

STAD X KLIMAAT

Het gebouw als watermachine

Masterclass #1,

13 september 2019



#1

Masterclass

‘Klimaatverandering & gebouwde omgeving: fenomenen, feiten en effecten’

KLIMAATVERANDERING IN DE STAD: HOE BLIJFT HET LEEFBAAR?

Door Ellen Meijer

Hoe blij zonzonliefhebbers ook zijn met al die tropische dagen, extreme hitte heeft onmiskenbaar schaduwkanten. Eind juli was het in Nederland zo heet dat volgens het CBS 400 meer mensen overleden dan tijdens een gemiddelde zomerweek. Door klimaatverandering wordt het behalve heter ook natter en wat deze ontwikkelingen extra complex maakt, is het stijgende aantal extremen. Die stellen met name steden voor uitdagingen, omdat in een dichtbebouwde omgeving extreme hitte en neerslag minder snel kunnen worden afgevoerd. De vraag is hoe we de omvangrijke 20ste-eeuwse woningvoorraad klimaatbestendig krijgen. Welke maatregelen zijn mogelijk en nodig om stedelijke gebieden leefbaar te houden?

In de ontwerpstudie 'Stad x klimaat' vindt in het najaar van 2019 onderzoek plaats naar de rol van het gebouw in de klimaatopgave. Naar de openbare ruimte wordt veel onderzoek gedaan op dit vlak, niet naar de wisselwerking tussen gebouwen en hun directe omgeving, daar moet deze studie aan bijdragen. Want gebouwen staan natuurlijk nooit op zichzelf. Ze maken deel uit van een gebied, een landschap. Daarom gaat het in de eerste van drie masterclasses rond klimaatadaptatie ook over het microklimaat in de stad en de ondergrond van gebouwen. De studie is bedoeld om stakeholders rond dit vraagstuk (gemeenten, corporaties, ontwerpers, en uiteindelijk ook de gebruikers) kennis aan te reiken over hoe het gebouw of gebouwenensemble ook een rol kan hebben in de klimaatadaptatie.

