

## REPORTAGE

Taiwan is een land van extremen. Razende tyfonen brengen onvoorstelbare hoeveelheden regen mee, terwijl in het droge seizoen het land onder schrijnend watergebrek gebukt gaat. Een grootschalig, integraal waterprogramma moet het eiland waterproof maken. En ondertussen werkt de hightechsector aan de ontwikkeling van een watertechnologiehub.



Extreme omstandigheden dwingen Taiwan tot snelle ontwikkeling van delta- én watertechnologie

# Waterbeheer in het

Door Arjan Veering

Bruin, modderig water kolkt het bassin in. Een tientallen meters lang schot moet de drab uit een immens, helblauw meer houden. Het Chengching-meer is een van de waterbekkens voor de miljoenenstad Kaohsiung, in het zuidwesten van Taiwan. “Het bruine water komt door de tyfoon”, zeggen Alex Ya Ching Wu en Fa-En Lin van de grote drinkwaterzuivering aan de rand van het meer. “We nemen water bij een inlaat uit de rivier verderop, maar na de tropische storm van vorige week zit er heel veel sediment in het rivierwater, waardoor het enorm troebel is. We laten het hier eerst bezinken, voordat het langzaam via de afscheiding in het meer kan stromen.”

Het is tekenend voor de waterproblematiek van Taiwan. Het eiland, vlak voor de zuidoostkust van China, wordt jaarlijks geteisterd door een reeks van tropische stormen die vaak gepaard gaan met extreme regenval en zware overstromingen. Bovendien is het land zeer gevoelig voor aardbevingen. Het natuurgeweld trekt een zware wissel op de infrastructuur.

### Morakot

In 2009 raasde de tyfoon Morakot over Taiwan en bracht in drie dagen 3000 millimeter regen – 3 meter dus – net zoveel als in Nederland in vier jaar valt. Ruim 700 mensen kwamen om het leven, een dorp werd van de kaart gevaagd, een hele berg stortte

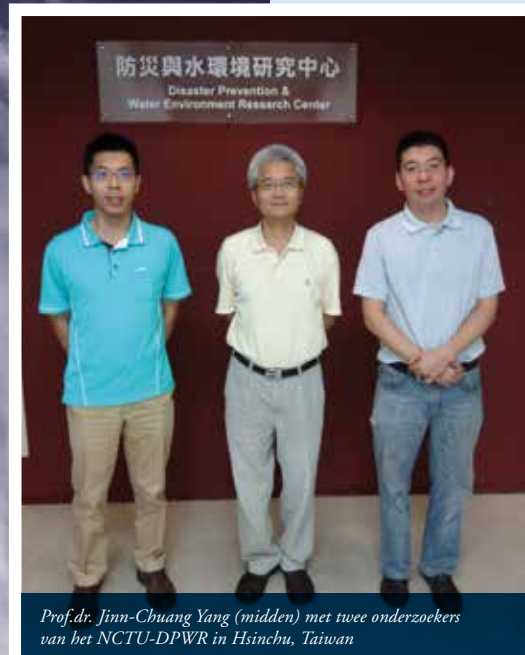
in. De storm had rampzalige gevolgen voor de watervoorziening, het grootste waterreservoir van het land was in één klap bijna een vijfde van zijn opslagcapaciteit kwijt door de immense stromen aan modder en puin. In rivieren, met name in het zuiden van het eiland, lag een laag van 3 tot 4 meter sediment.

Vijf jaar eerder had de tyfoon Aere al zijn sporen nagelaten. Zo ging er door landverschuivingen en modderstromen meer dan 10% van de opslagcapaciteit verloren van het Shihmen-reservoir, dat drie miljoen mensen in Noord-Taiwan van water voorziet. De waterlevering lag zelfs bijna drie weken helemaal stil. Na de Morakot-ramp heeft de Taiwanese regering een herstelprogramma opgezet, waaronder tal van maatregelen voor het watermanagement. Inmiddels is de tweede fase van het programma ingegaan en dit jaar heeft het Water Resource Agency (WRA), dat onder het ministerie van Economische Zaken van Taiwan valt, een ambitieus ‘river basin management plan’ gepresenteerd, waarvoor het in de komende zes jaar 2 miljard euro uittrekt.

