

# “In 2011 moet New Orleans veilig zijn”

Op 29 augustus 2005 raasde de orkaan Katrina over New Orleans in de Amerikaanse staat Louisiana. De beelden van de gevolgen van de watersnoodramp, die daar toen het gevolg van was, zullen velen nog op hun netvlies hebben. Beelden die deden denken aan de watersnood van 1953. Amerikaanse delegaties bezochten Nederland om te zien hoe wij ons veilig voelen in polders die beneden zeeniveau liggen. Ook Nederlandse deskundigheid werd ingezet bij het realiseren van grotere veiligheid aldaar. Voor dit nummer, vijf jaar na Katrina, het verslag van een gesprek met Mathijs van Ledden, hoofd van het team medewerkers van ingenieursbureau Royal Haskoning dat in New Orleans gestationeerd is. Het gesprek vond plaats op het kantoor van het ingenieursbureau in Rotterdam toen Van Ledden een paar dagen in Nederland was om zijn visum te verlengen.

## *Wat doet Royal Haskoning in New Orleans?*

“In november 2005 waren Nederlandse bedrijven uitgenodigd om te kijken welke bijdrage zij zouden kunnen leveren aan de aanpak van de situatie rond New Orleans. De Nederlandse ambassade en het NWP hadden zich daar sterk voor gemaakt. Voor Royal Haskoning legde René Zijlstra, directeur Kust en Rivieren in Nederland, contacten met grote Amerikaanse bureaus. We zijn toen ingegaan op een voorstel voor het project- en programmamanagement van de wederopbouw van de dijken, de aanleg van stormvloedkeringen en nieuwe pompstations rond de stad. Sindsdien maken we deel uit van het consortium dat uiteindelijk die opdracht kreeg van het US Army Corps of Engineers (USACE).”

## *Kun je de situatie in New Orleans schetsen?*

“New Orleans ligt aan de Mississippi, vergelijkbaar met Rotterdam aan de Rijn. De rivier stroomt door de stad. De oude stad ligt wat hoger. Grote uitbreidingen rondom liggen in poldergebieden, één à twee meter beneden het zeeniveau. Aan de zuidkant mondt de Mississippi uit in de Golf van Mexico. Aan de noord- en de oostkant van de stad liggen meren, die in verbinding met het zeewater staan. Afhankelijk van de windrichting kan het water dus van drie kanten komen.”  
“Toen New Orleans in de moerasgebieden aan de noordkant van de stad ging bouwen, heeft men daar polders ingericht. De gemalen pompten het water in ontwateringkanalen die uitmondten in het meer aan de noordkant. Toen de stad verder uitbreidde, zijn deze gemalen niet verplaatst, maar werd alle water daarheen geleid. Op de dijken van de ontwateringkanalen heeft men toen, ter bescherming van deze nieuwe wijken, keermuren geplaatst die tot drie meter hoog konden zijn. Tijdens de orkaan Katrina hebben deze keermuren het op diverse plaatsen begeven. Niet omdat het water te hoog kwam, maar omdat de grond waarop ze stonden, weggeduwd werd door de waterdruk. Als deze muren waren

blijven staan, was de ramp veel minder groot geweest.”

“Aan de oostkant waren de dijken zo’n zes meter hoog. Het water stond tot aan de kruin van de dijk, maar grote golven sloegen eroverheen en ondermijnden het talud aan de achterzijde. Op verschillende plekken zijn deze toen doorgebroken, waardoor ook het oostelijk deel van de stad onder water kwam te staan.”

## *Hoe groot is New Orleans?*

De stad zelf telt 300.000 à 400.000 inwoners. In de gehele regio wonen één miljoen mensen. Dus ook qua grootte vergelijkbaar met Rotterdam. Ten zuiden van New Orleans en langs de Mississippi was de situatie nog veel dramatischer. Daar zijn mensen weggespoeld. Dat kreeg alleen nooit veel aandacht. De orkaan is langs de stad gegaan, niet eroverheen. De wind ging toen liggen. De mensen dachten dat het gevaar geweken was, maar toen bleek dat de dijken waren doorgebroken en liep de stad onder water.”  
“Daarna kwam dus de vraag hoe men de stad beter kon beschermen? Het basisprincipe van de aanpak is kustlijnverkorting, hetzelfde wat Nederland na 1953 gedaan heeft.”

