Een overstroming in de zuidelijke Randstad heeft duizenden dodelijke slachtoffers tot gevolg. Dat voorspelt een Delftse rekenmethode. Evacuatie blijkt bitter weinig levens te kunnen redden. Hoe kan een ramp van deze schaal worden voorkomen?

MAAIKE MULLER

Verdrinken in de Randstad

Evacuatie is geen optie

FOCUS

Er staat een harde noordwesterstorm. De zeeweringen bij Den Haag en Ter Heijde begeven het en het zeewater stroomt met grote snelheid de achterliggende polder in. Zwemdiploma's helpen niets meer. Auto's drijven in het rond en zelfs huizen worden weggespoeld. Duizenden mensen verdrinken.
Preciezer: als deze ramp echt zou gebeuren, vallen er volgens de rekenmethode van ir. Bas Jonkman iets meer dan vierduizend slachtoffers. Jonkmans methode om het aantal slachtoffers van een overstroming in te schatten, laat onverbiddelijk zien dat evacuatie in dit geval hooguit zeshonderd levens extra spaart. "Een storm vanuit de Noordzee is een dag, misschien twee dagen van tevoren te voorspellen," legt de promovendus uit. "Voor de evacuatie begint, moeten bestuurders nog overleggen en moet iedereen worden gewaarschuwd. Daarna moeten de mensen hun spullen pakken, oma halen en de kat zoeken. Dat kost allemaal behoorlijk wat tijd." En als al die mensen eindelijk in de auto zitten, staan ze in de file. "Als dan de dijk doorbreekt, is het pas echt een probleem."
Tot nu toe werden vuistregels gebruikt om het aantal mogelijke slachtoffers bij overstromingen in te schatten. Jonkmans slachtoffermodel is preciezer. Het bestaat uit een aantal onderdelen, waaronder een model dat de evacuatie simuleert en zo bepaalt hoeveel mensen nog in het gebied zijn als de dijk doorbreekt. Hoeveel van hen overlijden, is afhankelijk van hoe hard het water stroomt, hoe snel het stijgt en hoe diep het water uiteindelijk wordt.

'Een storm vanuit de Noordzee is een dag, misschien twee dagen van tevoren te voorspellen'

Om dat te voorspellen, gebruikte Jonkman een model dat is ontwikkeld door de TU Delft en onderzoeksinstituut WL Delft Hydraulics. "Er zijn nog veel meer dingen van belang, bijvoorbeeld hoe de huizen gebouwd zijn. Maar je kunt nu eenmaal niet met al die factoren rekenen, omdat er te weinig informatie over beschikbaar is."

Watersnoodramp

De onderzoeker combineerde de modellen om de evacuatie en het verloop van de overstroming te simuleren. Maar de meeste tijd van zijn promotie, die hij binnenkort hoopt af te ronden, zit in het maken van de slachtofferfuncties. 'Als het water vier meter diep wordt, dan overleeft 20 procent van de mensen in dat gebied het niet' is een voorbeeld van zo'n functie die met de gegevens uit de modellen het aantal slachtoffers berekent.
Voor de slachtofferfuncties baseerde Jonkman zich op gegevens van de watersnood in 1953, toen in Zeeland 1836 mensen verdronken. Hij spitte gedenkboeken door, combineerde lijsten van inwoners en van slachtoffers, zocht de waterdieptes op. Verder gebruikte hij data van een overstroming aan de Oostkust van Engeland in 1953 en in Japan in 1959. Vrij oude informatie, maar dergelijke desastreuze overstromingen waar ook nog bruikbare gegevens van zijn komen niet vaak voor. Tot het moment, in augustus 2005, dat de orkaan Katrina de dijken rond New Orleans liet bezwijken.
De wereld werd met zijn neus op de verschrikkelijke gevolgen van een overstroming gedrukt. Zo ook Jonkman. Maar hij kon de gebeurtenis ook gebruiken om te testen of de uitkomsten van zijn model realistisch zijn. Hij reisde naar New Orleans en verzamelde samen met een collega-onderzoeker van het LSU Hurricane Center in Baton Rouge de data die hij nodig had (zie kader op pagina 28).
Zoals te verwachten in de chaos van een overstroomde stad, was dat geen kwestie van informatie vragen en direct ontvangen in overzichtelijke tabellen. De getallen die de gebeurtenis en de gevolgen beschrijven, worden stukje bij beetje geconstrueerd. De stroomsnelheid van het ▸▸

