele straten toepassen. Er zijn wel voorwaarden aan verbonden qua ondergrond, de techniek werkt het beste in deltagebieden.

‘Bluebloqs maken van regenwater een nieuwe bron.’

Mirthe Snoek

HET BLUEBLOOS-FILTER TOEGEPAST



Beeld: Werking van het Bluebloos-systeem (links) en toepassing van het filter bij het Sparta Stadion. Bron: Field Factors

Rainproof

Een jaar geleden viel er in 24 uur tijd 180 mm water in het Groene Hart. Een geluk dat het daar viel, zegt Kasper Spaan, adviseur water en ruimte bij Waternet in Amsterdam: “Stel je voor dat het in Amsterdam of Rotterdam was gevallen, dan was de schade gigantisch geweest.” Zo ontstond in Kopenhagen in twee uur tijd een miljard schade door extreme regenval in 2011. “Westerse steden zijn veel kwetsbaarder dan we denken voor dit soort onvoorspelbare extremen,” aldus Spaan. Het Rainproof-programma anticipeert daarop met een reeks pilots en proeven in de stad. Het doel van dit initiatief van Waternet is concrete toepassingen te ontwikkelen voor bewoners en professionals. In de omslag van traditioneel naar modern watermanagement maakt afvoeren plaats voor hergebruiken. Daarbij moeten we volgens Spaan de kleinere schaal omarmen. “Waar het voorheen ging om inpolderen, deltawerken en stormvloedkeringen, zijn de oplossingen voor de huidige problematiek vooral in het kleinschalige en fijnmazige te vinden.” Hij noemt het aquapunctuur of microwatermanagement. En dat brengt hem bij de schaal van het gebouw.

Blauwgroene daken

Voorbeelden van pilotprojecten in Amsterdam laten zien dat de oplossing niet per se één ding is. Ingrepen wisselen per situatie. Ze variëren van water vasthouden en bergen tot waterrobuust bouwen, of dat nu ‘dryproof’ of ‘wetproof’ is. Waar bij nieuwbouw nog van alles mogelijk is – kijk naar de moderne terp van IJburg Centrumeiland – is het vooral in de al gebouwde stad een kwestie van puzzelen op de juiste toevoeging. Waar het maaiveld bijvoorbeeld al vast ligt, kun je in plaats van verhogen ook juist

stukken verlagen om relatieve hoogte te creëren. Een voorbeeld zijn de verlaagde groenstroken in Amsterdam-Zuidoost, die heel veel water kunnen bergen. En met name op de daken valt nog veel te winnen. “Niet op elk dak kan alles, maar op elk dak kan wel iets,” luidt het adagium. In samenwerking met de Dakdokters is het gelukt om groen en blauw op het dak te combineren: de ‘polderdaken’ hebben een waterberging onder de beplanting gekregen. Op de Zuidas zijn er al een aantal gerealiseerd, met een waterbergend vermogen van circa 70 liter per m². Ook het Marineterrein heeft er een ‘smartroof’ bij, dat vol staat met sensoren om te meten hoeveel water er nou precies verdampt en wat het verkoelende effect daarvan is. En in het Resilio-project pakken verschillende Amsterdamse corporaties het nog groter aan. In Kattenburg, de Oosterparkbuurt, Indische Buurt, Slotermeer en de Rivierenbuurt, die er slecht vanaf komen op de regenknelpuntenkaart van Rainproof, worden de daken van hele buurten op deze manier ‘verblauwgroend’.

‘Niet op elk dak kan alles, maar op elk dak kan wel iets.’

Kasper Spaan

POLDERDAK OP DE ZUIDAS IN AMSTERDAM

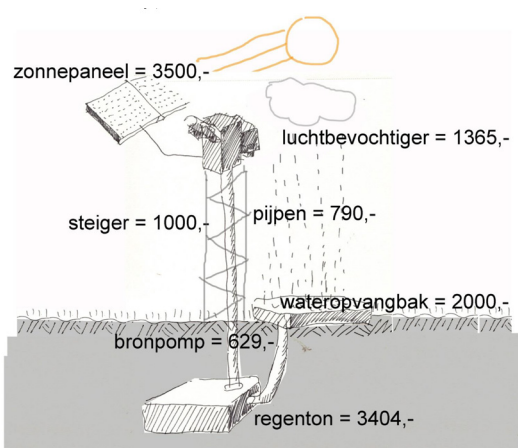


Beeld: Vastgoedeigenaar Breevast heeft in 2017 een polderdak gerealiseerd op de Zuidas. Links het dak in aanleg, rechts in bijna definitieve vorm. Bron: Kasper Spaan, Waternet

