

## Sessie 2.5 De stad: houd het koel! Water als koelvloeistof voor de verhitte stad

### Sessieorganisator

Peter Bosch

TNO

[peter.bosch@tno.nl](mailto:peter.bosch@tno.nl)

### Achtergrond

Vraagstukken die met het Deltaprogramma te maken hebben en bij de achterban spelen, zijn voor een groot deel ondergebracht bij het onderzoeksprogramma Kennis voor Klimaat. Hoe houden we Nederland veilig, hoe zorgen we voor een goede zoetwater beschikbaarheid en hoe houden we steden en dorpen leefbaar in een veranderend klimaat? Het kennisprogramma neemt vele facetten van het water(beheer) onder de loep. Het bekijkt nieuwe zaken op het gebied van waterveiligheid, zoetwater, water in de stad en governance. Het onderzoeksprogramma is omvangrijk en complex. Het nadeel daarvan is dat het soms lastig is om er uit te halen wat nu de verschillende beheerders/doelgroepen en in het bijzonder de regionale waterbeheerders er mee moeten en kunnen. Kortom er is behoefte aan handelingsperspectief voor de waterbeheerder naar aanleiding van de nieuwe inzichten die opgedaan zijn. In dit document vindt u de vragen waarop het onderzoeksprogramma Kennis voor Klimaat deels antwoord geeft. Om uzelf voor te bereiden op de workshops die binnen de werkconferentie Handelingsperspectieven worden georganiseerd, geven we de vragen die we willen beantwoorden voor sessie 2.5: De stad: houd het koel! Water als koelvloeistof voor de verhitte stad.

### Oplossingsrichtingen

Steden zijn warmer dan het omringende platteland (het stedelijk hitte eiland effect). Klimaatverandering zorgt voor een verdere opwarming. Vooral dichtbebouwde stedelijke gebieden met veel verhard oppervlak zijn gevoelig voor opwarming. De gevoeligheid van een wijk of stad voor hitte vertoont een grote ruimtelijke variatie. Groene ruimten en grote waterpartijen kunnen in warme periodes voor verkoeling zorgen. Groene ruimten zoals stadsbossen, parken en tuinen bieden verkoeling vanwege hun eigen microklimaat, maar ook daarbuiten kan zo'n groene ruimte een verkoelend effect hebben op zijn omgeving via luchtstroming. In dichtbebouwde gebieden kunnen straatbomen, groene daken en –gevels worden geïmplementeerd om het stedelijke hitte eiland effect te verminderen. Door de toepassing van bomen en dan voornamelijk clusters van bomen kan een directe koeling van de luchttemperatuur tussen 0.5°C en 1°C bereikt worden, bij hele parken kan zelfs een verkoeling optreden tussen 1 - 6°C. Het grootste effect van bomen wordt bereikt door de schaduw die de bomen leveren. De stralingstemperatuur neemt in een boomschaduw tot wel 50% af. Groene daken en –gevels geven voornamelijk een verkoelend effect op het achterliggende gebouw. Alleen als ze op heel grote schaal worden toegepast kunnen ze een koelere luchtlaag boven de stad creëren wat weer kan bijdragen aan een lagere temperatuur op straat.

Het is hierbij wel belangrijk dat er voldoende water beschikbaar is. Daarvoor kan het nodig zijn groot- en kleinschalige waterbuffers en vijvers voor bevoeiing van het groen aan te leggen, actief grondwaterbeheer in bebouwd gebied toe te passen, of te zorgen voor heel lokale wateropslag voor bevoeiing van groene daken. Ook kan besproeien van het wegdek met water en het vernevelen van water in straten en rondom gebouwen leiden tot een daling in de luchttemperatuur. Zo werd, tijdens een experiment in Rotterdam waarbij het wegdek werd besproeid met water, een verkoeling van 1-2 °C op 2 meter hoogte gemeten. Ook voor dit soort toepassingen moet de watervoorziening aan de stad voldoende zijn.

Water op zichzelf is overigens niet altijd verkoelend: kleine waterpartijen worden warmer gedurende een hittegolf en dragen in de avond bij aan de warmte in de stad. Het verkoelend effect van een vijver of gracht overdag is beperkt tot de onmiddellijke omgeving van een waterpartij.