AFP PHOTO / POOL / BRIAN SNYDER

Overzicht van enkele grote overstromingen

	Oorzaak	Slachtoffers	Getroffen personen
1 februari 1953 **Nederland,** Zuidwesten	Storm	1836	250.000
1 februari 1953 **Engeland,** Oostkust	Storm	304	32.000
26 september 1959 **Japan,** Ise Bay	Tyfoon	5101	430.000
29 augustus 2005 **Verenigde Staten,** New Orleans	Orkaan	1100 *(tot nu toe)*	410.000

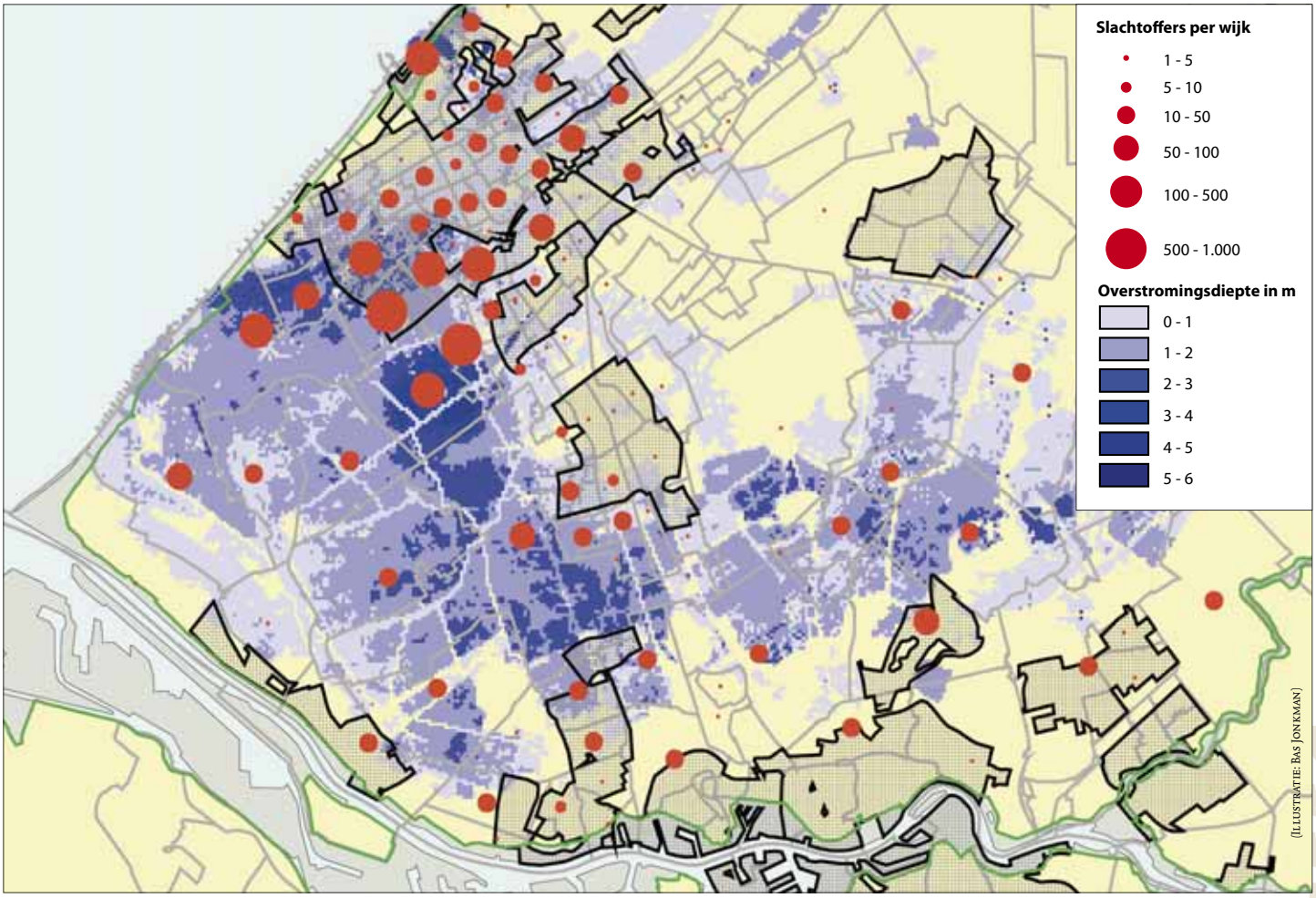
Bron: Jonkman

water dat New Orleans binnenstroomde is bijvoorbeeld niet gemeten, maar wel belangrijk om de overlevingskans van iemand in de stad te bepalen. Een computersimulatie berekent nu, achteraf, die informatie. En het LSU Hurricane Center bepaalde met satellietfoto's hoe diep het water overal in de stad was. Met die waterdieptes berekende het model tweeduizend slachtoffers. "Dat is van dezelfde orde van grootte als de 1100 lichamen die tot nu toe gevonden zijn." Hoewel zijn methode bijna twee keer zoveel doden berekende dan in werkelijkheid vielen, is Jonkman toch tevreden. Hij zit er namelijk een stuk dichter bij dan anderen, bijvoorbeeld een Amerikaans adviesbureau het dodental op 60 duizend schatte.
Het gereken van Jonkman komt op een goed moment. Het ministerie van verkeer en waterstaat wil een nieuwe kijk op de veiligheid tegen overstromingen. De nu geldende normen, vastgesteld in de jaren vijftig, bepalen hoe groot de