Ecosysteemdiensten

Waar Kasper Spaan water noemt als de sleutel om het dak een hoogwaardige kwaliteit mee te geven, legt architect Eva Stache de nadruk op groen. "Groene daken zijn perfect, maar zijn absoluut niet genoeg om de warmte die op ons afkomt te regelen," waarschuwt zij. Stache doet onderzoek aan de TU Delft naar stedelijke ecosysteemdiensten. Dat zijn alle functies van de natuur die de stad kan gebruiken voor het welzijn van haar inwoners. Het gaat in dit onderzoek specifiek over de voordelen van vegetatie. En die zijn talloos: van klimaatverbetering tot voedselvoorziening, van hogere vastgoedwaarde tot algehele verbetering van de gezondheid. In het onderzoek ligt de focus op de verkoelende werking van groen. Groen koelt door de schaduwwerking en doordat het water opneemt en verdampt. Die natuur-

lijke verdamping is tot nu toe de enige geslaagde en betaalbare manier om de warmte, die in steeds extremere vorm de stad inkomt, er ook weer uit te krijgen, zegt Stache. Ter onderbouwing van die claim heeft de onderzoeksgroep uitgezocht hoe je een populier, die 1500 liter water per dag kan verdampen, zo goedkoop mogelijk kunt nabouwen. Op de website van Alibaba zochten ze de onderdelen bij elkaar voor een apparaat dat dezelfde hoeveelheid water kan opvangen, oppompen en verdampen. De bouwkosten bleken uit te komen op ruim 17 miljoen euro. Als je op het Hembrugterrein in Zaandam de bomen zou vervangen door deze zelfgebouwde apparaten, kom je uit op bouwkosten van bijna 87 miljoen euro en jaarlijkse onderhoudskosten van 10 miljoen euro. Kortom, we kunnen de natuur tot nu toe niet op een verantwoorde wijze vervangen met een apparaat.



Tekening van de kunstmatige populier, bron: Eva Stache (links), Stads Kantoor Venlo, bron: Mostert-De Winter (rechts)

‘We kunnen een boom nog niet op verantwoorde wijze vervangen met een apparaat.’

Eva Stache

Groen rekenmodel

We kunnen er niet omheen: we zullen groen als effectief bouw materiaal moeten gaan gebruiken, en niet als latere toevoeging, die architecten vooralsnog liever aan landschappers overlaten. “Het gaat niet meer over het ‘opleuken’ van gebouwen,” aldus Stache, “het is pure noodzaak geworden.” Een groene gevel kan de temperatuur lokaal 2,5 graden Celsius om laag krijgen, een rij aaneengeschaalde gevels slaagt zelfs in een temperatuurdaling van 8 graden. Tijd dus om dergelijke berekeningen mee te gaan nemen in het ontwerp van gebouwen. De onderzoeksgroep heeft een model ontwikkeld dat per bouwproject kan uitrekenen hoeveel groen je nodig hebt voor waterretentie en koeling. Met dit model, dat zowel bruikbaar is voor nieuwbouw als voor herinrichting, kun je als architect berekenen hoeveel warmte in een ontwerp blijft hangen en welke maatregelen je moet treffen om er weer van af te komen. Tot nu toe laten we daar veel kansen liggen volgens Stache: “We zijn als architecten alleen maar bezig met de gebouwen, terwijl het bij oververhitting juist om de ruimtes tussen die gebouwen gaat. Die houden de warmte vast.” In de kleine tussenruimtes zitten reflecties opgesloten; door weerkaatsing op andere vlakken maken ze het hier alleen maar warmer. “Uiteindelijk zal de helft van de bouwmaterialen beschaduwd of vergroend moeten worden om te voorkomen dat de zonnestralen erbij komen. Er is geen betere manier.”

Om dat te kunnen realiseren, is het voor ontwerpers van belang de ruimte integraal te benaderen. De boom die jouw huis moet beschaduwen, zal immers vaak op het terrein van de buurman staan. Een ander knelpunt is het onderhoud, waarmee grote bedragen zijn gemoeid. Stache noemt het voorbeeld van de groene gevels van het stadskantoor in Venlo, die 50 duizend euro per jaar bleken te kosten aan onderhoud, wat om die reden niet jaarlijks werd uitgevoerd. Aan architecten de uitdaging om met het ontwerp van het gebouw meteen een haalbaar onderhoudsplan te ontwerpen. Voorbeelden variëren van het iconische Bosco Verticale in Milaan tot klimopmuren in het Amsterdamse Funenpark. Plaatjes

van net opgeleverde projecten benadrukken het natuurlijke proces: groen heeft tijd nodig om te groeien. Het duurt een paar jaar voordat groene gevels groen genoeg zijn om hun verkoelende werking waar te kunnen maken. Maar als het dan zover is, is de werking het hele jaar door gunstig. Groen isoleert in alle gevallen; in de winter houdt het ook de kou buiten.