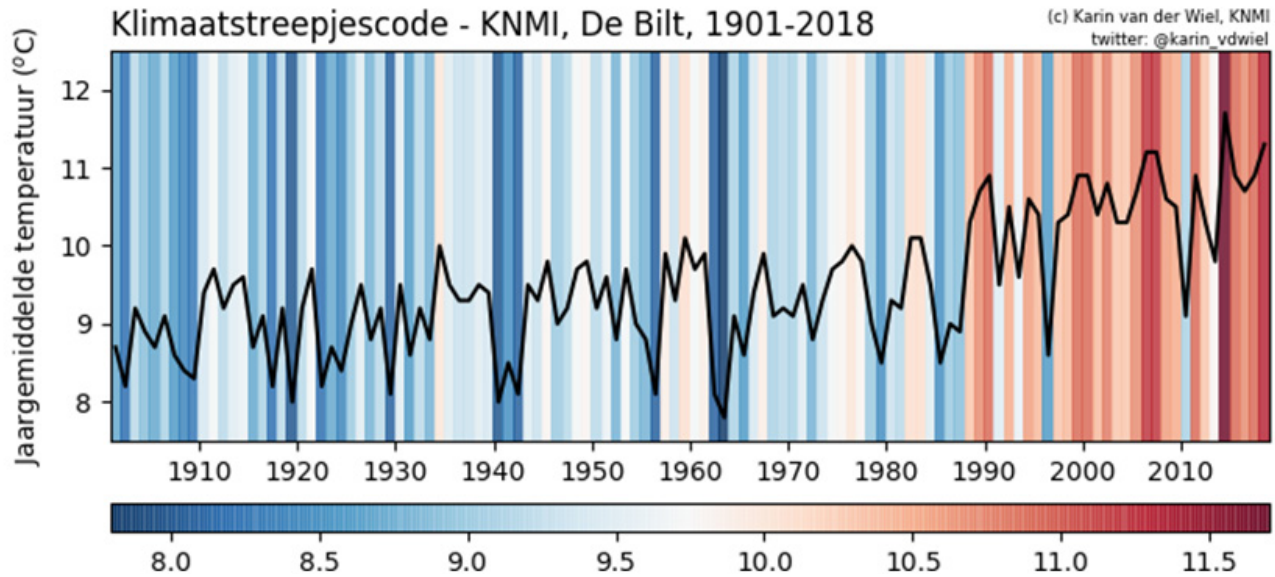
Het nieuwe normaal

Dat het klimaat verandert, staat vast. Zo steeg het jaargemiddelde van de neerslag in Nederland de afgelopen eeuw met 26 procent. In dezelfde periode is het 1,8 graden warmer geworden, waarbij de afgelopen tien jaar het heetst waren. De grootste uitschieter naar boven – 40,7 graden, ruim dertig graden boven het gemiddelde van 10,1 – is deze zomer gemeten. 'Extremen worden het nieuwe normaal', stelt Lisette Klok, docent-onderzoeker bij de Hogeschool van Amsterdam (HvA). Daarmee zijn ze een factor om rekening mee te houden bij het inrichten van steden.

'Extremen worden het nieuwe normaal'

Lisette Klok

DE JAARGEMIDDELDE TEMPERATUUR STIJGT



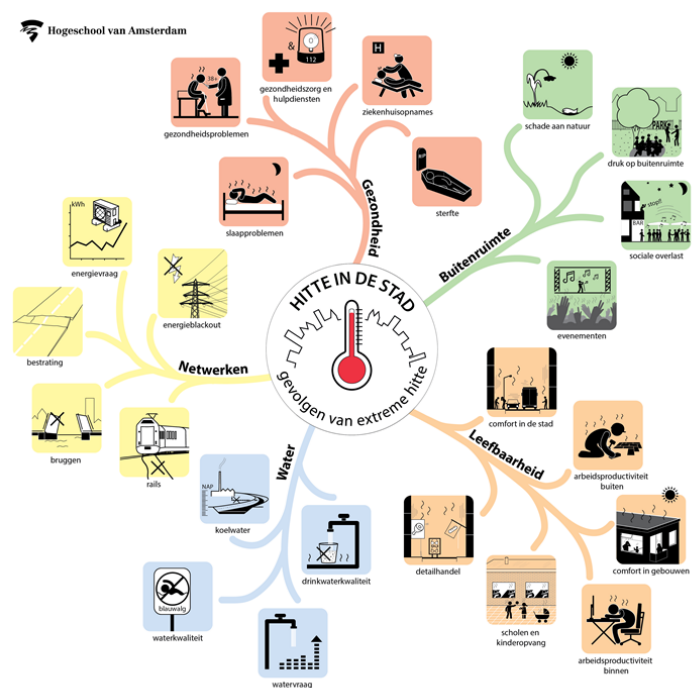
Beeld: De sinds begin van de eeuw alsmaar stijgende jaargemiddelde temperatuur. Bron: KNMI

Menselijk gedrag, lees de uitstoot van broeikasgassen, bepaalt hoe hoog het emissiepad oploopt. Als we voortgaan op de huidige voet, valt in de wereldgemiddelde oppervlaktetemperatuur een stijging van vier graden te verwachten. Reduceren we de uitstoot tot nul, dan is de temperatuur in 2100 gelijk aan die aan het begin van deze eeuw. Het klimaatverdrag van Parijs, waar Nederland zich aan heeft gecommitteerd, beoogt de temperatuurstijging te beperken tot maximaal twee graden. Dat betekent werk aan de winkel voor alle partijen die zich bezighouden met stedelijke ontwikkeling. Want steden hebben grote invloed op de klimaatverandering. Stenen houden immers meer warmte vast dan groen en nemen minder water op dan aarde, dat heeft zijn weerslag op de leefbaarheid. Tijdens de heetste dagen deze zomer bood de buitenruimte ook geen verkoeling. Klok vond het schokkend: 'Ik vertel al jaren dat het klimaat verandert en bedacht: ik leef nu in mijn eigen waarschuwing.'