kans op een overstroming mag zijn (zie kader). In de toekomstige benadering gaat het om overstromingsrisico's, waarin niet alleen de kans, maar ook de gevolgen, economische schade en slachtoffers, worden beschouwd. Het inzicht dat de methode geeft in het aantal slachtoffers en het effect van evacuatie op het dodental, past binnen de discussie over welk overstromingsrisico aanvaardbaar is. En over wat te doen om het risico te verkleinen, de kans kleiner te maken of de gevolgen te beperken.
"Het is nu mode om te kijken naar maatregelen die de gevolgen kunnen beperken. Na New Orleans wilde staatssecretaris Melanie Schultz van Haegen meteen aandacht voor rampenplannen", aldus Jonkman. Ook prof.dr. Ben Ale, hoogleraar veiligheid en rampenbestrijding, ziet deze ontwikkeling. "Daar waar de besluiten worden genomen, wordt vaak wat luchtig gedaan over evacuatie. Door zo'n slachtoffermodel van Jonkman, en vooral de plaatjes die daarbij horen, kom je tot de ontdekking dat je het wel uit je hoofd kunt zetten om een paar miljoen mensen te verplaatsen vóór het water binnenkomt. Evacuatie is dus geen optie."
In polders langs de rivieren, met meer waarschuwingstijd en minder mensen, spaart evacuatie volgens het model wel veel mensenlevens. Maar in een drukke polder aan zee

Kaartontwerp: Ezra Boyd, data: Hampton Peele, Rob Cunningham, DeWitt Braud, G. Paul Kemp