“De ontwateringkanalen zijn aan het meer afgesloten met schuiven en worden bemalen door nieuwe gemalen. Deze zijn snel gebouwd en waren in 2006 al operationeel, een eerste groot succes. Daarnaast wordt 500 à 600 kilometer dijken verhoogd en versterkt. Ook zijn de ontwerpregels voor deze dijken aangescherpt, vooral met betrekking tot de kwaliteit en het type materiaal dat gebruikt wordt: meer en betere klei, minder zand.”

“Aan de oostkant van de stad worden twee andere grote werken gerealiseerd. In de eerste helft van de twintigste eeuw hebben de Verenigde Staten een groot kanaal aangelegd van Texas tot Florida. Dit kanaal beschermd in de Tweede Wereldoorlog de scheepvaart langs de kust tegen Duitse U-boten. Dit kanaal is te vergelijken met het Amsterdam-Rijnkanaal. Het kruist met

sluizen de Mississippi bij New Orleans, maar loopt aan de oostkant door het meer wat daar ligt en in open verbinding met de zee staat. Omdat de overgang van kanaal naar het meer niet afsluitbaar was, steeg tijdens de orkaan Katrina het water in het kanaal en braken de dijken erlangs door. De arme wijken van de stad, polders op één tot drie meter beneden zeeniveau, zijn vooral daardoor zo zwaar getroffen. Men heeft besloten dit kanaal afsluitbaar te maken met een soort mini-Maeslantkering en een grote keermuur van bijna drie kilometer: de Inner Harbor Navigation Canal-stormvloedkering.”

“Dat aan de zuidkant van de stad nauwelijks problemen voorkwamen, was een gevolg van de windrichting. Maar ook daar gaat men een kanaal afsluitbaar maken: het Western Closure Complex. Allemaal voorzieningen volgens het principe van onze deltawerken: het verkorten van de kustlijn.”

## *Wat is de rol van Royal Haskoning in dit geheel?*

“In 2011 moet de stad veilig zijn. Dat wil zeggen een beschermingsniveau van 1:100 jaar hebben. De dijken moeten dus ontworpen zijn op een waterstand en bijbehorende golven met een gemiddelde kans van één procent per jaar. Binnen het consortium is één van onze taken geweest de nieuwe dijkhoogten vast te stellen onder toezicht van USACE. Een belangrijk uitgangspunt in dit project. Want het gaat om het verhogen van 600 kilometer dijk, een investering van 14 miljard dollar in vijf à zes jaar.”

“Voor het vaststellen van de dijkhoogte hebben we een nieuwe methode voorgesteld, die uniform is voor het gehele gebied en rekening houdt met de onzekerheden in de uitkomsten van allerlei rekenmodellen. Modellen voor het berekenen van de baan van de orkaan, van windrichting en windsnelheid, van hoogte van golven, etc. In de uitkomsten van zulke modelberekeningen zit altijd onzekerheid. Als je daarmee rekening houdt, is de einduitkomst anders.”

## *Een soort veiligheidsfactor?*

“Ja, maar wel een factor die van plek tot plek apart berekend wordt. Langs een meer is de uitkomst anders dan langs de kust of langs de rivier. In Nederland houdt men doorgaans 50 cm extra als standaard overal aan. Hier komen we op sommige plekken tot 90 cm extra vanwege alle onzekerheden. Wat er uiteindelijk gebeuren moet, is ook niet overal hetzelfde. Aan de noordkant kunnen we volstaan met een halve tot één meter verhoging, aan de zuidkant ook met één meter. Maar aan de oostkant komen we tot twee à drie meter verhoging. Waar weinig mensen wonen, is dat niet zo’n probleem. Maar in de stad zelf is dat anders, vergelijkbaar met Rotterdam of Dordrecht. Dijken in de stad langs stadshavens voor containeroverslag.”

