



Delft University of Technology

De risicobenadering ook voor de voorbereiding op overstromingen

Kolen, Bas

Publication date

2018

Document Version

Final published version

Published in

TU Delft DeltaLinks

Citation (APA)

Kolen, B. (2018). De risicobenadering ook voor de voorbereiding op overstromingen. *TU Delft DeltaLinks*.

Important note

To cite this publication, please use the final published version (if applicable).
Please check the document version above.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download, forward or distribute the text or part of it, without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license such as Creative Commons.

Takedown policy

Please contact us and provide details if you believe this document breaches copyrights.
We will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Risicobenadering ook voor de voorbereiding op overstromingen

Sinds het Deltaprogramma zijn risicobenadering en rampenbeheersing definitief ingebed in het waterveiligheidsbeleid. Echter, in een koppeling tussen deze twee is nog veel winst te behalen, betoogt **Bas Kolen**; vooral voor de systematiek van opschalen, het moment om maatregelen te nemen en manieren om maatregelen beter te kunnen uitleggen. De huidige wijze van voorbereiden blijkt dikwijls *risicozoekend*, terwijl juist *risicoaversie* (het voorkomen van slachtoffers) wordt verkondigd en verwacht.

Februari 2018

Rampenbeheersing als onderdeel van waterveiligheid

In geval van een hoogwater zal de rampenbestrijding zich richten op het verkleinen van de mogelijke *gevolgen* én het verkleinen van *doorbraakkansen*: de waterbeheerder zal waterkeringen inspecteren en zonodig maatregelen treffen om de faalkans te verkleinen. Als een overstroming mogelijk is, worden mens, dier en mogelijke goederen in veiligheid gebracht. Beide maatregelen dragen bij aan het verkleinen van het schade- en slachtofferrisico.

Eerder onderzoek van de Adviesraad Gevaarlijke Stoffen uit 2008 (**AGS 2008**) heeft laten zien dat de huidige rampenbeheersingorganisatie is gedimensioneerd op een ramp-event met een terugkeertijd van ongeveer 10 jaar. Overstromingen door dijkdoorbraken zijn laagfrequenter en qua omvang veel groter: per definitie zal er schaarste zijn aan middelen. Ander onderzoek heeft laten zien dat de organisatie van crisisbeheersing onderdeel uitmaakt van de economische optimale mix, naast preventie, op basis van een MKBA. Het optimale budget voor rampenbeheersing is hierbij gering, voor de Randstad minder dan 1% van het totale waterveiligheidsbudget (**Kolen 2013**) om de rampenbeheersing organisatorisch te verbeteren en beschikbare mensen en infrastructuur beter te benutten (het overige budget komt toe aan preventie). **Rijcken (2017)** laat in een analyse van nationale gedane en begrote uitgaven aan waterveiligheid tussen 1986 en 2028 zien dat op een totaal van 21,8 miljard euro 200 miljoen euro (ook minder dan 1%) is toegekend aan rampenbestrijding, zonder dat er sprake is van een expliciete relatie met de risicobenadering.

Het overstromingsrisico in Nederland is vormgegeven op basis van meerlaagsveiligheid. Onderscheid wordt gemaakt in preventie, de ruimtelijke inrichting en rampenbeheersing. Preventie is hierin de belangrijkste pijler waarmee het acceptabel risico wordt 'beheerst'. De acceptabele faalkansen van waterkeringen zijn gebaseerd op een minimale basisveiligheid, een MKBA, het groepsrisico of

speciale objecten. In de analyse is rekening gehouden met evacuatie en de waardering van mensenlevens. De uitwerking hiervan is beschreven in de Grondslagen Waterveiligheid van ENW (**ENW 2016**). Deze kennis kunnen we gebruiken voor het toepassen van de risicobenadering voor rampenbeheersing. Tijdens een dreiging staan niet zozeer de normen centraal, maar gaat het erom wat we dan kan gebeuren. Per definitie heeft iedere waterkering een zwakste plek ongeacht of deze voldoen aan de norm of niet. Tijdens een dreiging spreken we dan ook over een conditionele (of 'momentane') faalkans van de waterkeringe, en zo ook een conditioneel risico. De conditionele faalkans op moment t wordt bepaald op basis van waterstandsverwachtingen op moment t en de dijksterkte op moment t . De vrijheidsgraden om deze faalkans te verlagen zijn minder groot dan tijdens 'vredestijd'. Waterkeringen kunnen wellicht nog versterkt worden met tijdelijke maatregelen als zandzakken en geotextielen (op dit moment wordt de effectiviteit van geotextielen onderzocht in een afstudeeronderzoek aan de **TU Delft** in samenwerking met de WIKI noodmaatregelen, Deltares en HKV). Er kunnen echter extra sterke dijken worden aangelegd, geen nieuwe wegen worden gerealiseerd of shelters worden gebouwd. Ook kunnen niet meer hulpverleners worden aangenomen en opgeleid.

