

Samenvatting

Door klimaatverandering stijgt de kans op extreme waterstanden. Daarom bereiden we ons steeds beter voor op het bestrijden van dreigende watercalamiteiten. In het onderzoeksprogramma Flood Control 2015 werken kennisinstellingen en bedrijven samen aan het verbeteren van de informatievoorziening voor het operationeel hoogwatermanagement.

Real-time monitoring, standaardisatie van ICT architectuur en een integrale aanpak van de voorspelling van waterstanden, dijksterkte en gevolgen van overstromen vormt de basis voor het programma.



Flood Control 2015

Figuur 1 De uitdaging is het hoofd boven water te houden. Bron: democracyinaction.org.

Nieuwe uitdagingen voor gevoelige delta's

Wereldwijd bevinden de meest dichtbevolkte en meest waardevolle gebieden zich in deltagebieden. In veel van deze gebieden daalt het aardoppervlak door wateronttrekking of inklinking van sedimenten. Tegelijkertijd zorgt klimaatverandering voor extremere weersomstandigheden en zeespiegelstijging. Hoge waterstanden zullen vaker voorkomen en zullen extremer zijn. Voor Nederland, maar ook voor veel gebieden met een lager beschermingsniveau, is dit een reden om beter voorbereid te willen zijn op het daadwerkelijk optreden van een extreme waterstand.

Nederland richt zich in 2008 met name op de crisisorganisatie en -communicatie om zich beter voor te bereiden op een overstroming. In november zal in de landelijke oefening 'Waterproef' worden geëvalueerd of de betrokken bestuurders en professionals in staat zijn om slagvaardig en efficiënt met elkaar samen te werken en de negatieve gevolgen van een overstroming maximaal te beperken. Naast verbeteringen in organisatie en communicatie is ook verbetering van

informatievoorziening aan de crisisorganisatie een manier om negatieve gevolgen van een overstroming te beperken. Hoe eerder informatie beschikbaar is, hoe eerder maatregelen kunnen worden ingezet. En hoe nauwkeuriger de informatie is, hoe effectiever de maatregelen kunnen worden ingezet. En hoe duidelijker de informatie beschikbaar is, hoe kleiner de kans op interpretatiefouten.

In de verbetering van informatievoorziening naar de crisisorganisatie – en daarmee worden alle partijen bedoeld die in de repressiefase van een ramp actief zijn – schuilt een belangrijke bijdrage voor techniek. De laatste jaren hebben enorme technologische ontwikkelingen plaatsgehad in informatieverzameling, informatieverwerking en informatieverbreiding. Monitoringsystemen, sensornetwerken, aardobservatie en simulatietechnieken maken voorspellingssystemen krachtiger. De uitdaging is om deze ontwikkelingen toe te passen op het kennisdomein 'hoogwatermanagement'.

Bedrijfsleven pakt de handschoen op

Het kabinet heeft op 1 februari 2008 besloten

om subsidie toe te kennen aan het programma Flood Control 2015. In het programma Flood Control 2015 werken kennisinstellingen en bedrijfsleven samen aan het (door)ontwikkelen van informatiesystemen om de operationele hoogwaterbescherming te ondersteunen. Het programma vertrekt vanuit van de volgende visie:

1. Een integrale aanpak voor de operationele voorspelling van waterstanden, dijksterkte, gevolgen van overstromen en impact van noodmaatregelen vergroot de reactietijd van de crisisorganisatie.
2. Inzet van sensornetwerken en remote sensing leidt tot een beter actueel overzicht van de situatie en – door het real-time updaten van modellen – tot betere voorspellingen.
3. Ontwikkeling en standaardisatie van ICT architectuur voor voorspellingssystemen voor hoogwatermanagement (volgens een Service Oriented Architecture) leidt tot interoperabiliteit, flexibiliteit en kostenefficiëntie.