“Omdat in New Orleans langs de Mississippi bij Katrina weinig gebeurd was, dacht men

in eerste instantie dat de dijken daar hoog genoeg waren. Maar bij de veel zwakkere stormen Gustav in 2008 en Ida in november 2009 steeg daar het water wel flink. Toen was er opstuwing vanuit de riviermond. In 2008/2009 zijn we tot de conclusie gekomen dat ook in het benedenstroomse deel van de stad de dijken langs de Mississippi iets omhoog moeten om het gewenste beschermingsniveau te kunnen bieden. Zeker als je rekening houdt met de zeespiegelrijzing op lange termijn en met de bodemdaling die ook hier optreedt. Dat vraagt maatwerk, waarbij we het principe 'zacht waar het kan, hard waar het moet' proberen uit te werken. Langs de Mississippi is 'zacht' een aarden dijk en 'hard' een keermuur. Belangrijk verschil is dat je een dijk later nog meer en relatief gemakkelijk kunt verhogen; bij een keermuur kan dat niet."

### Waarom kan een keermuur niet verhoogd worden?

"De ondergrond in New Orleans is veel complexer dan die in Nederland. In Nederland hebben we overal vaste lagen waarop te bouwen is. Hier is de prutlaag veel dikker en liggen de harde lagen heel diep in de grond. De zware keermuur van de stormvloedkering bestaat uit betonnen elementen van 50 meter lengte, geschoord door palen van 60 meter lengte, die allemaal op kleef staan. Voor aanleg van een traditionele grond dijk bij deze stormvloedkering bleek de prutlaag te dik. Je moet andere oplossingen zoeken. Dat is één van de redenen waarom die keermuren hier zo populair zijn. Maar hoe hoger je een keermuur maakt, hoe meer golfkracht hij moet tegenhouden. We hebben voorgesteld de stormvloedkering niet zo hoog te maken en het water dat eroverheen komt, deels op te vangen achter de kering, omdat daar voldoende ruimte aanwezig is. Daarmee heb je minder problemen qua fundering en het levert bovendien geweldige voordelen op qua planning en kosten. Tijd is hier van groot belang. New Orleans onderging na Katrina alweer enkele malen een nieuwe storm, zoals orkaan Gustav die het water opnieuw gevaarlijk hoog opstuwde tot vlak onder de rand van de keermuren."

### Wat gebeurde er toen?

"Bij orkaan Gustav zijn we met ons team van vijf man geëvacueerd. Op vrijdag vonden we het zelf te gevaarlijk worden; op zaterdag werd de evacuatie verplicht. Dat betekent je huis helemaal dichtmaken met platen die daarvoor klaarstaan. Alle spullen in je auto laden en vertrekken. In ons geval naar een Nederlandse familie 80 kilometer verderop. Vier uur stapvoets rijden. In totaal zijn toen één miljoen mensen geëvacueerd langs de drie uitvalswegen, wat dankzij een goede organisatie probleemloos verliep. De orkaan zwakte gelukkig af; uiteindelijk is in New Orleans niets bijzonders gebeurd. Wel zijn delen van het zuidwesten van Louisiana opnieuw onder water gelopen. Het gebied is heel gevoelig voor orkanen. Stormen van de categorie 1 of 2 komen regelmatig voor. Evacuatie is hier een onderdeel van



Mathijs van Ledden

het systeem. Maar zes miljoen mensen uit de Randstad evacueren is wel wat anders."

### Er is een groot verschil in normstelling.

"Voor Nederlandse begrippen is de Amerikaanse norm voor New Orleans van 1:100 jaar laag. We gaan voor de Randstad uit van situaties die 1:10.000 jaar voorkomen. De aan de norm aan de oostkant van New Orleans gelieerde waterstand is hoger dan de waterstand die hoort bij de norm langs de kust van Nederland."

