

Nieuwe methode maakt foto van bescherming

Het project 'Veiligheid van Nederland in Kaart', VNK-2, brengt tussen 2006 en 2010 het 'overstromingsrisico' in kaart van alle primaire dijkkringgebieden. Dit overstromingsrisico wordt bepaald door de kans op een overstrooming te vermenigvuldigen met de gevolgen van deze overstrooming (risico = kans x gevolg). Hierbij wordt gebruik gemaakt van een nieuwe methode, actuele gegevens en de meest recente inzichten in de eigenschappen van de waterkeringen.

Het project is een voorzetting van VNK-1 dat tussen 2001 en 2005 een eerste versie van de overstromingsrisicomethode heeft ontwikkeld die toegepast is op een 16-tal dijkringen. VNK-2 ontwikkelt de methode verder en gaat deze toepassen op alle primaire dijkringen, inclusief een drietal 'kaderingen' langs de Maas. De opdrachtgevers zijn het ministerie van Verkeer en Waterstaat (DGW en RWS), de Unie van Waterschappen en het Interprovinciaal Overlegorgaan (IPO).

Overstromingskans

De methode die het project hanteert, wijkt af van de systematiek van toetsen in de Wet op de waterkering van 1996, die per dijkvak nagaat of aan de norm voor de overschrijdingskans van de belasting wordt voldaan. Met

de VNK-2-methode wordt het 'overstromingsrisico' van een heel dijkkringgebied bepaald. Daartoe wordt deze opgeknipt in dijkkringdelen, die vervolgens weer worden onderverdeeld in dijkvakken. Per dijkvak wordt de 'overstromingskans' bepaald. Deze is voor dijken opgebouwd uit de bijdragen van de faalmechanismen 'overlopen', 'overslag', 'stabiliteit binnentalud', 'opbarsten en piping', en 'falen van de bekleding van het buitentalud'. Ook voor 'dijkvakken' die bestaan uit duinen of civiele kunstwerken wordt de overstromingskans vastgesteld.

De onzekerheden in sterkte en belastingen worden volwaardig in de berekeningen meegenomen. Elke variabele, of het nu gaat om zogeheten dwarsprofielinformatie of de diameter van een zandkorrel in of onder de waterkering of de belasting op de waterkering, wordt als een stochastische parameter ingevoerd (een variabele waarbij de spreiding in de eigenschappen wordt meegenomen). Het volledige spectrum mogelijke belastingen en sterkten (bijvoorbeeld ook de lagere waterstanden) levert een bijdrage aan de overstromingskans en daarmee aan het overstromingsrisico. Om de overstromingskans van meerdere (aansluitende) dijkvakken te kunnen berekenen, worden de afzonderlijke overstromingskansen tot één

gezamenlijke gecombineerd. Daartoe staat de zogeheten oprolprocedure ter beschikking. Zo kan tevens de overstromingskans van dijkkringdelen en de gehele dijkkring worden bepaald.

Overstromingsrisico

De stap van overstromingskans naar overstromingsrisico's wordt gemaakt door het doorrekenen van de zogeheten overstromingsscenario's. Deze beschrijven de wijze waarop een dijkkringgebied kan overstroom door het bezwijken van één of meerdere dijkkringdelen.

Een dijkkring is, zoals gezegd, daartoe opgedeeld in dijkkringdelen. Het indelingspalet hangt samen met significante wijzigingen in het overstromingspatroon in het dijkkringgebied of bij de overgang van de ene 'bedreiging' naar de andere (rivier naar zee, etc). Een dijkkringdeel bestaat in het algemeen uit meerdere dijkvakken.

Aangenomen wordt dat de gevolgen van een doorbraak niet afhankelijk zijn van de exacte plaats binnen het dijkkringdeel. Het overstromingsrisico dat behoort bij een scenario wordt bepaald door vermenigvuldiging van de overstromingskans van het dijkkringdeel(en) met de gevolgen (schade). Sommatie van de risico's van alle scenario's genereert het totale risico van het gebied binnen de dijkkring.