### **1. Wat kun je met de oplossing die uit het onderzoek komt? En wat kun je er niet mee?**

Het klassieke voorbeeld is het Hydepark in Londen dat tijdens een hittegolf op satellietbeelden even warm was als de stedelijke omgeving omdat vooral de grasvelden totaal verdroogd waren. Daarom is het belangrijk om voldoende watervoorraad en/of watertoevoer te hebben om ook tijdens langere hitte periodes het verkoelend effect te behouden. Deze behoefte leidt tot het begrip: "sustainable urban drainage systems" (SuDS), die mede beogen om de sponswerking van de stad te versterken. Door het toepassen van een scala aan maatregelen die infiltratie en berging binnen de stad vergroten (variërend van waterpasserende bestrating tot berging in vijvers) wordt zowel in grondwater als in oppervlaktewater de watervoorraad in de stad vergroot. Hiernaast blijft aandacht nodig voor de watervoorziening van stedelijke gebieden in droeg periodes door aanvoer via het oppervlaktewater.

De kwetsbaarheid voor hitte in een stad vertoont een grote ruimtelijke variatie. Adaptatie oplossingen die verkoeling bieden zijn dan ook meestal maatwerk, aangepast aan specifieke lokale omstandigheden. Dat geldt ook voor de rol van water bij het verkoeling bieden in de stad.

### **2. Wat zijn de haken en ogen van de oplossing?**

Het bij elkaar brengen van vraag en aanbod van water voor verkoeling vraagt om integrale planning van maatregelen op het gebied van groenstructuren en waterinfiltratie en –berging. Wijkrenovaties of het vernieuwen van de riolering zijn logische momenten voor uitvoering.

### **3. Waar en in welke gebieden is de oplossing kansrijk? En waar juist niet?**

Maatregelen die verkoeling kunnen brengen tijdens hittegolven, zijn het meest effectief in stedelijke gebieden met veel verhard oppervlak. Een kwetsbaarheidsanalyse voor hitte (klimaatstresstest) geeft in detail een overzicht van de meest gevoelige delen van een stad of wijk. Bij het ontwerpen en uitvoeren van verschillende maatregelen is het belangrijk om te kijken naar de lokale omstandigheden, bijvoorbeeld: aan welke kant van de straat zijn de meeste zonuren en kunnen het beste bomen geplaatst worden. De bestaande watervoorziening of mogelijkheden om deze te verbeteren zou ook een van de keuze criteria moeten zijn.

### **4. Welk andere aspecten spelen een rol bij de implementatie en welke worden het meest cruciaal geacht?**

Aanleg van meer groen en water in een wijk zal zelden gebeuren vanuit het oogpunt van klimaatverandering alleen. Andere motieven zijn vaak veel belangrijker; toch kan het klimaateffect een rol spelen bij de keuze van het ontwerp en de aanleg. De watervoorziening kan dan een belangrijk element zijn. Ook al verandert het klimaat langzaam, implementatie kan ook een langdurig proces zijn: Naast een dikwijls lange procedure voor de aanleg van nieuwe groene zones of nieuwe waterpartijen, moet ook ermee gerekend worden dat het eerst nog zo'n 20 jaar duurt voordat een boom zijn optimale effect bereikt qua verkoeling.

### **5. Wat zijn de consequenties van de oplossing voor beheer en onderhoud?**

Door nadrukkelijker klimaatoverwegingen te betrekken in de keuze van groen en water in de stad, komt wat meer nadruk te liggen op een goede watervoorziening van iedere nieuwe aanleg. Op zich is het beheer en onderhoud van een goed bewaterde groen en blauwe infrastructuur in de stad niet veel anders dan het huidige groenbeheer. Het klimaatargument kan een reden zijn om bewoners/gebruikers meer te betrekken bij aanleg en onderhoud van groenzones.

### **6. Wie zou bij de oplossing betrokken moeten worden? En in welke rol?**

Voor integrale planning van groenstructuren, waarbij er zowel aandacht is voor stedenbouwkundige aspecten als voor klimaatadaptatie (en dan gelijk hitte, droogte en vergroting van berging- en infiltratiecapaciteit), lijkt samenwerking tussen gemeente en waterschap voor de hand te liggen. Binnen het gemeentelijke apparaat zijn verschillende afdelingen hierbij betrokken.