"In Engeland houdt men voor Londen een norm van 1:1.000 jaar aan, voor de rest van het land 1:100 tot 1:200 jaar. Ook in Californië gaat men niet hoger dan 1:200 jaar. Als je het dus wereldwijd bekijkt, vormt Nederland de uitzondering."

"Nu wonen in Nederland extreem veel mensen achter de dijken en is de waarde van alles wat er staat, bijzonder groot. Aanbeveling van Veerman is naar een nog hogere normstelling te kijken. In Louisiana komen zware stormen veel vaker voor en houdt men de combinatie van betere beveiliging en evacuatie aan. Ook kijkt men naar de bouw en de inrichting van huizen. Op welke etage zet je je waardevolle spullen? Er is een relatie met het krijgen van een hypotheek. De verzekeringspremie hangt af van het overstromingsgevaar. De kwetsbaarheid van de elektriciteitsvoorziening is een ander punt. Die loopt hier voor woonwijken bovengronds. Onder de grond brengen zou veel beter zijn. We waren na onze evacuatie op woensdag weer terug, maar pas op vrijdag hadden we weer stroom. Bij 35°C met een hoge luchtvoch-

tigheid is leven zonder luchtkoeling en ijskast wel een uitdaging."

### Kun je wat over jezelf vertellen?

"Ik ben in 1975 geboren in Culemborg. Van 1993 tot 1998 studeerde ik aan de TU Delft weg- en waterbouw. Aansluitend promoveerde ik in 2003 op onderzoek naar het transport van mengsels van zand en slib in getijdenwateren. Ik ontwikkelde een rekenmodel dat aangeeft welk materiaal waar neerslaat. Daarmee kun je voorspellen wat de invloed op de samenstelling van de bodem is, als je het regiem wijzigt. Het openzetten van de Haringvlietsluizen zal ook invloed op de samenstelling van de bodem hebben. Je kunt dan rekening houden met de ecologische component (wat ontwikkelt zich waar?), de milieucomponent (waar gaat verontreinigd slib liggen?) en de inrichting van het gebied daar mede op baseren. In 2003 ben ik bij Royal Haskoning in Nijmegen in dienst gekomen, bij de afdeling Kusten en Rivieren. Van daaruit geef ik sinds 2006 leiding aan een team in de VS van vijf mensen, aangevuld met deskundigen die tijdelijk ingevlogen worden vanuit

## "Nederlandse veiligheidsnormen uitzondering in de wereld"

Nederland en Engeland."

"Ik ben met mijn gezin hierheen verhuisd. Het leven en werken in deze fantastische stad met zijn muziek, zijn Caribische cultuur en leefwijze én instelling is een jongensdroom die niet ophoudt."

### In H<sub>2</sub>O nummer 7 van dit jaar publiceerden jullie over dijkoverlaten.

"Dat ging over een aangrenzend gebied ten zuiden van New Orleans langs de Mississippi, dat veel dunner bevolkt is en waar zo'n 20.000 mensen wonen. Het oorspronkelijk idee daar was de aanleg van één grote dijk. We hebben een alternatief ontwikkeld van ringdijken om de kernen te beschermen, aangevuld met overlaten waarmee het water ruimte krijgt. Vergelijkbaar met onze benadering in 'Ruimte voor de Rivier'. Met dergelijke ideeën proberen we de gedachten te prikkelen voor alternatieven voor de traditionele oplossingen en de haalbaarheid ervan. Een ander punt is onze digitale stormatlas. Omdat het orkaanseizoen er weer aankomt, werken we aan een actualisering van de gegevens op basis van de ervaringen van vorig jaar. Die atlas geeft voor heel veel verschillende stormen mogelijk een antwoord op vragen als: waar komt het water hoog te staan, welke keringen moeten dicht en waar zit het overstromingsgevaar? Stormvloedkeringen, dijkoverlaten, een stormatlas; het zijn allemaal kanten van dezelfde kubus om New Orleans veiliger te maken."

Maarten Gast