Door de op dat moment beschikbare gebouwen, de ruimte en infrastructuur slimmer te benutten (denk aan shelters en verkeersmanagement), het gedrag van mensen te beïnvloeden en hulpverleners gericht in te zetten kunnen meer maatregelen worden uitgevoerd dan onder reguliere omstandigheden. Hiermee kan de rampenbestrijding het risico verkleinen (mits de goede keuzes worden gemaakt, bij verkeerde keuzes kan het risico ook worden vergroot).

Het kunnen realiseren van deze maatregelen is uitgewerkt in de rampenbeheersing. Organisaties schalen op zodat deze zo nodig ingrijpende besluiten kunnen nemen. Waterschappen, Rijkswaterstaat, de veiligheidsregio's en de ministeries hebben hiervoor diverse rampenplannen opgesteld zoals het **Landelijk Draaiboek Hoogwater en Stormvloedcrisis**, ook is basisinformatie beschikbaar in **LIWO**. Echter deze grote keuzes hebben ook nadelen voor de dagelijkse (economische) processen, die dan tot stilstand kunnen komen.

Het nemen van beslissingen: afweging van kosten en baten

Tijdens een dreigend hoogwater worden keuzes gemaakt waarin voordelen en nadelen worden gewogen. Tijdens een dreiging is er een kans dat de overstroming optreedt, er is dan echter grote onzekerheid of, waar, wanneer en hoe waterkeringen zullen falen. De kans dat het niet gebeurt zal op het moment van besluitvorming over maatregelen zelfs veel vaker groter zijn dan de kans dat het wel misgaat, zie bijvoorbeeld de evacuatie van 1995. Dit beeld wordt ook bevestigd in de praktijk, waarbij Jan Terlouw (verantwoordelijk voor de evacuatiebeslissing in 1995) heeft aangegeven dat hij zelfs bij een paar procent kans nog steeds besloten zou hebben tot evacuatie (Trouw, 13 november 1996).

Een lastig dilemma dus voor de bestuurder die de voor- en nadelen moet afwegen en achteraf verantwoording zal moeten afleggen over het besluit. Vanuit de risicobenadering gezien hangt de juistheid van het besluit van bijvoorbeeld de keuzes rondom evacuatie niet af van of de overstroming is opgetreden, of het besluit juist is hangt af van de afweging van kosten en baten en de onzekerheid.

De baten van maatregelen (voorkomen slachtoffers bij een overstroming door evacuatie) gaan alleen op als de situatie echt optreedt. Hierbij geldt als complicerende factor ook nog dat deze baten alleen gelden als de evacuatie goed is uitgevoerd, door verkeerde keuzes kunnen door menselijk handelen ook extra slachtoffers vallen. Denk bijvoorbeeld aan een verkeerde strategiekeuze als preventief evacueren in geval van weinig beschikbare tijd. Ook persoonlijke keuzes van mensen kunnen leiden tot een verhoogd slachtofferrisico. Uit de slachtofferanalyse uit het fact finding report over Hurricane Harvey (**TU Delft, 2017**) blijkt dat juist slachtoffers zijn gevallen door acties van mensen zelf waardoor ze in risicovolle situaties zijn beland.

Naarmate een maatregel relatief minder kostbaar is en als no regret wordt beschouwd, is deze al gemandateerd in rampenplannen. Een voorbeeld hiervan is de wijze van inspecteren van waterkeringen op het opschalen van organisaties. Als de maatschappelijke impact groter is, bijvoorbeeld door evacuatie of zelfs aflasten van bijeenkomsten en vervoersverboden voor vrachtwagens, zijn alleen procedures beschreven (zie bijvoorbeeld de laatste storm) en soms is de benodigde informatie voor besluitvorming benoemd. Juist deze besluitvorming kan hierdoor erg tijdrovend zijn, door de hoeveelheid schijven waarover deze plaatsvindt en door de afweging van de informatie die op tafel ligt. Hierdoor is er meer tijd beschikbaar om de maatregelen uit te voeren. Deze tijdswinst heeft vaak meer rendement dan een verdere detaillering van een uitvoeringsplan.