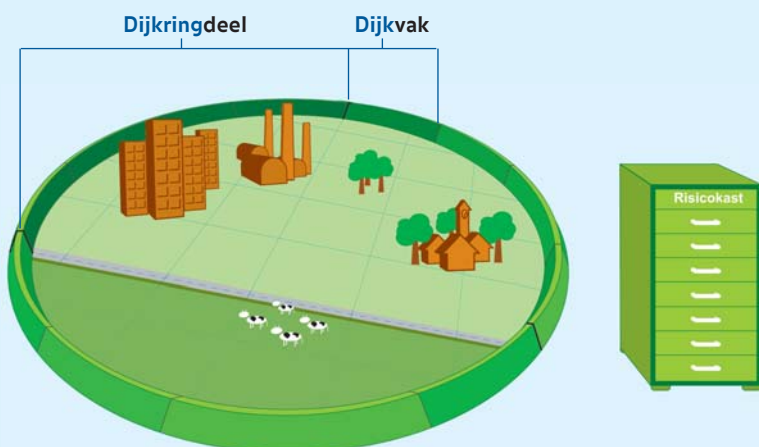
Instrumentarium

De evaluatie van VNK-1 leverde verschillende verbeterpunten op. De belangrijkste daaruit en die daadwerkelijk zijn opgepakt, zijn, piping, civiele kunstwerken, databeheer, scenario- en risicotools, en ringteams. Naar aanleiding van de grote faalkansen voor het faalmechanisme piping in VNK-1, is nader bekeken hoe dit het beste kan worden meegenomen. Dat heeft geresulteerd in de ontwikkeling van een twee laag piping-model en de schematische weergave van de ondergrond voor heel Nederland. Anders dan bij VNK-1 waarbij de resultaten van de bezwijkkansen van de kunstwerken met benaderende berekeningen werden bepaald en vervolgens in PC-Ring ingevoerd, worden de berekeningen van de bezwijkkansen van civiele kunstwerken nu direct uitgevoerd door het rekeninstrument 'PC-Ring'. De betrouwbaarheid en kwaliteit van de berekeningen verbetert hierdoor aanzienlijk.

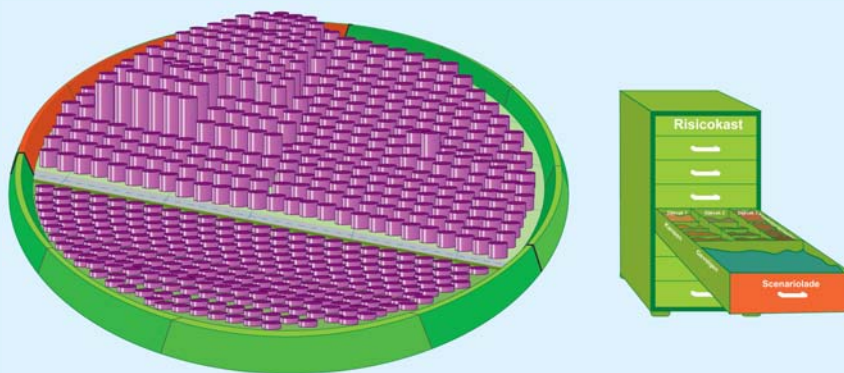
Bij de evaluatie van VNK-1 bleek het databeheer een aandachtspunt. De ontwikkeling van een invoermodule (PC-ViNK genaamd) levert een visuele ondersteuning bij het opknippen van de dijkkring in dijkvakken. Hierbij wordt gebruik gemaakt van GIS en is tevens de informatie van de waterkeringbeheerder beschikbaar. Het gebruik van een centrale data-

Opbouw overstromingsrisico

A Schematische voorstelling dijkkringgebied



B Voor één enkel scenario wat de verdeling is van het overstromingsrisico van een overstrooming van het rood gearceerde dijkkringdeel. Hoe hoger de staaf, hoe groter het risico. De bijdrage van de verschillende faalmechanismen per dijkvak (kans) als van de gevolgen in dit dijkkringdeel is af te lezen uit de vullingsgraad van de bakjes in de uitgetrokken lade.



tegen hoogwater

base vermindert de foutgevoeligheid en vergroot het inzicht in de gegevensstroom (van ruwe sterktegegevens tot faalkans).

Een dijkkring kan volgens verschillende scenario's overstromen. Hierbij kan van enkelvoudige én meervoudige doorbraken sprake zijn. De overstromingskans van een scenario wordt bepaald door de overstromingskans van het betreffende dijkkringdeel of in geval van meervoudige doorbraken, dijkkringdelen.

De zogeheten risicotool van het project koppelt de overstromingskans aan de best bijpassende resultaten in de beschikbare database met overstromingsscenario's.

Tenslotte is ook de werkwijze aangepast. Anders dan bij VNK-1 houdt VNK-2 het schematiseren van de dijkkring én het berekenen van de faalkansen in één en dezelfde hand. Dit vergroot de efficiëntie en de kwaliteit van het eindresultaat. Vanwege de verschillende expertises die nodig zijn om tot een breed gedragen eindresultaat te komen, wordt per dijkkring een zogeheten ringteam samengesteld. Hierin neemt het ingenieursbureau dat een bepaalde dijkkring gegund heeft gekregen de schematisering van de keringen en de berekening en analyse van faalkansen en overstromingsrisico's ter hand. Afhankelijk van de voorliggende

werkzaamheden schuift de waterkeringbeheerder of de provincie aan tafel om de aanvullende gebiedskennis in te brengen.

Wat levert het op

De resultaten van de eerder genoemde 'methode' moeten het inzicht in de sterke en zwakke punten van het hoogwaterbeschermingssysteem verdiepen. Op dijkkring niveau wordt duidelijk waar de grootste risico's liggen en welke delen binnen de dijkkring het meest kwetsbaar zijn. Door

Doordat de resultaten gedetailleerd zijn, wordt het mogelijk om verbetermaatregelen te selecteren die het risico het meest reduceren. Hierdoor kan op die plaatsen worden geïnvesteerd waar het nut het grootst is ook wel *bewust beschermen* genoemd). Ook binnen de huidige systematiek volgens de Wet op de waterkering heeft deze informatie zijn waarde. Hierbij wordt gedacht aan prioriteiten in verbetermaatregelen, die volgen uit de vijfjaarlijkse toetsing van alle primaire waterkeringen.

normering.