Green Village

De TU Delft biedt pioniers op al deze vlakken de kans hun ideeën te testen in The Green Village: een proeftuin op de campus voor duurzame innovaties. Projectleider Willy Spanjer toont heipalen als warmte/koude-wisselaars, auto's die energie leveren, hyperloops en waterstofnetten. De knelpunten waardoor innovaties het na een geslaagde pilot vaak toch niet halen in de praktijk, worden hier in een vroeg stadium al aangepakt. Stakeholders worden er meteen bij betrokken, er wordt gekeken naar veiligheid, betrouwbaarheid, financiële en juridische haalbaarheid en naar mogelijke verdienmodellen. Het doel is er vaart achter te zetten, en projecten sneller dan gebruikelijk op te kunnen schalen naar de markt. Willy Spanjer vat het samen als “hink, stap, sprong”. De tijd dringt immers, dat besef is inmiddels wel doorgedrongen. De overheid werkt mee aan de beoogde versnelling door bepaalde regels uit de omgevingswet tijdelijk uit te zetten: om innovatie te stimuleren en experimenten mogelijk te maken, mag hier meer dan elders. En dat helpt: de Bluebloqs, die tijdens de masterclass zijn gepresenteerd, zijn hier groot geworden – zij hebben de sprong naar de markt al gemaakt.

DreamHûs

In het kader van Stad x klimaat leidt Spanjer de deelnemers langs een aantal projecten in The Green Village. Ze nodigt iedereen uit met ideeën te komen voor DreamHûs, een project van corporatie Woon-Friesland. De corporatie heeft drie jaren 70-woningen exact laten nabouwen in de proeftuin. Zij vragen onderzoekers, studenten, ondernemers en marktpartijen om betaalbare, gebruiksvriendelijke verduurzamingsoplossingen voor deze woningen te bedenken én hier te komen uitproberen. Om de situatie zo realistisch mogelijk te maken, zijn de woningen, waarvan de energielabels variëren van B tot F, daadwerkelijk verhuurd. Spanjer: “We hebben de huizen, we hebben de bewoners, nu de renovatieplannen nog. Er begint binnenkort een proef om warmte te onttrekken aan het afvalwater van een van de woningen. Maar er is plek voor meer. Meld je vooral als je hier een goed idee voor hebt.”

EXPERIMENTEREN IN THE GREEN VILLAGE



Beeld: Het DreamHús in The Green Village (links), Urban Rainshell, waarbij water wordt gebufferd in schelpen en gezuiverd door mineralen (rechts). Bron: The Green Village

Waterstraat

Ondertussen wordt in de Waterstraat een reeks innovatieve oplossingen getest voor de wateroverlast van extreme regenval. Studenten en ondernemers werken hier aan nieuwe toepassingen om water vertraagd af te voeren. Zo test EWB hier de Urban Rainshell, dat piekbuien onder de grond of weg buffert in een schelpenbed en zuivert met natuurlijke mineralen. Daarnaast zijn Bufferblocks onder de weg gelegd: de holle ruimtes in deze blokken hebben een wateropslagcapaciteit van 250 tot 500 liter per m². In de Waterstraat wordt de werking, het opslagvermogen en de draagkracht getest. Een eindje verderop toont TileSystems keramische terrastegels met een waterbufferstelsel en waterdoorlatende klinkers. De laatste zijn volledig van keramisch afval gemaakt en werken als een spons – zowel voor water als geluid. Ze nemen 25 mm water per minuut op en laten dat vertraagd weglopen. Het zijn slechts drie van de twaalf projecten die momenteel in de Waterstraat een kans krijgen om zich te bewijzen. The Green Village is vrij toegankelijk voor wie meer inspiratie wil opdoen.

‘Hoe past die ene innovatie in het hele systeem?’

Willy Spanjer

De masterclass 'De masterclass 'Klimaatadaptatie: ontwerpprincipes en innovatieve oplossingen' is het tweede deel in een reeks van drie in het kader van de ontwerpstudie 'Stad x klimaat'. Deze vond plaats op 27 september 2019 aan de TU Delft.

Samenstellen programma en moderatie

- Jutta Hinterleitner, programmamanager BNA Onderzoek
- Hans de Boer, DIMI / TU Delft

Gast sprekers

- Mirthe Snoek, product engineer bij Field Factors
- Kasper Spaan, adviseur klimaatadaptatie en ruimtelijke ontwikkeling (Waternet/ Amsterdam Rainproof)
- Eva Stache, architect en onderzoeker ecosysteemdiensten TU Delft
- Willy Spanjer, projectmanager Climate Adaptation & Circular Economy, The Green Village

Meer informatie over de ontwerpstudie Stad x klimaat is te vinden op www.bna-onderzoek.nl

Foto omslag: Genaro Servin

BNA ONDERZOEK

Praktijklab voor slimme ruimtelijke ideeën



Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat



Zwolle



Gemeente Rotterdam

Ymere