

# 'World Zero Meter Cities' werken hard aan bescherming tegen water

Van 30 november t/m 2 december 2011 vond in Taipei, Taiwan, het derde congres van het netwerk van de World Zero Meter Cities plaats. Provincie Noord-Holland maakt deel uit van dit netwerk. Tijdens het congres kwamen de waterveiligheid, risicomangement, duurzame ontwikkeling (onder andere de bescherming van natuur en cultureel erfgoed) en recreatie langs dijken aan de orde. Provincie Noord-Holland verzorgde een lezing over innovatieve manieren om dijken te versterken in combinatie met nieuwe vormen van energie uit water en 'bouwen met natuur'.

Taiwan, China, Japan en Zuid-Korea maken momenteel op het terrein van waterbouw een snelle ontwikkeling door en zijn technisch inmiddels even ver als Nederland. De kennisontwikkeling in deze landen verloopt in een zeer hoog tempo. Waar mogelijk integreert men andere maatschappelijke behoeften (aan recreatie, nieuwe natuur en nieuwe woon- en werkgebieden) in de oplossing van het water-vraagstuk, zoals dat ook hier gebeurt.

In de Aziatische landen is sowieso een veel grotere noodzaak om iets te doen aan waterveiligheid en ruimtelijke inrichting, omdat de delta's in deze landen veel vaker dan in Nederland worden getroffen door overstromingen (door tyfoons, neerslag, tsunami's). Waar Nederland van kan leren, is de manier waarop zij hun rampenorganisatie regelen. Het Emergency Operations Center van Taipei, dat 24 uur per dag wordt bemand, is opgezet voor een effectieve coördinatie van informatie en inzet van middelen bij rampen. In het centrum zijn politie, brandweer, verkeersmanagement, metro en waterbeheer geïntegreerd.

In de Aziatische landen zijn ook snel forse ingrepen nodig in (snel groeiende) stedelijke gebieden om water op een veilige manier te beheren en te beheersen. Dit vereist in verband met ruimtegebrek vaak ingrijpende oplossingen buiten de stad en innovatieve oplossingen in bestaand stedelijk gebied (water terugbrengen in de stad, groene daken). Zo heeft de National Taipei University of Technology waterlopen en groenvoorzieningen aangelegd rondom de universiteit. Ter plekke is het nu 's zomers vijf graden koeler dan elders in de stad en bij hevige regenbuien wordt een deel van de neerslag vastgehouden in de groene corridor. Bekeken wordt of de gemeente een subsidieregeling kan opzetten om het initiatief verder uit te breiden elders in de stad en ook de aanleg van groene daken kan stimuleren. Hiermee hoopt men de stad leefbaarder te maken en de ruimtelijke kwaliteit te verhogen.

In Taiwan wordt veel gedaan aan het vergroten van het waterbewustzijn. Samen met de bewoners van de kustplaatsen wil de nationale overheid een programma maken voor de verdere ontwikkeling van de kust- en vissersplaatsen. En in Tapei City is een voormalig drinkwaterbedrijf omgevormd tot een watereducatiecentrum. In dit centrum geeft men voorlichting over de drinkwaterbereiding maar ook over het duurzaam gebruik van water.

De vallei waarin Taipei nu ligt, was in 1694 een meer van 150 km<sup>2</sup>. In 1800 werd het een wetland. Er wonen nu circa 6,5 miljoen mensen in de stad. De stad wordt aan drie kanten omgeven door bergen, twee rivieren stromen langs en twee door de stad. De rivieren kenmerken zich door een stijl verloop met snelle afvoer. Hevige tyfoons (3,5 keer per jaar) en hevige neerslag (2500 mm per jaar) zorgen jaarlijks voor 560 miljoen dollar aan schade in Taiwan. Door tyfoon Nari (2001) viel er 107.5 mm regen per uur. Het regenwatersysteem in Taipei is echter ontworpen op 78.8 mm per uur. Het gevolg was een overstroming in Taipei (een halve tot een meter water) via de Keelung rivier. De adaptatiestrategie van de stad bestaat uit dijkconstructies, pompstations, drainage-systemen en voorspelling- en waarschuwingssystemen.

Een imposant voorbeeld van maatregelen om Taipei te beschermen tegen overstromingen is de Yuanshantze Flood Diversion Tunnel. In 2000 presenteerde de Taiwanese overheid het plan voor een 2,5 km lange *flood diversion tunnel* om bij hevige regen een deel van de afvoer van de Keelung rivier weg te leiden naar zee via een tunnel door een bergrug. De tunnel is ontworpen op een 200-jaar overstroming (310 kubieke meter per seconde wordt dan afgevoerd via de rivier en 1.310 kubieke meter via de tunnel, ofwel 81 procent). Hiermee kan benedenstrooms het waterpeil met 3.13 meter worden verminderd. De aanleg van de tunnel begon in 2002 en duurde 3,5 jaar. In 2004, toen de tunnel nog in aanbouw was, is hij reeds ingezet. Vistrappen vormen onderdeel van het project. De 'Water Resources Agency' van het ministerie van economische zaken was opdrachtgever en financier (200 miljoen dollar).