Rampenplannen en handboeken crisisbeheersing geven aan dat het voorkomen van slachtoffers een hogere prioriteit wordt toegekend dan voorkomen van schade aan de vitale infrastructuur en economische schade. Hieruit is te concluderen dat de risicobenadering voor rampenbeheersing risico avers ten opzichte van het gehele waterveiligheidsbeleid. Echter, recente onderzoeken (waar we later op ingaan) waarin de effectiviteit van rampenbeheersing vanuit de risicobenadering is geanalyseerd laten zien dat dat niet het geval is. Met name als het gaat om evacuatie en verlagen van het slachtofferrisico zijn er indicaties dat de huidige uitwerking risico zoekend is. Voor de veiligheidsregio's, die momenteel werken aan de verbetering van de voorbereiding op overstromingen, liggen er dan ook diverse kansen om verbeteringen te implementeren.

Voorbeelden rampenplannen, oefeningen en historische gebeurtenissen

In de Nederlandse rampenplannen voor overstromingen is de basis voor de risicobenadering al gelegd. Het kader grootschalig evacueren van het Ministerie van Justitie en Veiligheid (**2014**) beschrijft ook dat een afweging van kosten en baten nodig is, die rekening houdt met de kans. Hiermee staat de risico analyse dus centraal. Echter de weging van deze kosten en baten, en de afweging blijkt keer op keer een lastig dilemma met groot gevaar op uitstel van de keuze waardoor de uitvoeringsmogelijkheden snel afnemen (en het slachtofferrisico zal stijgen). Enquêtes onder Nederlandse burgemeesters (**zie Kolen 2013**) over besluitvorming bij evacuatie, bevestigen dat de informatie over de kosten en baten van maatregelen, en de kans van optreden de meest belangrijke informatie is voor evacuatiebeslissingen. De andere informatie is hieraan ondergeschikt, en zou zelfs de besluitvorming kunnen afleiden omdat tijd wordt verspild aan details die er niet toe doen. De enquête onder burgemeesters liet ook zien dat bestuurders zeer

verschillende besluiten nemen om basis van dezelfde risico-informatie. Een verklaring hiervoor kan zijn dat de een risico-avers is en de ander risico-zoekend; een verklaring kan ook zijn dat (nu nog) het heel lastig is om deze risico informatie te duiden omdat alleen 'brokstukken' worden aangeleverd. Door de hoeveelheid betrokken bestuurders bij een beslissing als evacuatie (in een opgeschaalde situatie) zal dit debat dus ook de besluitvorming beïnvloeden, de kans op bestuurders (en bestuurlijke adviseurs) met verschillende percepties is immers vrijwel 1. Hiermee is een kiem voor vertraging van besluitvorming gelegd.

Een voorbeeld uit Nederlandse oefeningen. Tijdens de oefening Waterproef in 2008 was al duidelijk dat rondom de evacuatiebeslissing de voor- en nadelen worden gewogen. Nadere analyse van de besluitvorming laat zien dat de besluitvorming risico zoekend is, en niet risico avers. Tijdens de oefening waterproef met een kustdreiging was de conditionele faalkans gesteld op 40 tot 45%. Er waren nog 3 dagen beschikbaar voor evacueren, waarmee 8.000 dodelijke slachtoffers zouden worden voorkomen (er werden nog steeds 2.000 slachtoffers verwacht). De zekere schade door evacuatie was niet in kaart gebracht, maar speelde wel een belangrijke rol bij de bestuurders. Besloten was om te wachten met grootschalige evacuatie en de ontwikkeling verder af te wachten. Achteraf liet een risico-neutrale MKBA zien dat al bij een conditionele faalkans van 10% zou moeten worden besloten tot evacueren, zelfs als de evacuatie zou leiden tot 1/6e deel van de schade van de totale overstroming (wat onrealistisch hoog is). De besluitvorming bij Waterproef was dus zeer risico zoekend! .