### Twee gezichten

“De waterproblematiek van Taiwan heeft twee gezichten: naast de extreme regenval in het tyfoonseizoen, kampen we juist met een gebrek aan water in de droge tijd, van november tot mei”, legt prof. dr. Jinn-Chuan Yang uit. Hij is directeur van het Disaster Prevention

*Tyfoon Morakot, voor de kust van Taiwan.  
De tropische storm – met 3000 mm neerslag in drie dagen – liet in augustus 2009 een spoor van vernieling achter.*



*Prof.dr. Jinn-Chuang Yang (midden) met twee onderzoekers van het NCTU-DPWR in Hsinchu, Taiwan*

# oog van de storm

and Water Environment Research Center (DPWE), aan de National Chiao Tung Universiteit (NCTU). In de droge tijd zijn de reservoirs ontoereikend om aan de vraag naar water te voldoen. Met name de agrarische sector en de vele ‘fish farms’ – viskwekerijen op land – onttrekken grote hoeveelheden grondwater, waardoor de bodem met centimeters per jaar daalt. Het gevolg is weer dat het laagland aan de kust makkelijk overstroomt vanuit zee.

De problematiek is, naast het klimaat, sterk ingegeven door de geologische kenmerken van Taiwan, legt Yang uit. Hij trekt een vergelijking tussen Nederland en Taiwan, die ongeveer net zo groot en dichtbevolkt zijn. “We zijn elkaars spiegelbeeld. Nederland ligt voor een groot deel onder zeeniveau, ons land bestaat voor twee derde uit hooggebergte. Voor beide landen is het water een vijand én een vriend”, aldus de NCTU-DPWE-directeur, die ook advies geeft aan de regering voor het waterprogramma.

## Noodweer

Het vasthouden van de neerslag in de regentijd is door de extreme hoogteverschillen – technisch en economisch – nauwelijks haalbaar in de berggebieden. Bovendien stuit de aanleg van stuwmeren op verzet van maatschappelijke en milieugroeperingen. In het drukbevolkte, sterk geïndustrialiseerde laagland is er nauwelijks ruimte beschikbaar voor reservoirs. “Een integrale benadering van

de waterproblematiek is daarom cruciaal”, zegt Yang.

Niet voor niets richt zijn instituut zich op interdisciplinair onderzoek: van modellering van de waterbodem en sedimentstromen en het opstellen van plannen voor duurzaam beheer van de waterreservoirs tot aan ontwikkeling van watertechnologie en rampenpreventie in de industrie. De onderzoekers inventariseren instabiele hellingen, maken een inschatting van de omvang van mogelijke aardverschuivingen en modelleren de gevolgen voor rivieren en waterreservoirs. Soms trekken onderzoekers tijdens hevige noodweer de bergen in, maar het instituut heeft ook apparatuur ontwikkeld die realtime sedimentconcentraties doorzendt aan het instituut in Hsinchu.

“Herstel van de waterreservoirs is een van de grote opgaven”, legt Yang uit. “Van de negen grootste reservoirs in het land is gemiddeld 36% van de opslagcapaciteit verdwenen.” Bij het Shihmen-stuwmeer zijn al grote noodafvoerkanalen gegraven en is het spuigat van de dam aangepast. Yang laat een spectaculaire video zien waarin gigantische hoeveelheden water en sediment uit de dam spuiten. “Het spuien komt zeer nauw”, legt de hoogleraar uit. “Als je het te vroeg doet is het minder effectief en verlies je veel kostbaar water. Als je het te laat doet, is het sediment al te veel neergeslagen en te vast geworden.” De technische maatregelen maken deel uit van het plan dat NCTU-DPWE heeft opgesteld voor



## Eerste watervakbeurs van Taiwan

Van 8 tot 10 oktober 2014 zal in Kaohsiung de eerste internationale watervakbeurs worden gehouden, Aqua Taiwan. In zeven categorieën – waaronder drinkwaterbehandeling, afvalwaterbehandeling en openbare infrastructuur – zullen ruim 130 bedrijven en organisaties hun producten en kennis tonen. De concurrentie met de grote beurzen, bijvoorbeeld op Chinese vasteland, kan Aqua Taiwan nog niet aan. De nadruk ligt vooral op point-of-use-technologie en op de consumentenmarkt. Grote internationale bedrijven die actief zijn in Taiwan, ontbreken op de beursvloer, zoals het Franse Degrémont of het Nederlandse Royal HaskoningDHV. De eerste editie is nog sterk gericht op de eigen regio, erkent beursmanager David Chan, maar het is de bedoeling om er een jaarlijks terugkerend internationale beurs van te maken. Verschillende Taiwanese bedrijven juichen de komst van een eigen beurs toe. “De beurs zal stap voor stap moeten groeien”, zegt Cooper Lai van Fluxtek. “Voor de ontwikkeling van onze watertechnologiesector is een goede beurs wel erg belangrijk.”

[www.aquataiwan.net](http://www.aquataiwan.net)

een ‘sustainable reservoir strategy’ dat uiteindelijk een stabielere watervoorziening mogelijk moet maken.