De Yuanshantze Flood Diversion Tunnel.



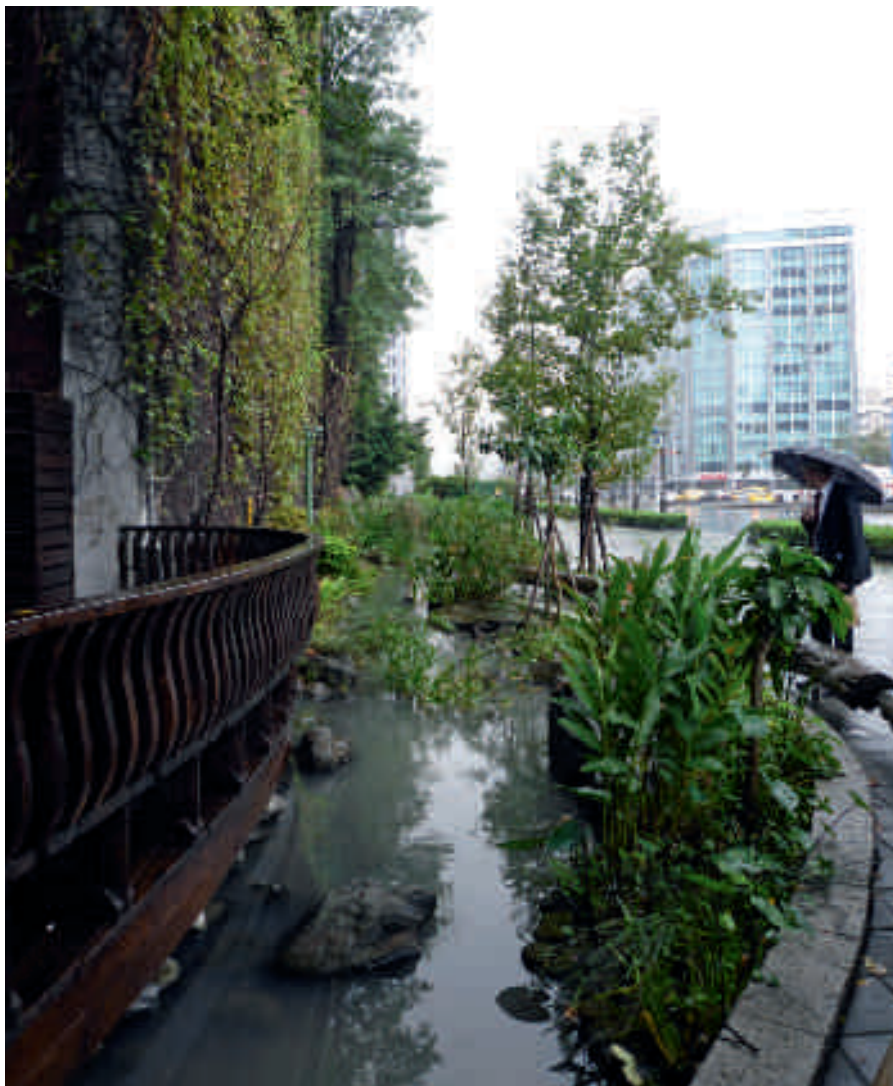
### Voorbeelden uit andere steden

Seoul heeft regelmatig te maken met overstroming door hevige regen. De gemiddelde regenval in de afgelopen tien jaar bedraagt 1.548 mm; driekwart daarvan valt in de maanden juni tot en met september. In Seoul is veel ondergrondse behuizing (in kelders): totaal 350.000 huishoudens, waarvan 40.000 in gebieden die kwetsbaar zijn voor overstroming. Het totale gebied in Seoul beneden het ontwerp overstromingsniveau bedraagt 18 procent. De verwachting is dat het niveau van de Han-rivier met elf centimeter zal stijgen in 2100 ten gevolge van zeespiegelstijging. Maatregelen die genomen worden zijn onder meer de aanleg van pompstations, het versterken van dijken, meer onderhoud aan het rioolsysteem, de aanleg van regenwaterbassins en een diep (ondergronds) tunnelsysteem om overstromingen te voorkomen.