Hittebestendige stad

Volgens het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie moeten gemeenten in 2050 klimaatbestendig zijn. Voor het in kaart brengen van de hitteopgave wordt geadviseerd naar het aantal nachten met >20 graden te kijken en naar de gevoelstemperatuur overdag. De HvA heeft een interactieve mindmap (www.hittebestendigestad.nl/mindmap) ontwikkeld die de gevolgen van hitte in de stad laat zien. Na één hete dag gaan bruggen al moeilijker dicht en als het 's nachts warm blijft krijgen meer mensen slaapproblemen. Aan de hand van de mindmap kunnen ontwerpers nagaan welke gevolgen in de openbare ruimte te

beïnvloeden zijn met een hittebestendig gebouw. Voor onderzoek naar de hitteopgave worden ook hittekaarten gebruikt. Het probleem is alleen dat die elkaar soms tegenspreken, aldus Klok: 'Bovendien zijn de kaarten niet altijd bruikbaar, want voor een hitteopgave heb je weinig aan jaargemiddelden.'



Beeld: De mindmap die de HvA heeft ontwikkeld om de gevolgen van de hitte in de stad te illustreren

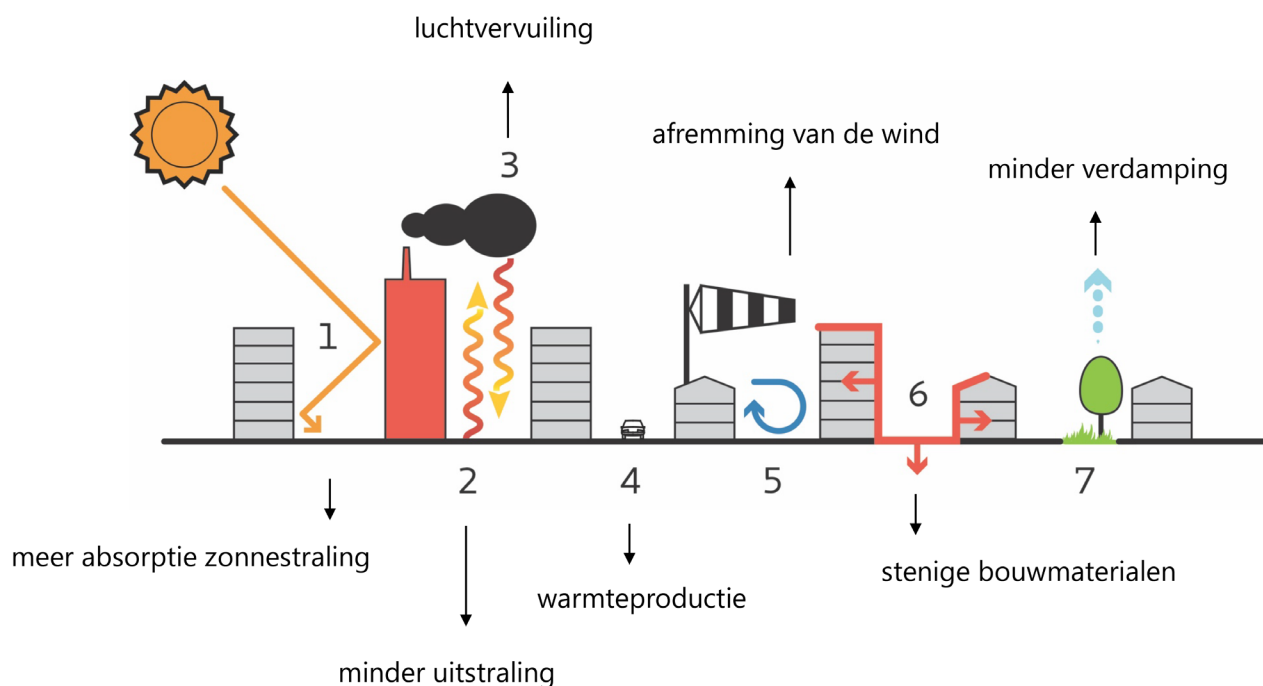
Er zijn verschillende manieren om een stad hittebestendiger te maken. Op gebouwniveau kunnen zonwering en ventilatie bijdragen. Evenals hout toepassen in plaats van steen en slaapkamers op een andere plek situeren dan onder het dak. In de buitenruimte valt het grootste effect op de gevoelstemperatuur te behalen met schaduw. Reflectie, bijvoorbeeld via lichte daken, zorgt voor koelere oppervlakken en dat beïnvloedt zowel de gevoels- als de luchttemperatuur. Ventilatie brengt koelere luchtstromen in beweging; een klein briesje is vaak al genoeg om de gevoelstemperatuur te laten dalen.