Hoogwaterbescherming is het andere zwaartepunt in Taiwans waterbeleid. Het omvangrijke waterprogramma beoogt het eiland – voor zover mogelijk onder zulke extreme omstandigheden – waterbestendig maken. Ook hier fungeert het NCTU-DPWE als een van de adviseurs van het Water Resource Agency en raadt het naast de bestaande maatregelen aan om ook kritisch naar het landgebruik te kijken, zoals de snelle toename van fish farms of de onstuitbare verharding van het landoppervlak in de uitdijende steden waardoor het water niet door de grond opgenomen kan worden.

Taiwan werkt nauw samen met het Nederlandse Deltares dat voor de stroomgebieden van 26 rivieren een ‘flood early warning system’ (FEWS) heeft geïmplementeerd. Het systeem wordt gecombineerd met de gegevens en modellen van NCTU-DPWE en de WRA en vormt de basis voor het hoogwaterbeschermingsplannen. De relatie tussen Deltares en Taiwan stamt al uit de jaren tachtig. Deltares en het NCTU-DPWE werken de laatste jaren in verschillende projecten samen. Eerder dit jaar was directeur Yang nog in Nederland om de Taiwanese situatie uit te leggen aan een breed gehoor van Nederlandse bedrijven en instellingen. Yang was daarvoor uitgenodigd door het Innovatie-attachénetwerk, onderdeel van het ministerie van Economische Zaken.

### Huiverig

Op het kantoor van het Netherlands Trade and Investment Office in Taipei – de officiële Nederlandse vertegenwoordiging in de Taiwanese hoofdstad bij het ontbreken van een ambassade –

constateert innovatie-attaché Kasper Nossent dat Deltares een uitzondering is. De Nederlandse watersector is tamelijk terughoudend met activiteiten in Taiwan. Volgens Nossent zijn er nog veel misverstanden omtrent Taiwan. “Bedrijven zijn huiverig, omdat ze vrees hebben om opdrachten in China te verliezen als ze zaken doen in Taiwan. In de praktijk blijkt die vrees niet terecht te zijn. Er is ook nog veel onbekendheid met het land.”

Nossent ziet met name voor deltatechnologie mogelijkheden. Hij pakt het ruim 200 pagina tellende waterbeleidsprogramma van Taiwan erbij. “Veel van de plannen moeten nader worden uitgewerkt en uitgevoerd, grotendeels gebaseerd op deltatechnologie. Nederland heeft op dat gebied misschien de beste expertise ter wereld, maar ook voor ‘water governance’. Onze consultants en kennisinstellingen zouden hier veel werk kunnen doen.” Onvermoeibaar tracht hij de bedrijven, maar bijvoorbeeld ook de topsector Water, te overtuigen van de kansen in Taiwan. De aandacht van de watersector gaat vooral naar landen als Vietnam, Bangladesh en Thailand, ziet hij, waardoor kansen blijven liggen. “Er is hier de komende jaren meer dan 2 miljard euro beschikbaar. Er is een dringende behoefte aan kennis, maar ook aan uitvoerende kracht van grote contractors. Denk bijvoorbeeld aan de baggeraars.”

Nossent wijst erop dat Nederland ook zelf kunnen profiteren van projecten in Taiwan, onder meer door kennis op te doen met waterbeheer onder zeer zware omstandigheden. “Waar ter wereld vind je zulke extremen? Er wordt het uiterste geëist van de deltatechnologie en hoogwaterbescherming. We kunnen ook samen met Taiwanese onderzoekers modellen en ideeën verder ontwikkelen en uittesten”, aldus Nossent. ∆



Meer weten:  
[www.waterforum.net/taiwan](http://www.waterforum.net/taiwan)

## Made in Taiwan

De fiets moet het grote voorbeeld worden voor de Taiwanese watertechnologiesector. Twee grote internationale fietsmerken, Giant en Merida, hebben hun basis op het eiland. Om de scherpe concurrentie, met name vanuit China, het hoofd te bieden zijn de fietsproducenten in 2002 nauw gaan samenwerken met hun toeleveranciers in het zogenaamde A-Team. In plaats van een 'race to the bottom' op kostprijs, heeft Taiwan zich toegelegd op de ontwikkeling van duurdere hightechfietsen, gecombineerd met een zeer actieve marketing. "Dat model moet de watertechnologie ook kiezen. We moeten naar een W-Team", spiegelt ceo Cooper Lai van watertechnologiebedrijf Fluxtek voor. "Watertechnologie kan een van de belangrijkste nieuwe exportmarkten voor Taiwan worden, naast computertechnologie en fietsen. We hebben kennis, grondstoffen, technologie en goed geschoolde mensen, maar dat alles is verspreid over veel kleine bedrijven en instituten. Als we een platform vormen kunnen we, met steun van de overheid, snel groeien op de wereldmarkt."