Een voorbeeld uit Amerika. Ook tijdens Hurricane Harvey bleek dat voor evacuatie een afweging wordt gemaakt tussen kosten en baten. De burgemeester van Houston besloot niet te besluiten tot evacuatie omdat op basis van de ervaring van Hurricane Rita de verwachting was dat er ongeveer 100 slachtoffers zouden vallen door evacuatie (op een populatie van 6,5 miljoen mensen). De geschatte consequenties van evacueren waren groter dan die van niet evacueren (en hierop voorbereiden) (bij een verwachte neerslag van 400-800mm). Uiteindelijk viel er lokaal meer neerslag en vielen er ongeveer 70 slachtoffers (**TU Delft, 2017**). Vanuit de risicoanalyse bezien is dus de goede strategiekeuze gemaakt. Toch zijn er nog veel verbeteringen rondom de informatievoorziening en bewustzijn van consequenties van menselijk handelen te verzinnen: een groot deel van slachtoffers was gevallen door handelingen waarbij ze achteraf zonder dat te weten juist de eigen kwetsbaarheid groter hebben gemaakt.

De risicobenadering voor ondersteuning bij de keuze om te evacueren

De eerste vraag is of evacueren nodig is. Beslisdiagrammen, toegepast op verschillende besluiten tijdens een dreiging, kunnen de beslisser faciliteren en kunnen vooraf worden voorbereid. In Figuur 1 is een dergelijk beslisdiagram opgenomen. In het promotie onderzoek van Wojciechowska (**2015**) aan de TU Delft is verder beschreven hoe onzekerheden in deze beslissing meegenomen kunnen worden. In het afstudeeronderzoek van Veerhuis (2017) is dit verder uitgewerkt door de beslisdiagrammen te koppelen aan kansverwachtingen van waterstanden en de actuele kennis van waterkeringen op basis van VNK2 en WBI2017, die hiervoor het beslisschema in Figuur 2.

De waterbeheerder maakt hierbij een inschatting van de faalkans van waterkeringen op basis van de kansverwachting van waterstanden en de beschikbare tijd tot falen. Fragility curves, die de relatie tussen de waterstanden en de faalkans beschrijven op basis van alle faalmechanismen kunnen hierbij een hulpmiddel zijn, deze fragility curves kunnen worden voorbereid. De veiligheidsregio schat op basis van de omvang van het bedreigde gebied en de beschikbare tijd hoeveel slachtoffers kunnen worden voorkomen door evacueren (de baten); later gaat men dan in op het opstellen van de evacuatiestrategie. De kosten van evacueren kunnen vooraf worden geschat op basis van economische schade, de operationele kosten van maatregelen (maar deze zijn vaak verwaarloosbaar klein) en eventuele slachtoffers. Het beslisdiagram kan er op ieder moment worden bijgepakt om te bepalen wat gegeven de actuele omstandigheden de juiste keuze zou zijn. Met deze benadering wordt de besluitvorming over evacuatie uitgevoerd op basis van dezelfde informatie en filosofie als waarop de veiligheidseisen in vredetijd zijn bepaald voor waterkeringen. Hiermee kan ook duidelijk verwoord worden of evacueren een 'verstandig' besluit is op basis van de beschikbare informatie en onzekerheid tijdens de dreiging.

Het onderzoek heeft een aantal interessante noties opgeleverd. Zo leidt een betere voorbereiding tot meer geslaagde evacuaties. Door de goede voorbereiding zijn de baten hoger, wat leidt tot een lagere conditionele faalkans voor evacuatie, immers de kosten veranderen nauwelijks. Ook is er een relatie tussen de faalkansboekhouding (de bijdrage van verschillende faalmechanismen) en de frequentie van evacuatie ten opzichte van overstromingen. Zeker ten gevolge van geotechnische faalmechanismen kunnen waterkeringen al bezwijken bij lagere waterstanden, deze mechanismen zijn ook slechter voorspelbaar dan waterstanden, waardoor de beschikbare tijd lager is (en hiermee dus ook de baten). Indien een evacuatie ongewenst is, kan een ander dijkontwerp (met een gelijke faalkans) de frequentie van evacuaties dus duidelijk verlagen. De risicobenadering kan zo gebruikt worden als verbinding tussen ontwerpen van keringen, rampenbeheersing en de achterliggende gebiedsontwikkeling.