Het programma richt zich niet op het opnieuw

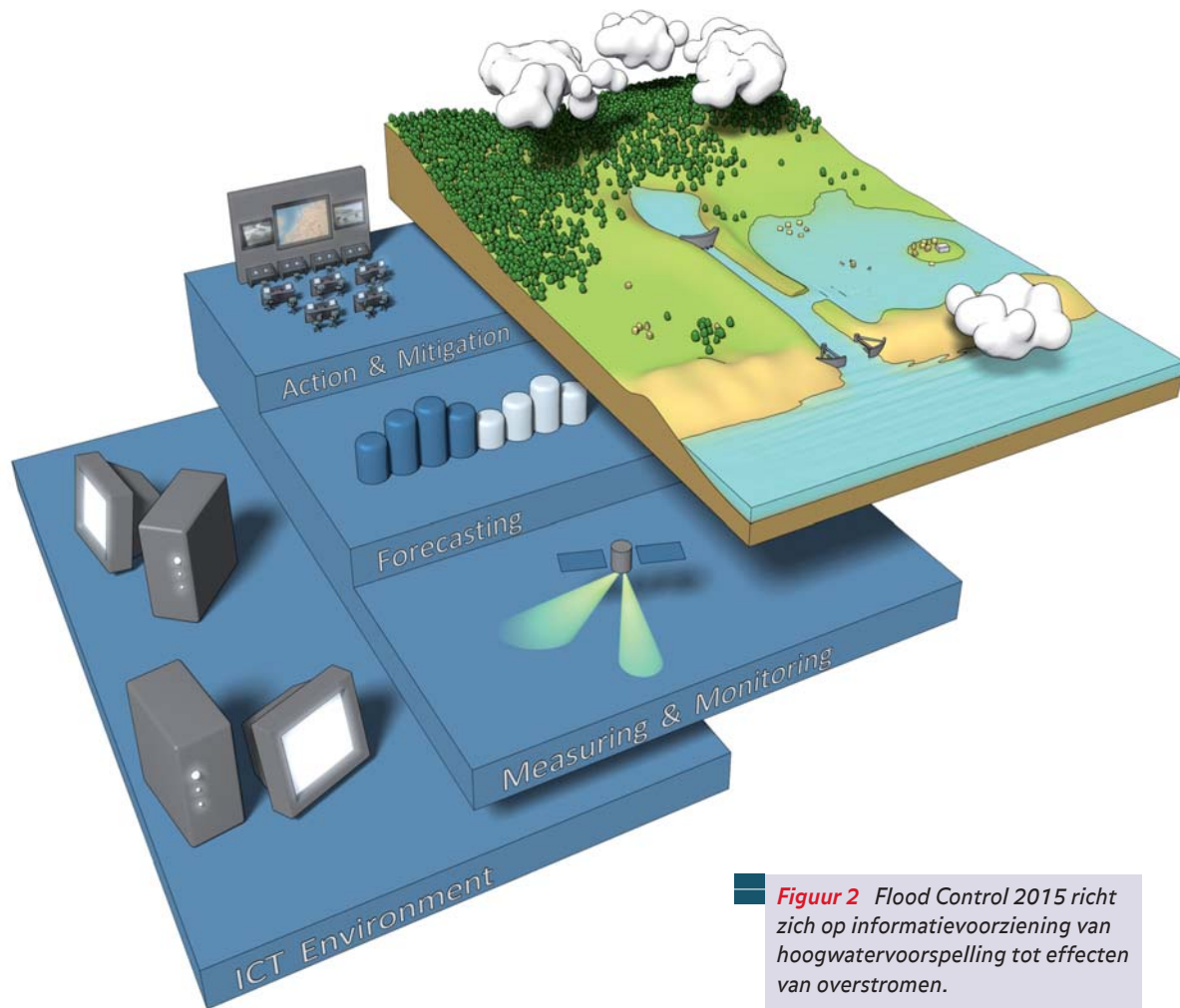
ontwikkelen van functionaliteit die al beschikbaar is in operationele systemen zoals FEWS of Fliwas, maar richt zich juist op innovaties die op de grensvlakken van deze systemen en andere kennisdisciplines plaatsvinden. Daarnaast is Flood Control 2015 een onderzoeksprogramma dat zich richt op toepasbare resultaten. De nadruk ligt op onderzoek en ontwikkeling dat op relatief korte termijn tot nieuwe producten of diensten moet kunnen leiden. Voor de uitvoering van het programma wordt daarom zoveel mogelijk gewerkt in pilots met eindgebruikers in binnen- en buitenland.

Flood Control 2015 is geïnitieerd door de onderzoeksinstituten Deltares, ITC, TNO en de Stichting IJkdijk en door de bedrijven Arcadis, Fugro, Haskoning, HKV en IBM. Al deze bedrijven zijn internationaal actief in hun eigen niche maar herkennen dat de markt steeds meer de behoefte heeft aan integrale oplossingen. Door de hiervoor benodigde kennis en tools gezamenlijk met de anderen te ontwikkelen in een open innovatie omgeving ontstaat een hecht netwerk dat tevens tot grote successen op de internationale markt kan komen. Het programma werkt hiertoe ook nauw samen met het Netwerk Deltatechnologie van het Netherlands Water Partnership.

Noodzaak voor integrale benadering

Bij de operationele hoogwaterbescherming zijn in Nederland verschillende spelers in de keten betrokken - van meteorologen via de hoogwater voorspellingsdiensten van Rijkswaterstaat en de waterkeringbeheerders tot de beslissers in de algemene veiligheidskolom. Traditioneel vervult ieder van die spelers zijn rol naar beste kunnen en laat zich daarbij ondersteunen door informatiesystemen en modellen. Door verfijning van die systemen en modellen wordt getracht de rol in de keten beter in te vullen.