De verbetering op datagebied zorgt ervoor dat de beheerders de beschikking krijgen over een uniform basisbestand dat goed toegankelijk is. Daarmee kunnen toekomstige vragen over de waterkeringen effectiever worden beantwoord.

In het kader van VNK-2 is samen met de provincies een kader opgesteld waaraan de berekeningen dienen te voldoen. Dit is in een 'kookboek' vastgelegd. Dankzij deze afstemming is er nu voor alle dijkkringgebieden een gelijkwaardige set overstromingsberekeningen beschikbaar. De provincies beschikken hiermee over een actuele en onderling vergelijkbare set basisgegevens.

De VNK-methode levert hiermee een krachtig diagnose-instrument waarmee de elementen die de grootste bijdrage leveren aan het overstromingsrisico kunnen worden geïdentificeerd.

af te dalen naar het niveau van dijkkringdelen, kan dat stuk worden gevonden dat de grootste bijdrage levert aan het risico. Verder 'uitrolend' kunnen het dijkvak en het faalmechanisme worden vastgesteld die het meest bepalend is.

Dit vormt een krachtig diagnose-instrument bij het beoordelen van een dijkkringgebied op veiligheid.

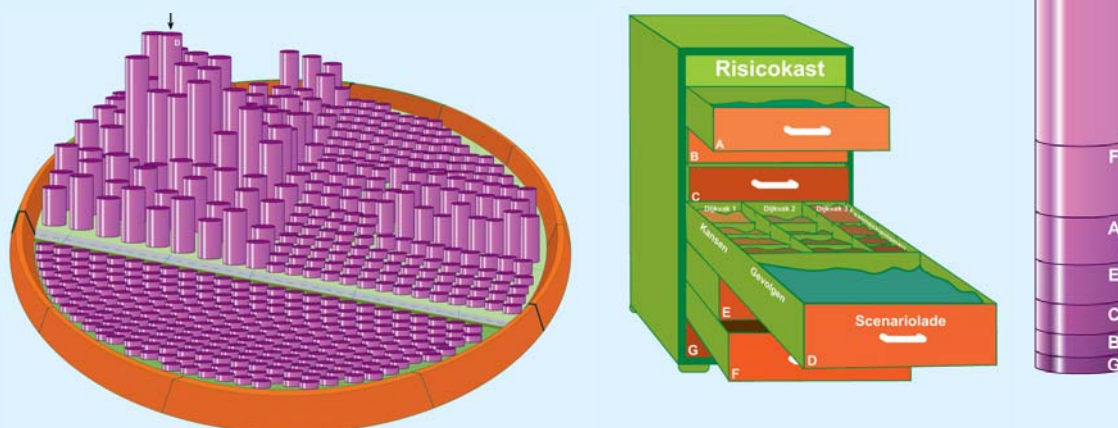
Het project levert een 'foto' op van het actuele veiligheidsniveau van de bescherming tegen hoogwater. Met foto wordt aangegeven dat gebruik wordt gemaakt van de meest recente gegevens van belasting, sterkte en de overige ontwikkelingen per dijkkringgebied (aantal bewoners, onroerend goed) De resultaten vormen de basis voor de discussie rond de noodzaak tot actualisering van de huidige

Tijdspad

Het project heeft onlangs de ontwikkelingsfase afgerond. Het instrumentarium is gereed, de analyses en berekeningen van de dijkkringgebieden kunnen worden opgepakt. Deze werkzaamheden zijn Europees aanbesteed. Het werk zal door 4 Nederlandse combinaties worden uitgevoerd. De combinaties DHV/Tauw/Oranjewoud; Alkyon, Lievense/BCC/lv-Infra; Grontmij/Witteveen en Bos, en Royal Haskoning/Arcadis/Fugro hebben één of meerdere van de in totaal twaalf werkpakketten gegund gekregen.

In januari 2008 zijn de werkzaamheden gestart met de zogeheten systeemtoets, die gebruikt wordt om de opdrachtnemers vertrouwd te laten raken met het instrumentarium en waar nodig samen de werkwijze verder te ontwikkelen. Deze kennisgeving wordt toegepast op de dijkringen 10 (Mastenbroek), 25 (Goeree-Overflakkee) en 48 (Rijn en IJssel) De rapportage hiervan wordt in het voorjaar van 2008 verwacht. Vervolgens zal de rest van de dijkringen in Nederland ter hand worden genomen. En het voorjaar van 2010 zal het project naar verwachting worden afgerond.

C Totaalrisico van alle mogelijke scenario's. Elke staaf is opgebouwd uit de bijdrage van de scenario's A t/m G. Ter verduidelijking is één staaf uitgelicht en geeft ook de mate waarin de lades van de risicokast zijn uitgetrokken aan wat de bijdrage van elk scenario aan het totale overstromingsrisico is.



Bron: Rijkswaterstaat