In 30 jaar tijd is Jakarta geheel verstedelijkt. De inwoners van deze stad vrezen voor overstromingen (zoals onlangs in Bangkok). De regenval bedraagt 800 tot 4.000 millimeter per jaar, geconcentreerd in vijf maanden. In Jakarta wonen 300.000 mensen in rivierbeddingen. Naast verdere toename van de populatie kampt men met inklinking door waterwinning en ontbossing. Het vergroten van het bewustzijn is moeilijk (veel mensen zijn onopgeleid). Onderdeel van Jakarta's overstromingsmitigatiestrategie zijn structurele aanpassingen (dijken, aanpassingen aan waterwegen en waterreservoirs) en niet-structurele maatregelen (communicatie en bewonersparticipatie, landgebruikmanagement, wetshandhaving).

De Malediven vormen de laagst gelegen gebieden ter wereld. Gemiddeld liggen de eilanden 1,5 meter boven zeeniveau. De totale bevolking bestaat uit 325.000 inwoners. Het is de nummer 1 huwelijksreisbestemming, hetgeen leidt tot één miljoen bezoekers per jaar. De Malediven omvatten 1190 kleine koraaleilanden, dus dat maakt de eilanden zeer kwetsbaar voor milieuvloeden. Door de tsunami in 2004 is het besef gegroeid hoe groot de kans op een ramp is. De Malediven willen een CO<sub>2</sub>-neutraal land zijn in 2020. Het probleem is dat er geen uitbreidingsmogelijkheden meer zijn op het hoofdeiland. Het winnen van land van de zee is nodig evenals het bebouwen van naburige eilanden. Een ander belangrijk probleem van de Malediven is de geringe beschikbaarheid van drinkwater.

In Japan komen jaarlijks 200.000 aardbevingen voor. Het IPCC-rapport voorspelt een zeespiegelstijging van 60 cm over 100 jaar. Het totale oppervlak beneden zeeniveau bedraagt 116 km<sup>2</sup>. Verder kampt Japan met de onttrekking van grote hoeveelheden grondwater en daardoor inklinking. Edogawa City bijvoorbeeld wordt beschermd door een dijk (aangelegd tussen 1980 en 2007). De breedte van de dijk is 30 maal de hoogte. De dijk is aardbevingbestendig en kan niet doorbreken (oppervlakte is 65,6 hectare).



*Door water- en groenvoorzieningen aan te leggen in steden kan het microklimaat enigszins aangepast worden en de neerslag beter vastgehouden worden.*

In Brisbane vond op 13 januari 2011 de ergste overstroming in meer dan 30 jaar tijd plaats. De oorzaak lag in de droogte die gevolgd werd door enorme regenval bovenaan het stroomgebied van de rivier Brisbane. Het riool kon de enorme hoeveelheid water niet aan. De overstroming leverde een schade op van 440 miljoen Australische dollar en 100.000 ton vuil. De omwonenden werden gewaarschuwd via internet, de 'sociale media' én door het langs de deur gaan. Tweeduizend mensen zijn geëvacueerd. De gemeente kreeg 81.000 telefoontjes van bewoners. Na de overstroming vond herstel plaats in vier fases: herstel van essentiële diensten, faciliteren van terugkeer van bewoners, beoordelen van gemeentelijke infrastructuur en algeheel herstel. Na de overstroming zijn diverse rapporten geschreven met aanbevelingen voor maatregelen en verbetering van het gemeentelijk handelen.

### Conclusie

Deelname aan internationale congressen leidt tot betere projecten. De kennis opgedaan over de Japanse klimaatdijken is bijvoorbeeld in Noord-Holland als inspiratie gebruikt voor het maken van innovatieve plannen voor het versterken van de dijken langs het Markermeer.

Deltagebieden als de Malediven en Jakarta hebben grote problemen om in te spelen op klimaatverandering en zeespiegelstijging. Nederlandse bedrijven en overheden kunnen hiervoor kennis leveren. Willen we als Nederland echter op de kaart blijven staan als waterbouwexperts, dan zijn waterinnovaties nodig. In de toekomst zal samenwerking veel meer plaatsvinden op basis van gelijkwaardigheid en het samen zoeken naar innovatieve oplossingen voor waterveiligheidsvraagstukken op het gebied van bouwen, samenwerking en landinrichting.

**Lilian Bernhardt en Hans Eikelenboom**  
(Provincie Noord-Holland)

Het in 2008 opgerichte netwerk heeft tot doel om kennis uit te wisselen tussen steden en gebieden wereldwijd ten aanzien van omgaan met zeespiegelstijging, tyfoons, hevige neerslag en klimaatverandering. Deelnemers aan het netwerk zijn: Venetië, Bangkok, Londen, Japan, Shanghai, Seoul, Brisbane, Jakarta, Nederland (Provincie Noord-Holland) en de Malediven.