Er komt steeds meer behoefte aan een meer integrale benadering van operationeel hoogwater management, waarbij de invloed van onzekerheden op de uiteindelijk te nemen acties centraal staan. Een voorbeeld: de voorspelling van de rivierwaterstand bij Lobith kan voor twee dagen vooruit vrij nauwkeurig worden gemaakt, maar er is zeker nog ruimte voor verbetering. De voorspellingen van breslocaties twee dagen vooruit zijn echter nog met een grote onzekerheid omgeven, zelfs al zou de waterstandvoorspelling exact kloppen. De uitvoeringstijd voor veel maatregelen, zoals evacuatie of het aan-



Figuur 2 Flood Control 2015 richt zich op informatievoorziening van hoogwatervoorspelling tot effecten van overstromen.

brenge van steunbermen aan waterkeringen, is aanzienlijk. Daarom telt de huidige onzekerheid in voorspellingen van breslocaties vermoedelijk zwaarder dan de huidige onzekerheid in de waterstandsvoorspellingen.

Op dit moment worden onzekerheden in de verschillende voorspellingen überhaupt nog niet gecommuniceerd buiten de eigen schakel; een ketenbenadering biedt de mogelijkheid om op een meer rationele manier met de risico's om te gaan en om de prestaties van de gehele keten te verbeteren. Wanneer we weten hoeveel tijd er nu nodig is om bepaalde voorspellingen te doen, kunnen we nagaan of we de bottlenecks – de langzaamste delen van het proces – kunnen aanpakken om het gehele proces van eerste signalering tot het nemen van mogelijke maatregelen te versnellen. Een zelfde redenering gaat op voor de nauwkeurigheid van voorspellingen. In het programma Flood Control 2015 brengen HKV, Haskoning en Deltares de onzekerheden in de keten kwantitatief in kaart. Deltares werkt in het programma aan een inventarisatie van fysieke mogelijkheden om de overstromingsdreiging te verkleinen, inclusief de gegevensbehoefte en uitvoeringstijd. Hieruit kunnen de kennisvragen voor monitoring- en modelverbetering worden

afgeleid en kan worden gewerkt aan een beslissingsondersteunend systeem.

Kansen van real-time monitoring

Real-time monitoring kan een belangrijke bijdrage leveren aan het vergroten van de reactietijd van de crisisorganisatie en aan het vergroten van de nauwkeurigheid van risicovoorspellingen. De operationele modellen worden op dit moment met succes gevoed met real-time monitoring data. Althans, de modellen die de waterstand op rivieren en langs de kust voorspellen. De modellen voor voorspelling van sterkte van waterkeringen en voor Flood mapping maken nog geen gebruik van real-time monitoring gegevens. Vooral voor de operationele voorspelling van dijksterkte liggen grote kansen door real-time monitoring toe te passen. In de uitkomsten van modellen voor dijksterkte zit een grote onzekerheidsmarge. Bij de vijfjaarlijkse toetsing wordt dit deels ondervangen door veilige aannamen op te nemen in de berekeningen. In tijden van dreigende calamiteiten is echter een veel meer exacte benadering gewenst om prematuur ingrijpen te voorkomen. Daarnaast hangt de sterktebepaling erg af van de lokale samenstelling van de ondergrond waardoor rekening moet worden gehouden met

onverwacht gedrag. Dijken kunnen veel sterker maar ook veel minder sterk zijn dan verwacht. Op dit moment starten de waterkeringbeheerders verschillende sporen om een meer continu en actueel inzicht te krijgen in de sterkte van de waterkeringen door middel van monitoring, namelijk:

- Toepassing van bestaande monitoring technieken, met name voor waterspanningen in en onder waterkeringen als gevolg van een hoogwater tegen de waterkeringen. Aan de modellering hiervan voor de voorspelling van dijksterkte is een grote onzekerheid verbonden. Tegelijkertijd heeft variatie in de waterspanningen een grote invloed op het resultaat. Bij de vijfjaarlijkse toetsing van de dijken wordt een conservatieve schatting gedaan naar deze waterspanningen, maar wanneer er daadwerkelijk een hoogwatersituatie wordt verwacht dan leidt zo'n conservatieve benadering tot onterechte beslissingen. Het is daarom van groot belang om inzicht op te gaan bouwen in de relatie tussen de waterstand en de waterspanningen in en onder de dijk. Iedere keer dat een relatief hoge waterstand wordt gemeten, wordt de extrapolatie naar extreme waterstanden nauwkeuriger. Onderzoek is nodig naar het ontwerp van een kosteneffectief meetnet, vanwege de grote heterogeniteit in de ondegroond geen eenvoudige opgave.