De meest in het oog springende conclusie van Veerhuis is dat de huidige alarmeringscriteria in Nederland achter de feiten aanlopen. De huidige opschalingen zijn voor evacuatiebeslissingen risico-zoekend, terwijl op basis van de onderliggende uitgangspunten (voorkomen slachtoffers) juist risico aversie wordt verwacht. Een pilot voor het rivierengebied heeft laten zien dat als we nu volgens de draaiboeken in code rood zitten volgens een MKBA al ruim eerder besloten had moeten zijn tot evacueren. De huidige code rood staat er met name model voor dat de evacuatiebeslissing moet worden overwogen. De huidige alarmeringscriteria zijn echter tot stand gekomen op basis van ervaring met dijkinspecties. Toepassen van de risico analyse laat dat zien dat voor het beslisprobleem evacueren (gevolgen verkleinen) lagere alarmcriteria nodig zijn dan voor het beslisprobleem inspecteren van waterkeringen (kans verkleinen). In Figuur 3 is dat geïllustreerd. Aan de bovenkant zijn de alarmcriteria uit de rampenplannen opgenomen inclusief de kleurcodering. Aan de onderkant is de gewenste tijdlijn opgenomen.

De risicobenadering voor de uitwerking van de evacuatiestrategie

De tweede vraag is hoe te evacueren. Evacueren gaat in essentie om je te verplaatsen naar de meest veilige plek gegeven de omstandigheden. Het is vrijwel nergens in Nederland mogelijk dat altijd iedereen op tijd het gebied kan verlaten. Omdat mensen juist het meest kwetsbaar zijn als ze getroffen worden door het water terwijl ze zich verplaatsen is het veel beter om dit verplaatsen af te raden. Daarnaast zullen hulpverleners ook aan de eigen veiligheid denken en kunnen de weersomstandigheden, met name bij de kust, zodanig zijn dat evacuatie niet mogelijk is. Slechts in een klein deel van Nederland is er na een mogelijke dijkdoorbraak nog 1 of 2 dagen tijd beschikbaar als rekening wordt gehouden met alle mogelijke locaties waar waterkeringen kunnen bezwijken (**zie LIWO**). Een deel van die tijd zal niet beschikbaar zijn vanwege weersomstandigheden maar bovenal zal er een tekort aan informatie zijn, met een veelvoud aan geruchten of foute informatie en is het maar de vraag of de communicatiekanalen functioneren. Het uitgangspunt is dan ook om ervoor te zorgen dat men voordat de waterkering bezwijkt de best denkbare veilige plek heeft bereikt.

Het afstudeeronderzoek van Verhey (2017) aan de TU Delft heeft een flexibele evacuatiestrategie op basis van de risicobenadering ontwikkeld voor Rotterdam Noord. In deze aanpak wordt, gegeven de beschikbare tijd, de faalkans van waterkeringen en de overstromingsgevolgen een evacuatiestrategie samengesteld. Het doel hierbij is om het slachtoffer risico te minimaliseren. Onderscheid wordt gemaakt in de volgende bouwstenen: preventieve evacuatie, verticale evacuatie naar shelters en verticale evacuatie in woningen. Hierbij wordt voor iedere buurt rekening gehouden met de wegcapaciteit, de beschikbare gebouwen voor shelters en de aanwezigheid van droge verdiepingen in huizen.

Het schatten van de hoeveelheid slachtoffers is uitgevoerd met behulp van het **PBL model (HKV, 2015 - pag. 55)**. Met dit model kunnen de effecten van ruimtelijk gedifferentieerde evacuatie strategieën (met per buurt onderscheid in preventief en verticaal evacueren) worden bepaald. Een eenvoudige uitwerking voor het maken van eerste schattingen is opgenomen in de nieuwe versie van HIS-SSM (2017).

Door het slachtoffer risico te minimaliseren wordt een evacuatiestrategie samengesteld. Omdat er situaties denkbaar zijn met weinig (tot geen) beschikbare tijd, zeker achter de Maeslantkering, is de basisstrategie verticaal evacueren in de eigen omgeving. Indien er tijd beschikbaar is zullen de meest risicovolle gebieden eerst preventief evacueren. Op basis van de methode van Verhey kan de optimale mix worden bepaald op basis van de risicobenadering en de reeds bestaande risico informatie zoals afgeleid voor de normering van waterkeringen. Een voorbeeld van de meest optimale evacuatiestrategie met als doel minimalisatie van het slachtoffer risico is opgenomen in Figuur 4.

