

Hoe het water een stad kan dragen

Stedelijk waterbeheer is volop in ontwikkeling, ook in het buitenland. De kwantiteit en de kwaliteit van het stedelijk water (oppervlaktewater, grondwater, afstromend regenwater, drinkwater en afvalwater) beheersen we. Maar voor een duurzame, klimaatrobuuste stedelijke leefomgeving lijkt meer nodig. Wonen en werken in een deltagebied zoals Nederland brengt extra uitdagingen met zich mee, zeker op lange termijn. Bodemdaling, energievoorziening, watervoorziening en wellicht ook voedselvoorziening komen op de agenda van de waterbeheerder, naast waterveiligheid, droogte, waterkwaliteit, ruimtelijke ordening en inrichting. Tot welke veranderingen kan dat leiden in de aanpak van het waterbeheer? Vormt de harde scheiding tussen het beheer van de waterketen en het watersysteem een belemmering voor vernieuwingen of juist een stimulans? En hoe zullen de rollen en taken van de waterbeheerders gaan veranderen? De waterstad als streefbeeld.

Stedelijk waterbeheer begint met ambities. Beleidsdocumenten en plannen openen met ambitieuze woorden als duurzaam, klimaatrobuust, gezond en flexibel; verbetering van de kwaliteit van de leefomgeving staat voorop, liefst in combinatie met versterking van de ecologische kwaliteit. Maar hoe wordt aan die woorden inhoud gegeven? Die invulling zal van plan tot plan verschillen. De lokale omstandigheden zijn immers overal anders. Bovendien zijn het andere mensen die het moeten gaan uitvoeren, met hun eigen kennis van zaken, wensen en inzichten.

Maar ondanks de verschillen in lokale omstandigheden zijn er ook overeenkomsten. Onze bebouwde gebieden liggen vrijwel zonder uitzondering in de delta, op een sedimentaire, soms slappe ondergrond, met ondiepe grondwaterstanden en weinig tot geen gradiënt voor de vrije afstroming van het oppervlaktewater. En het water is van nature vaak eutroof.

Het waterhuishoudkundige systeem is gericht op het vasthouden en bergen van water, ook in stedelijk gebied. Daarvoor is relatief veel oppervlaktewater aanwezig. Ook gebruiken we dat oppervlaktewater voor veel andere doeleinden. Eerst voor transport en als afvalkanaal, later voor recreatie, het landschap en de ecologische diversiteit. Zo is een stedelijk systeem ontstaan dat we aanduiden als de Waterstad. Water maakt een zichtbaar en tastbaar onderdeel uit van het stedelijk landschap en draagt bij aan de kwaliteit van de leefomgeving. Watersteden zijn niet typisch Nederlands. Steden zoals Jakarta, Bangkok, Tokio, New Orleans en het oude Angkor zijn ook watersteden.

De slappe, sedimentaire ondergrond is zettingsgevoelig. Verlaging van de grondwaterstand of stijghoogte kan leiden tot bodemdalingen. Zonder voldoende water zakt de bodem in, verdroogt de vegetatie en verslechtert de chemische en de ecologische kwaliteit van het water. Maar mét water heb je niet automatisch een duurzame, klimaatrobuuste, gezonde en flexibele inrichting van het stedelijk (water)systeem. Daarvoor is meer nodig.

Doel van dit artikel is om die abstracte ambities van de waterstad verder uit te werken. Hoe krijgen begrippen als duurzaam, klimaatrobuust, flexibel en gezond inhoud? Welke aandachtspunten zijn in dit kader relevant? Voor elk van deze aandachtspunten kunnen dan doelen en functionele eisen, criteria en randvoorwaarden worden geformuleerd voor het ontwerp, de uitvoering en het beheer van zowel nieuwbouw als bestaand stedelijk gebied.