Data verzamelen in New Orleans

Een half jaar na de ramp in New Orleans, reisde ir. Bas Jonkman af naar de getroffen stad. Om data te verzamelen waarmee hij zijn model, dat het aantal slachtoffers van een overstroming berekent, kan testen. "Hele delen van de stad liggen in puin. Er is nu nog steeds geen water, geen elektriciteit. Je mag blij zijn dat je nog leeft, maar al je spullen ben je kwijt", vertelt de onderzoeker. De gegevens over slachtoffers haalde hij zelf in het mortuarium. Ook op straat wees veel op de mensen die omgekomen zijn. "Op alle huizen stond een kruis, als teken dat ze doorzocht waren op slachtoffers. En een getal voor hoeveel doden er waren gevonden. Studeren op slachtoffers is interessant, maar als je daar staat, besef je ineens wat het betekent."



Als de waterkeringen bij Den Haag en Ter Heijde het begeven, zal de overstroming die daarop volgt ruim vierduizend mensenlevens eisen. Daarnaast worden 700 duizend Zuid-Hollanders direct getroffen door het water als niet wordt geëvacueerd. Dat voorspelt de rekenmethode van Jonkman. De methode laat ook zien op welke plekken de meeste slachtoffers zullen vallen.

kunnen rampenplannen weinig slachtoffers voorkomen. Dit betekent overigens niet dat aandacht voor calamiteitenplannen in deze gebieden misplaatst is. “Als het gebied vol stroomt, staan er een miljoen mensen langs de dijk. Dus het is in ieder geval verstandig je nu af te vragen wat je dan met die mensen moet”, aldus de rampenprofessor. Hij en Jonkman zijn het erover eens dat je om doden te voorkomen in dergelijke gebieden beter iets anders kunt doen dan evacueren. Bijvoorbeeld stevigere, hogere waterkeringen maken om de kans op een overstroming te verkleinen. Maar hoe groot mag de kans op duizenden slachtoffers zijn? De politiek weegt, om dat te bepalen, veiligheid af tegen andere factoren, zoals de kosten die nodig zijn voor extra veiligheid. Nieuwbouwplannen in de diepe Zuidplaspolder illustreren dat die afweging niet altijd uitvalt in het voordeel van de veiligheid. De gemeente Gouda wil haar woningtekort oplossen door ten westen van de stad een nieuwe wijk te bouwen. “In dit geval is besloten het risico te nemen en te zorgen dat het droog blijft. Deze politieke afweging mag je maken”, vindt Ale. “Maar als je gelooft in zeespiegelstijging, is het misschien niet handig. Je kunt ook zeggen: wat kan mij het schelen. Als het volloopt, loopt het een keer vol, dat zien we dan wel weer. Als het maar niet gebeurt als jij minister bent, is er niks aan de hand. En die kans is niet zo groot.”

Meer informatie: ir. Bas Jonkman, S.N.Jonkman@tudelft.nl; prof.dr. Ben Ale, B.J.M.Ale@tudelft.nl; prof.dr.ir. Marcel Stive, M.J.F.Stive@tudelft.nl.

Was Nederland nog nooit zo veilig?

De overheid houdt zich niet aan haar eigen normen. De wettelijke veiligheidsnorm voor waterkeringen wordt voor 24 procent van de dijken niet gehaald en voor 32 procent weten we het niet. Dat bleek onlangs na toetsing van de primaire waterkeringen. “De toetsing is een soort apk-keuring voor dijken en duinen, en op dit moment komen ze gewoonweg niet door de keuring”, aldus prof.dr.ir. Marcel Stive. De hoogleraar kustwaterbouwkunde ergert zich mateloos aan het verweer van het ministerie van verkeer en waterstaat dat Nederland nog nooit zo veilig is geweest.

De kans voor een individu om te overlijden aan een overstroming is weliswaar kleiner dan de kans om dood te gaan aan een bijensteek. Maar het groepsrisico, de kans dat in één keer een groot aantal mensen overlijdt, is wel groot. Groter, zo berekende het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), dan alle externe risico’s, zoals rampen met chemische fabrieken en andere risico’s die door de mens in de samenleving zijn geïntroduceerd, bij elkaar.