- Sensoren op en in waterkeringen die specifieke parameters of algemeen vervormingsgedrag monitoren. In het onderzoeksprogramma IJkdijk – partner in Flood Control 2015 – worden groot-schalige experimenten gedaan om te onderzoeken welke nieuwe sensortechnieken geschikt zijn om het naderende bezwijken van waterkeringen te signaleren. Voorbeelden van nieuwe sensortechnieken in de waterkeringenwereld zijn glasvezels, MEMS, InSAR en acoustic emission. In het programma Flood Control 2015 ontwikkelden IBM, TNO en Deltares een op open standaarden gebaseerde en robuuste architectuur om sensornetwerken in te richten en deze te koppelen aan informatiesystemen.

- Remote sensing voor het gebiedsdekkend in kaart brengen van afwijkende locaties. Op korte termijn is de benodigde tijd voor het inwinnen en verwerken van de data nog te lang om deze technieken bij dreigende calamiteiten in te zetten. Maar ook nu al kunnen remote sensing technieken voorafgaand aan een dreigende situatie inzicht

bieden in afwijkingen. Bijvoorbeeld locaties met grotere vochtigheid of grotere vervormingen van de waterkeringen. Vooral voor grote gebieden waar weinig gegevens bekend zijn over waterkeringen, zoals in veel landen het geval is, kan zo'n aanpak een goede eerste stap vormen in een 'grof naar fijn' methodiek. In het programma Flood Control 2015 onderzoeken ITC, Haskoning en Deltares welke combinatie van remote sensing technieken informatie geeft over afwijkingen die relevant zijn voor de sterkte van waterkeringen.

Zoals eerder gesteld wordt er op dit moment slechts bij hoge uitzondering real-time monitoring van dijken toegepast om dreigende calamiteiten het hoofd te bieden. Terwijl ook in de recente geschiedenis voorbeelden zijn te noemen waar dit waardevol bleek. Bijvoorbeeld tijdens de gevolgbepijking na de doorbraak bij Wilnis en bij de monitoring van andere droogtegevoelige kaden in 2003 en bij het advies om geëvacueerde bewoners te laten terugkeren naar hun huizen na de bijna-doorbraak bij Stein in 2004.

Standaardisatie van ICT

De processen en verantwoordelijkheden in de water- en veiligheidskolom rond hoogwaterdreigingen zijn erg dynamisch. Informatiestromen zijn daarbij afhankelijk van de verschillende escalatieniveaus. Bovendien worden deze processen op basis van oefeningen voortdurend verbeterd. De informatiebehoefte van de betrokken personen zal dus ook kunnen veranderen wanneer procedures worden aangepast. De ondersteunende systemen zullen flexibel aan te passen moeten zijn en zullen moeten kunnen integreren met veel verschillende informatiebronnen.

Het ontbreken van een standaard architectuur voor operationeel hoogwatermanagement is ook een gevaar voor het onderzoek in het Flood Control programma. Het gevaar is dat te specifieke oplossingen alleen door een beperkt aantal eindgebruikers kan worden gebruikt. Het programma beoogt daarom ook op de stapsgewijze ontwikkeling van een Service Oriented Architecture voor operationeel hoogwatermanagement, in samenwerking met Rijkswaterstaat en het Waterschapshuis. Hierbij wordt uiteraard gebruik gemaakt van en aangesloten bij open standaarden en de referentie architecturen die zijn vastgesteld door de Nederlandse overheid.

Samenwerking

In 2008 is het programma gestart met enkele projecten die vooral een inventariserend karakter hebben. Ook is een zogenaamde roadmap opgesteld die de basis vormt voor de programmering van het programma. Op basis van deze inventarisaties en de roadmap zal in 2008 vooral aansluiting gezocht worden bij Nederlandse eindgebruikers zoals Rijkswaterstaat, de waterschappen en de veiligheidsregio's zodat zij mede richting kunnen geven aan het programma in 2009 en verder. Daarnaast zoekt het programma samenwerking in projecten zodat de toepasbaarheid van onderzoeksresultaten beter geborgd wordt. Op dit moment worden projecten uitgevoerd bij de waterschappen Brabantse Delta, Groot Salland en Rijnland. Het programma verwelkomt nieuwe partners en nodigt deze dan ook uit om contact op te nemen met het programmabureau.

Meer informatie over het programma is te vinden op www.floodcontrol2015.nl ■

¹**Ir. J. Maccabiani** is Secretaris, Programmabureau Flood Control 2015 en Programma manager, Unit Geo-engineering, Deltares.

²**H. Huizinga** is Senior Consultant Strategy & Change, IBM Global Business Services.

³**dr.ir. A. Zijdeveld** is Senior adviseur, Unit Zee- en Kustsystemen, Deltares.

⁴**ir. R. Nagel** is Technology Strategist, IBM Global Business Services.