De gemeente Dordrecht en de Veiligheidsregio Zuid-Holland Zuid hebben in het kader van het Waterveiligheidsplan deze aanpak reeds toegepast. Naast de evacuatiestrategie heeft dit ook geleid tot een investeringsagenda waarin aandacht is voor publieke shelters.

Om meer kennis op te doen over hoe we het slachtoffer risico kunnen beïnvloeden wordt vanuit de TU Delft samengewerkt met Rijkswaterstaat, Deltares, HKV en een internationaal netwerk in de kennisalliantie slachtoffer risico. Hiervoor is een

database ontwikkeld waarin veel meer informatie verzameld gaat worden over overstromingsgebeurtenissen, slachtoffer en evacuatie (**De Bruijn, Jonkman, Kolen, Riedstra 2017**). Deze opzet hiervan is besproken met het internationale netwerk tijdens conferentie ICFM7 in Leeds (**2017**).

Als de bevindingen uit de studie van Verhey worden gegeneraliseerd blijkt dat het verstandig is verticaal evacueren standaard te adopteren als de basisstrategie, en alleen preventief evacueren als het kan. Zelfs voor het rivierengebied is dit een passende oplossing vanwege de mogelijk korte voorspeltijd bij faalmechanismen als piping. Mensen, instellingen en bedrijven kunnen zich voorbereiden op verticale evacuatie, iets wat een duidelijke boodschap is voor de overheid om te communiceren. Als er te weinig vluchtplekken in een buurt zijn kunnen deze mogelijk worden gerealiseerd door de komende decennia mee te liften met ruimtelijke ontwikkelingen en onderhoud van publieke gebouwen. De crisisorganisatie zelf kan in geval van een dreiging via de reguliere op basis van het conditionele slachtofferrisico bepalen welke buurten alsnog preventief kunnen evacueren en hier gericht aanvullende actie op ondernemen. Als dit van te voren wordt voorbereid is te spreken over een “blokkendoos evacueren” (naar analogie met de blokkendoos Ruimte voor de Rivier) waarmee razendsnel strategieën op te stellen zijn.

De boodschap naar de bevolking zoals op **www.overstroomik.nl** kan dus nog veel concreter en handzamer worden gemaakt: evacueer verticaal en kijk in je eigen omgeving waar je veilig bent. Als er toch voldoende tijd is kan men alsnog worden gewaarschuwd. Op dit moment wordt het evacuatieadvies in het midden gelaten.

Voorzichtig omgaan met de beschikbare tijd

De beschikbare tijd en het conditionele (slachtoffer)risico zijn dus de cruciale factoren. Het meenemen van onzekerheid is hierbij van belang. Uit diverse studies bleek al dat in de situatie dat de beschikbare tijd korter is dan verwacht het aantal slachtoffers sterk oploopt, doordat meer mensen tijdens de evacuatie worden blootgesteld aan het water. Uit de studie van Verhey blijkt ook de gevoeligheid voor meer of minder tijd. Is de beschikbare tijd langer dan was er de potentie om meer mensen te evacueren en had het aantal slachtoffers ook verlaagd kunnen worden. Echter de gevoeligheid voor een situatie met minder tijd is veel groter dan met veel tijd. Het verdient aanbeveling om deze onzekerheid ook mee te nemen in de evacuatieplanning, dat zal er toe leiden dat een deel van de beschikbare tijd als ‘reservetijd’ wordt benut die je niet meeneemt in de uiteindelijke evacuatieplanning.