Thermisch comfort

Docent-onderzoeker Environmental technology and

design Marjolein Pijpers-van Esch richt de blik op het microklimaat. Zij beschrijft het begrip thermisch comfort, oftewel de reactie van het lichaam op de thermische omgeving, ook wel gevoelstemperatuur geheten (wat niks te maken heeft met psychologische factoren). Deze wordt bepaald door luchttemperatuur, stralingstemperatuur, wind en relatieve luchtvochtigheid. Het weerbericht gaat altijd over luchttemperatuur. Pijpers: 'Die waarde bepaalt slechts een deel van de gevoelstemperatuur, want het maakt uit of je in de zon staat en iedere persoon ervaart thermisch comfort anders.' In de ideale omstandigheden hoeft het lichaam niet hard te werken om op temperatuur te blijven. Voor Nederland geldt dat bij een buitentemperatuur van 16,5 graden.

OORZAKEN VOOR UHI



Beeld: Oorzaken voor Urban Heat Islands. Bron: Pijpers-van Esch (2015)

In de jaren zeventig kwam architect-onderzoeker Victor Olgyay al met een zogenoemde bioklimaatkaart waarin hij klimaatvariabelen tegen elkaar afzet. Het resultaat is een comfortzone met voor de zomer een temperatuurrange tussen de 16,5 en 27 graden. Wordt het warmer, dan is luchtbeveiliging nodig om comfortabel te blijven. Je kunt uitrekenen met hoeveel meter per seconde lucht moet bewegen om dat te bereiken. Die wetenschap is nuttig voor architecten. Tot nu toe worden veel gebouwen ont-

worpen op de zon. Pijpers: 'Aangezien het in de stad gemiddeld enkele graden warmer is dan in landelijk gebied, moeten we misschien meer gaan ontwerpen op wind.'

Watermaatregelen

Maar met maatregelen tegen hitte zijn we er niet. Door de klimaatverandering worden steden ook natter. Daar weten ze in Rotterdam alles van; de stad wordt vanuit vier kanten belaagd: via de zee,