Fluxtek is gelegen op een splinternieuw bedrijventerrein in de speciale 'exportzone' in de regio Pingtung, net buiten de zuidelijke haven- en industriestad Kaohsiung. Het bedrijf richt zich nu vooral op waterzuiveringen voor de consumentenmarkt, maar Lai wil in de komende jaren een snelle sprong maken. Zijn bedrijf bereidt een beursgang voor op de aandelenbeurs van Taiwan om voldoende kapitaal binnen te brengen om acquisities te doen. Het naburige Rotek zal een van de eerste overnames zijn. Het familiebedrijf bouwt in de ruime, nieuwe fabriekshal eigen – vaak modulaire – zuiveringsinstallaties voor de industrie, maar bijvoorbeeld ook voor restaurants, hotels en het leger, vertelt marketingdirecteur Jeff Yu van Rotek. De meeste apparatuur wordt in Taiwan zelf geproduceerd.

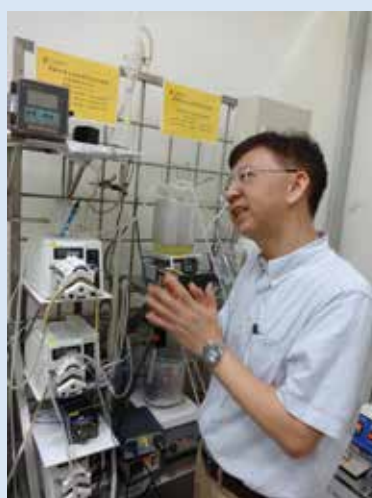
## Watertechnologen in de voetsporen van Giant

'Made in Taiwan' is een stempel waarmee de waterproducenten zich duidelijk afzetten tegen veelal goedkopere producten die in China worden gemaakt. Het loonpeil in Taiwan ligt veel hoger, reden waarom veel producenten uitwijken naar het 'vasteland'. Met betere kwaliteit en 'high-end'-producten proberen Taiwanese watertechnologiebedrijven zich te onderscheiden. Een opstelling in het lab van Viscarb, een producent van actiefkoolfilters, moet het verschil aantonen tussen het eigen filter en een imitatie uit China: helder water in de ene tank, blauwe vloeistof in de andere. "Ontwikkeling en productie doen wij in eigen huis", vertelt Brian Huang, die de leiding heeft over de productie. Het

bedrijf, dat eveneens banden heeft met Fluxtek, maakt 1.500.000 'carbon block'-filters per jaar, die het merendeels op de lokale huishoudelijke markt afzet. Ook Caware uit Kaohsiung, werkt met actiefkoolzuivering. Voor de consumentenfilters ziet general manager Carren Chang vooral een markt in ontwikkelingslanden. "Appropriate technology', dus eenvoudige, maar doeltreffende en betaalbare zuiveringen. Dat is een markt die zich nog sterk gaat ontwikkelen." Daarnaast heeft haar bedrijf zich toegelegd op geavanceerdere filters, die actiefkool combineren met hollevessel- en keramische membranen, maar die zijn voor de industriële markt en voor bijvoorbeeld ziekenhuizen en laboratoria.

### Silicon Valley

Bij het ruim 6000 mensen tellende Industrial Technology Research Institute (ITRI) in Hsinchu is de watertechnologie divisie relatief bescheiden met zestig onderzoekers. Volgens dr. Wang-Kuang Chang, hoofd van het waterlab, fungeert ITRI als een brug tussen industrie, onderzoekers en overheid. Het instituut richt zich sterk op industriële afvalwaterbehandelingen, onder meer met membraan(bio)technologie en SBR-systemen. Met name vanuit de chipindustrie – Hsinchu geldt als het Silicon Valley van Taiwan en is onder meer de thuisbasis van computerfabrikant Acer – is een sterke vraag naar geavanceerde waterbehandeling, maar ITRI ontwikkelt ook technologie voor de staalindustrie van het land. De troeven zijn BioNet, een aerobe reactor met poreus dragermateriaal voor de behandeling van afvalwater en nitraatverwijdering, en de A2O-MBR die speciaal voor het opwerken van rioolwater is ontworpen. Chang verwacht dat het onderzoek door de aangescherpte afvalwaterregels én de noodzaak van hergebruik van water een impuls zal krijgen. ◊



Dr. Wang-Kuang Chang, hoofd van het waterlaboratorium van technologie-instituut ITRI in Hsinchu. Zijn instituut ontwikkelt waterbehandelingstechnologie, onder meer voor de staal- en halfgeleiderindustrie.



Cooper Lai, ceo van Fluxtek, in de productiehal van het naburige bedrijf Rotek. Lai pleit voor het opzetten van een cluster van Taiwanese watertechnologiebedrijven. (foto's: Arjan Veering)