Nieuwe uitdagingen

Achter de stedelijke wateropgaven voor oppervlaktewater, grondwater en waterkwaliteit ligt een brede maatschappelijke behoefte. Elementen van die behoefte zijn onder andere:

- het beperken van (de kans op) ongewenste situaties, dus van onze ecologische voetafdruk, van wateroverlast en overstromingen, van zetting en bodemdaling en van de kwetsbaarheid voor klimaatverandering;
- en het beter omgaan met wat we hebben, dus met ons beperkte grondoppervlak, met de vierkante en kubieke meters water, met de verouderende, slijtende infrastructuur, met de bijdrage van water aan de volksgezondheid en de vastgoedwaarde.

Die brede behoefte is alleen te vervullen door een integrale aanpak van de (her) inrichtingsopgave van een stedelijk gebied. De inrichting én het beheer van het stedelijk water maken daar onderdeel van uit. Het is de uitdaging om het proces zó te organiseren dat de mogelijkheden die het water biedt, goed worden benut, zo nodig met innovatieve technieken of werkwijzen. Maar in de praktijk blijkt dat lastig.

Nieuwe paradigma's, principes en concepten

De behoefte aan andere oplossingen is de laatste jaren op verschillende manieren vertaald in strategische visies en concepten. Zo heeft de gemeente Almere op basis van het *cradle to cradle* gedachtegoed de 'Almere principes' uitgewerkt als richtsnoer voor ontwerpers. En in Australië is de Water Sensitive City geformuleerd als gidsmodel

voor de stad van de toekomst. Het gidsmodel voor de duurzame, klimaatrobuuste, gezonde en flexibele waterstad bouwt daarop voort.

Duurzaamheid wordt zeer verschillend ingevuld. Sommigen zien duurzaamheid vooral mensgericht, 'opdat onze kinds kinderen ook nog kunnen leven in een aangename en gezonde wereld'. Anderen zien duurzaamheid vooral in het behoud van de biodiversiteit. Weer anderen zien duurzaamheid ook in economische termen, gericht op langdurige haalbaarheid. Al die stromingen zullen in een plan bediend moeten worden.

Relatief nieuw is het inzicht dat we onszelf kwetsbaar maken met onze robuuste manier van bouwen en inrichten. Oerdegelijke constructies dragen zeker bij aan de kwaliteit van vandaag, maar maken de stad inflexibel met betrekking tot veranderingen op de lange termijn, zoals verandering in het klimaat, economische ontwikkelingen en een veranderende demografische samenstelling. Robuustheid vergt flexibiliteit; we hebben adaptief vermogen nodig. Bovendien is een beschermingsstrategie tegen wateroverlast, droogte en hitte die louter is gericht op het voorkómen van schade niet compleet. We zullen ook moeten investeren in ons vermogen om schade tijdens calamiteiten te beperken en om eenmaal opgetreden schade zo snel mogelijk te herstellen.

De betekenis van water voor de kwaliteit van het stedelijk landschap is groot. Psychologische studies tonen aan dat water een zegen is voor de mens. Water zien en voelen raakt onze diepste zielenroerselen en bepaalt mede ons gevoel van welbevinden. Zichtbaar water draagt daarom bij aan de kwaliteit van onze leefomgeving - behalve wanneer geregeld overstroming dreigt of wanneer het een stinksloot is.

De waterkwaliteit is van grote betekenis; het ecosysteem is er van afhankelijk, maar ook wijzelf. Onze eerste behoefte als mens is schoon water. We willen niet ziek worden van het water. Ziekteverwekkers en toxische stoffen mogen niet of nauwelijks in het water voorkomen. Daarom zijn we schoon water



Singapore bij nacht.

steeds meer van buiten de stad gaan halen; binnen de stedelijke omgeving waren teveel bronnen van verontreiniging. Maar sinds de jaren '70 is het milieubeleid erop gericht die bronnen te saneren en verontreinigd water te zuiveren. Gemeenten en waterschappen investeren nu in maatregelen om ook de ecologische kwaliteit van het oppervlaktewater in de stad te versterken. Het water wordt gecirculeerd en soms worden visstand en waterplanten actief beheerd. Drijvend vuil en eendenkroos worden verwijderd en ecologische oevers worden aangelegd.