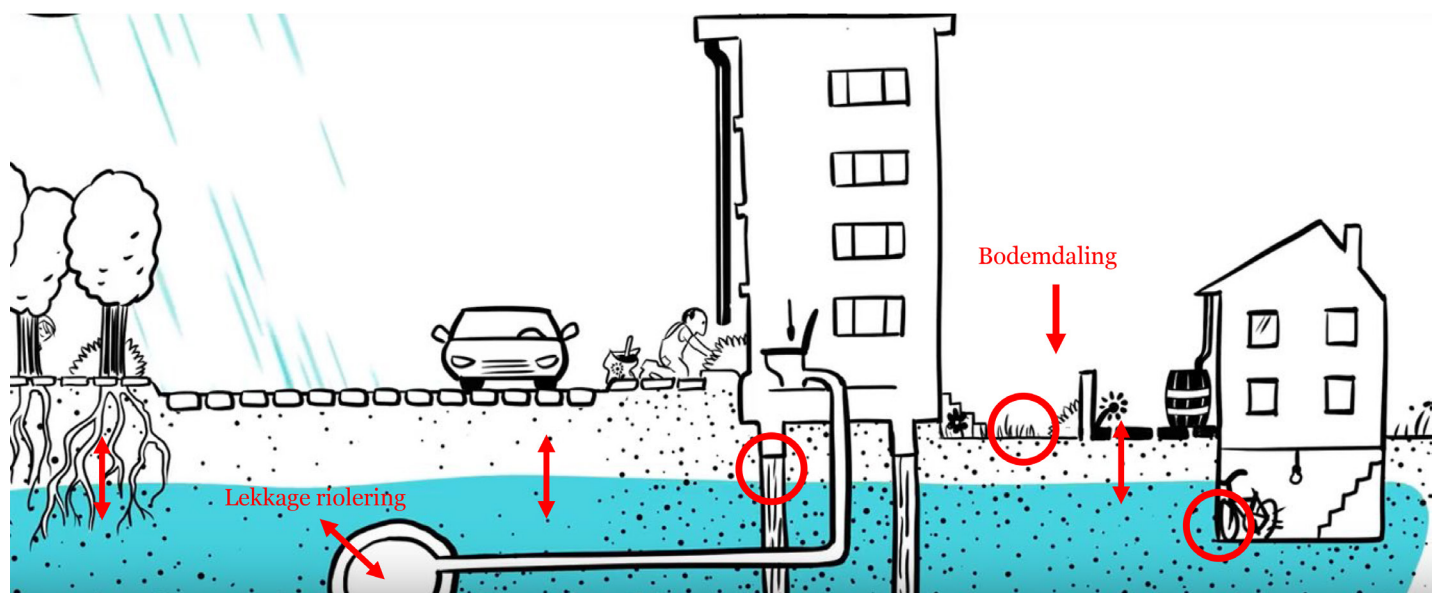
de rivier, de bodem en de lucht. Rotterdam moet ruim de helft van het overtollige water afvoeren. Op dagen dat er 50 mm per uur regen valt, schieten de bestaande watersystemen echter tekort. Uitbreiden kan op veel plaatsen niet, daarom kiest de stad voor vertragen, zodat het water geleidelijk wegvloeit. In

‘We moeten meer ontwerpen op de wind dan op de zon.’

Marjolein Pijpers

de Robert Fruinstraat wordt neerslag van de daken opgevangen, ondergronds gezuiverd en opgeslagen voor droge tijden – mede mogelijk gemaakt door de Europese Unie. ‘Dit project past in de trend van publiek/private samenwerking’, vertelt André Rodenburg, adviseur stedelijk water en klimaatadaptatie bij de gemeente. Om de kwetsbaarheid van wijken in kaart te brengen worden op schaalniveau modellen gebruikt die weergeven waar het water op het maaiveld blijft staan. Rodenburg: ‘We zien daarvoor bijvoorbeeld welke tuinen, gebouwen en wegen gevoelig zijn voor wateroverlast. Door het zo specifiek te maken, kunnen we vastgoedeigenaren waarschuwen en zelf maatregelen treffen.’

GRONDWATER



Beeld: Het grondwater als een complex systeem met fluctuerende niveaus. Verschillende partijen hebben verschillende belangen betreffend de grondwaterstand. Bron: gemeente Rotterdam

Behalve met kwetsbaarheid door extreme neerslag heeft de stad te maken met fluctuaties in de grondwaterstand. Lig het peil te hoog, dan lopen kelders en souterrains onder, bij een te lage stand raken houten funderingen aangetast. De gemeente meet op 2.000 plekken de grondwaterstand in de openbare ruimte, maar weet onvoldoende wat er in tuinen van particuliere eigenaren gebeurt, terwijl het voor de juiste beslissingen nodig is alle informatie in kaart te hebben. Dat maakt beleid voeren lastig, erkent Rodenburg: ‘Daar komt bij dat de gemeente en vastgoedeigenaren soms tegengestelde belangen heb-

ben bij een maatregel tegen wateroverlast.’ Om de extremen op te vangen is samenwerking nodig met andere partijen. Een wateropgave kan zo bijvoorbeeld sociale waarde toevoegen. Rodenburg noemt als voorbeeld een participatieproject rond een plein dat zowel een waterbergingsfunctie kreeg als een tribune, waar de nabijgelegen theaterschool en kerk gebruik van maken.

Impact op de ondergrond

Last but not least gaat in deze masterclass aandacht naar de ondergrond van gebouwen. Ook die is onder-

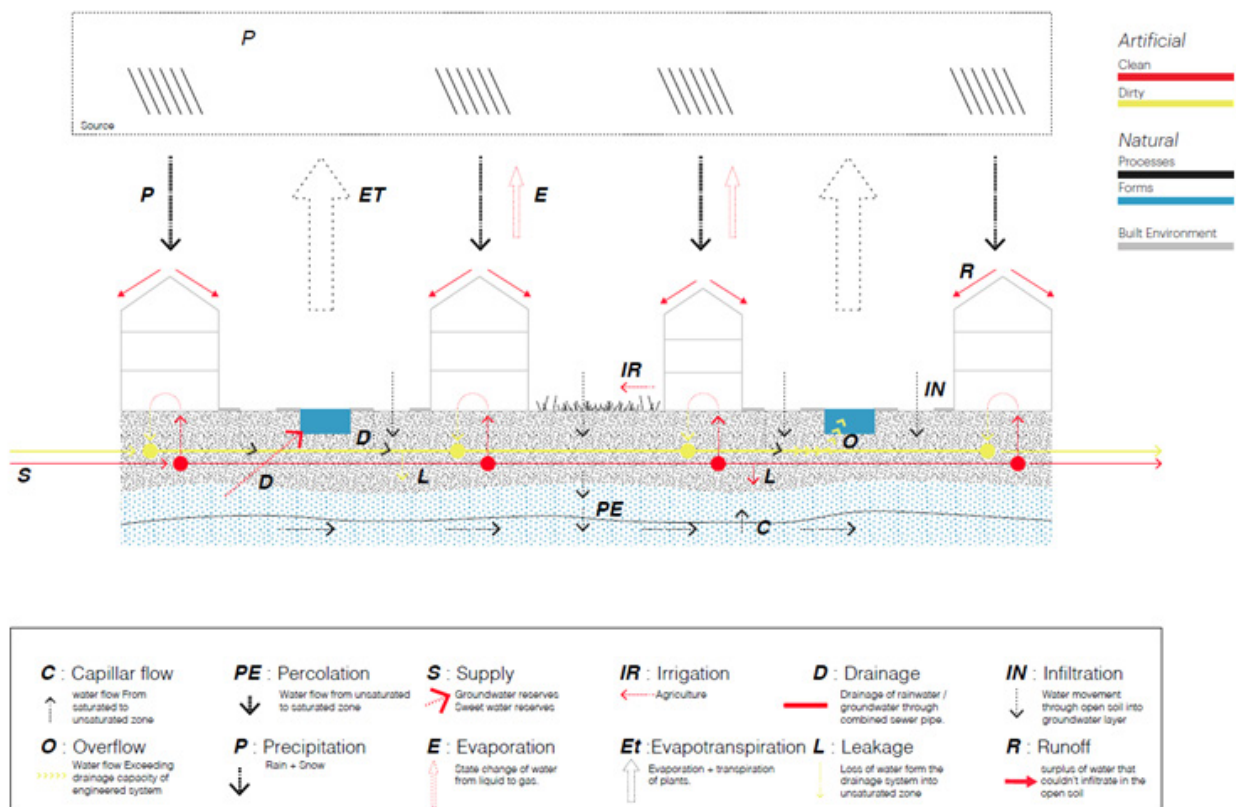
hevig aan klimaatverandering. Toch wordt in veel (stads)plannen de ondergrond niet meegenomen en dat leidt tot problemen. De missie van Fransje Hooimeijer, specialist ondergrond bij de TU Delft, is dan ook techniek in het ontwerpproces te brengen, want 'wat je niet tekent is er niet.' Voor de wateropgave staan de grote en kleine schaal met elkaar in verbinding. Hooimeijer: 'Daarom moeten architecten de impact van een gebouw kunnen berekenen op de plek zelf en voor de bredere omgeving. Ze hebben daarvoor kennis nodig over de wateropgave in de lokale

situatie. Sommige vlakken voeren af naar het riool, andere niet. Daarmee hangt samen hoeveel water je moet bergen.'