Die betere kwaliteit van oppervlaktewater, grondwater en zelfs van regenwater leidt tot nieuwe mogelijkheden om dat water te benutten in de stedelijke omgeving. We zien een toenemend gebruik van het stedelijk water voor 'laagwaardigere' gebruiksfuncties, zoals watervoorziening van parken en groene daken, toiletspoeling, het voeden van beken, als vis- en als zwemwater. En we willen er graag bij, op of boven wonen: Waterwonen is een begrip geworden.

'Vasthouden - bergen - afvoeren' vormt de basis van het waterbeheer in elke polder. De stedelijke wateropgave werd geformuleerd, in termen van vierkante of kubieke meters oppervlaktewater alsook in termen van het vasthouden van water op de particuliere kavels, in infiltratievoorzieningen als kratjes en wadi's, op groene daken, in regentanks,

enzovoorts. Zelfs in het profiel van de straat, de wegberm en het openbaar groen wordt nu berging aangebracht, opdat wateroverlast door zware buien wordt voorkomen - gezien de nieuwste klimaatscenario's geen overbodige luxe.

Nieuw is de ontwikkeling van water als bron en drager van energie. De winning van warmte en koude uit oppervlaktewater in combinatie met koude-warmteopslag in de ondergrond biedt goede mogelijkheden om stadsdelen te verwarmen en te koelen. Het stedelijk oppervlaktewater wordt 's zomers gebruikt als zonnecollector. Het wordt gekoeld om warmte te oogsten voor de winter; warmte die wordt opgeslagen in de grond. Zo kan de uitstoot van kooldioxide voor verwarming en koeling worden gehalveerd. In een enkel geval wordt het oppervlaktewater 's zomers direct ingezet om te koelen door daken en verharde oppervlakken nat te houden.

Om zetting en inklinking te beheersen, is actief beheer van de grondwaterstanden op openbaar en particulier terrein nodig - dus ook van de stand van het stedelijk oppervlaktewater. Bouwterreinen op een slappe ondergrond worden vaak geheel of gedeeltelijk opgehoogd met zand, maar die bovenbelasting kan deel van het probleem worden in plaats van de oplossing. Daarom is het gebruik van lichte ophoogmaterialen in

opkomst, ook op particulier terrein. Maar die materialen kennen weer hun eigen gebruiksvoorwaarden.

De Waterstad

Water draagt dus onze watersteden, letterlijk en figuurlijk. Steden in de delta, op een slappe ondergrond, met hoge grondwaterstand, met hun kans op wateroverlast en overstroming en met hun stilstaande, voedselrijke wateren, kunnen alleen bestaan bij de gratie van een goed waterbeheer. Dergelijke steden worden gekenmerkt door veel ruimte voor oppervlaktewater. Maar diezelfde steden zullen aan een flink aantal voorwaarden moeten voldoen om duurzaam te kunnen voortbestaan in een wereld die snel verandert én dan ook nog een hoogwaardige leefomgeving te kunnen bieden aan haar inwoners.

Allereerst zullen de steden minder parasitair moeten worden, dus minder afhankelijk van externe hulpbronnen en minder afhankelijk van de mogelijkheden om hun afval ergens te dumpen. Om de toevoer en de afvoer van stoffen te beperken kunnen we de toevoer van water, voedsel en energie terugdringen, de toevoer van zand, grond en bouwmaterialen reduceren en het in de stad aanwezige water goed (her)gebruiken. Om de ecologische voetafdruk van de stad te beperken, is echter meer nodig, zoals: water meer en beter multifunctioneel gebruiken,

oppervlaktewater gebruiken als ruimte voor andere functies, water gebruiken als bron van energie of voor voedselproductie én zorgen dat water de bodem draagt. Bovendien zullen we steden meer klimaat-robust inrichten.

En om de stedelijke omgeving gezond en prettig leefbaar te maken, moeten we zorgen voor een waterkwaliteit die de ontwikkelingsmogelijkheden niet belemmert. Het watersysteem moet zo ingericht zijn dat het de kwaliteit van het landschap bevordert.