'Wat je niet tekent, is er niet.'

Fransje Hooimeijer

WATERSYSTEEM IN DE GEBOUWDE OMGEVING



Beeld: Het watersysteem in de gebouwde omgeving. Bron: Fransje Hooimeijer, TU Delft

Wat je bovengronds ziet van een stad is slechts de helft van het plaatje, in het ondergrondse deel zitten belangrijke systemen. Water, aarde, energie en civiele constructies bepalen het karakter van de ondergrond. Ontwerpers kunnen die elementen benutten om bijvoorbeeld een bestaand gebouw koeler te maken. Welke ingrepen op gebouwniveau en op grotere schaal het verschil kunnen maken is onderzocht door stedenbouwkundige en waterwerker Anne Witteveen. Zij laat bijvoorbeeld zien dat sommige maatregelen alleen

zin hebben in de zon of juist uit de zon. Toen Hooimeijer in 2002 promotieonderzoek deed lagen waterproblemen nog op het bord van de gemeente, op nationaal niveau was er nauwelijks aandacht voor. Tegenwoordig worden gebouwen meer gezien als onderdeel van het totale watersysteem. Toch kijken stedenbouwers vooral naar straatprofielen en openbare ruimte. Hooimeijer: 'Als je wilt weten hoe het zit met de waterschaal, moet je je blik verbreden naar de achtertuinen, want die kunnen water opne-

men.' Dat laatste wordt overigens een stuk lastiger als veel mensen hun tuin verstenen. Een deelnemer vraagt zich af of de overheid daar een meer dwingend rol in zou moeten spelen.

Dilemma's

Tijdens de discussie na de presentaties komt naar voren dat Nederland geen wetgeving heeft voor gebouwen ten aanzien van regenwater. In Japan daarentegen, moeten gebouwen vanaf een bepaalde omvang hun neerslag opvangen. In het Tokiodrome stroomt regenwater naar de toiletten en wordt het daar na zuivering nog een keer gebruikt, voordat het naar het riool gaat. In Zwitserland moeten huiseigenaren aantonen dat ze regenwater niet op hun kavel kunnen accommoderen. Het overtollige deel mogen ze op het riool afwateren, tegen betaling. Hooimeijer: 'Een goede incentive om je kavel niet helemaal vol te bouwen.'

Er zijn Nederlandse voorbeelden van wateropvang door gebouwen. In het Rotterdamse Spartastadion wordt water van het dak en het parkeerterrein naar

een ondergrondse opslag geleid om er kunstgrasvelden mee te besproeien. 'Technisch is dat goed uitvoerbaar', aldus Rodenburg, 'en ook zinvol vanuit de circulaire gedachte. Maar je geeft geld uit om te concurreren met bestaande systemen. Deze business case werkt bij kassencomplexen en sportvelden, in woonwijken kun je beter aansluiten op het drinkwatersysteem. Of je moet het verspillen van drinkwater bestraffen.'

'De gemeente en vastgoedeigenaren kunnen tegen-gestelde belangen hebben bij een maatregel tegen water-overlast.'

André Rodenburg

STREEFBEELD



Beeld: Gemeente Rotterdam

De masterclass 'Klimaatverandering & gebouwde omgeving: fenomenen, feiten en effecten' is het eerste deel in een reeks van drie in het kader van de ontwerpstudie 'Stad x klimaat'. Deze vond plaats op 13 september 2019 in de faculteit Bouwkunde van de TU Delft.

Samenstellen programma en moderatie

- Jutta Hinterleitner, programmamanager BNA Onderzoek

- Hans de Boer, DIMI / TU Delft

Gast sprekers

- Lisette Klok, docent-onderzoeker klimaatbestendige stad, Hogeschool van Amsterdam

- André Rodenburg, adviseur stedelijk water en klimaatadaptatie, gemeente Rotterdam

- Marjolein Pijpers-van Esch, micro-klimaatonderzoeker, Amsterdam Institute for Advanced Metropolitan

Solutions (AMS)

- Fransje Hooimeijer, onderzoeker en specialist ondergrond, TU Delft

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