De vijf soorten stedelijk water (neerslag, grondwater, oppervlaktewater, afvalwater en drinkwater) worden in de stad van de toekomst dus intensief gebruikt. En de kwetsbaarheid voor wateroverlast, droogte, extreme hitte en zettingen wordt beheerst door waterwijs ontwerp, uitvoering en beheer.

Integraal aanpakken

Zoveel voorwaarden maken het ontwerpen en beheren van steden tot een taak die alleen kan worden volbracht als alle belanghebbenden intensief samenwerken. Binnen zo'n integrale aanpak wordt de (her)inrichtings-opgave aangepakt volgens drie parallelle sporen, namelijk als ontwerpprobleem, als optimalisatieprobleem en als onderhandelingsprobleem. Door die parallelle aanpak ontstaat bij de onderhandelende partijen beter inzicht in de creatieve mogelijkheden en in de argumenten en afwegingen achter bepaalde keuzes. Binnen die drie sporen brengen vakdeskundigen hun kennis en

hun creativiteit in en zorgen zij ervoor dat *negotiated nonsense* wordt voorkomen.

Innovatieve oplossingen liggen vaak moeilijk. Wie zit er op te wachten en wie wil het risico dragen? We besteden vaak veel aandacht aan reclame voor de oplossing, aan het bewustmaken van het probleem (*awareness*) dat ermee wordt opgelost, aan de risico's en aan kostendrempels die partijen uiteindelijk doen besluiten om toch maar af te zien van zo'n innovatieve oplossing. Maar we zouden onze energie ook kunnen richten op de kennis en kunde die partijen moeten opbouwen om een zo'n nieuwe oplossing goed toe te passen. En wellicht kunnen we helpen bij het internaliseren van het nut van een innovatieve oplossing. Want pas als men overtuigd is van het nut en pas als men in staat is om zijn/haar rol en werkwijze aan te passen aan die nieuwe, innovatieve oplossing zal men die ook gaan toepassen.

Belangrijk voor het verkrijgen van draagvlak voor nieuwe technieken en werkwijzen zijn meetprogramma's en evaluaties van (proef) projecten. Samen meten en evalueren van de uitkomsten leidt tot verbeteringen in ontwerp en beheer. En herhaling van een proef doet de ervaring met de nieuwe techniek of werkwijze groeien, en daarmee het vertrouwen. De grote uitdaging is om als *launching customer* een springplank te bieden voor bedrijven die een nieuwe oplossing breed verspreiden, om zo'n oplossing breed te laten doorbreken. Goede afspraken zijn dan nodig tussen alle betrokken partijen over rollen, taken, kosten en de verdeling van risico's.

Daadkracht

Een Waterstad maken of herscheppen is een complexe opgave voor alle betrokken partijen. Verbetering van technieken en processen is een belangrijke voorwaarde om te kunnen slagen. Zonder daadkracht zullen hoge ambities niet worden gehaald. Het water zal de stad moeten dragen, letterlijk en figuurlijk. Elk stedenbouwkundig ontwerp begint daarom met een analyse van het water- en bodemsysteem ter plaatse - nu en in de toekomst. Want alleen op basis van die informatie kan een duurzame, klimaat-robuste, flexibele, gezonde en prettige woon- en werkomgeving worden ontworpen. Ontwerpers, beheerders en technisch deskundigen werken in dat ontwerpproces samen, in de vorm van *concurrent design & engineering*, opdat de burgers het water straks beter kunnen benutten. Zij kunnen dan meer plezier beleven aan het water in hun buurt.

Dit artikel is een samenvatting van het rapport 'Land & Water management in the urban environment' van Deltares (zie www.deltares.nl voor alle achterliggende referenties).

**Frans van de Ven (Deltares / TU Delft)
Hans Gehrels, Thomas van der Linden en
Niels van Oostrom (Deltares)**

foto's: Deltares

Water als bron voor plezier.