Naast de beschikbare tijd hangt de effectiviteit van evacuatie ook af van benodigde tijd. Deze is afhankelijk van het aantal mensen in relatie toe de infrastructuur en hoe die benut wordt. Hierin zit een gedragscomponent. Tijdens een dreiging en zeker tijdens een overstroming zal er enerzijds veel en anderzijds weinig informatie zijn. Veel informatie op basis enkele feiten, geruchten en eigen interpretaties die mensen tot zich nemen. Je kan ook zeggen dat er weinig informatie is omdat niemand een beeld heeft van wat echt gaande is, en dat dit beeld nauwelijks gedeeld kan worden van de bron tot crisisteams, van crisisteams naar hulpverleners en van crisisteams naar burger. Ook is de informatie direct al weer verouderd omdat de situatie zich snel ontwikkelt. Daarnaast zullen zowel mens als hulpverleners aandacht hebben voor de eigen veiligheid en spelen de lokale omstandigheden een rol. Als de evacuatie in volle uitvoering is, en zeker vanaf de start van de overstroming tot vele

uren (wellicht meerdere dagen) daarna, zal de effectiviteit van coördinatie uit een centrale informatiepositie van de overheid beperkt zijn. De kennis en kunde van zowel mensen als hulpverleners ter plaatse, en de informatie die ze aan het begin van de dreiging hebben gekregen zullen leidend zijn. Modellen zijn te gebruiken om situaties vooraf te doorgronden, echter tijdens een daadwerkelijke situatie kunnen oneindig veel berekeningen worden gemaakt en kan niemand zeggen wat de exacte condities zijn. Het gevaar is dat een enkele modelberekening gebaseerd op gekozen randvoorwaarden door de modelleur tot waarheid wordt verheven, dat onzekerheden worden vergeten (of genegeerd) waardoor verkeerde (risico verhogende) keuzes worden gemaakt.

Geconcludeerd kan dan ook worden dat de basis voor een effectieve evacuatiestrategie ligt in de voorbereiding. Hierdoor is er tijd te winnen voordat tot uitvoering wordt overgegaan, en de onzekerheden zijn dan nauwelijks groter dan tijdens de dreigingsfase. In het heetst van de strijd is het nauwelijks mogelijk tot het vertalen van het overzicht naar de uitvoering in het veld. Denk bijvoorbeeld aan de vergelijking met een coach in de finale van de wereldcup waarbij het toch vooral de kwaliteit van de voetballers is die het verschil maakt die vooraf samen een teamsamenstelling en strijdplan hebben bedacht waar ze in de wedstrijd op terugvallen. De belangrijkste taak van de coach is het kiezen van de opstelling en het maken van het plan voor de wedstrijd.

Toekomstige ontwikkelingen

De risicobenadering voor waterveiligheid biedt dus allerlei aanknopingspunten om de rampenbeheersing bij overstromingen te verbeteren. Het meenemen van onzekerheden is hierbij van belang, zoals uit dit artikel blijkt, en heeft grote invloed op het conditioneel slachtoffer risico. Het gaat hierbij met name om de onzekerheid in de faalkans (per dijktraject), de onzekerheid in de belasting tijdens falen, de beschikbare tijd en de effecten van evacuatie.

Naast de kwantitatieve uitwerking van de risico analyse voor rampenbestrijding kunnen onzekerheden worden meegenomen met een probabilistische aanpak van de uitwerking van rampenbeheersing.

Dit kan leiden tot een herijking van de aanpak en aantoonbaarheid en handhaafbaarheid voor rampenbestrijding bij overstromingen. Dit geldt zowel voor de maatregelen gericht op het verkleinen van de overstromingskans als voor het verkleinen van de gevolgen. Ook kan de rampenbestrijding, nu nog vaak procedureel van aard, ook op basis van de risicobenadering worden verbonden aan andere werkprocessen als beheer en onderhoud, inspecties, en opleiding training en oefening.

De uitdaging voor de rampenbeheersing bij overstromingen, voor reduceren van het slachtoffer risico, zit met name in het zo goed mogelijk benutten van al beschikbare kennis en informatie in samenhang met de beschikbare infrastructuur en gebouwen die al als shelters kunnen dienen. Vanuit de overstromingsrisicoanalyses uitgevoerd voor het onderbouwen van de normstelling voor waterkeringen en vanuit de beoordeling van waterkeringen is veel informatie al voorhanden. De methode “Continu Inzicht” om de actuele en verwachte faalkansen van waterkeringen (op basis van vooral waterstandsverwachtingen, WBI2017 en VNK2) en de actuele en

verwachte risico's (op basis van overstromingsgevolgen, evacuatie en mortaliteiten) in het gebied in kaart te brengen wordt in Brigaid ontwikkeld en getest. Hierbij wordt gekeken naar methodes om de kennis van overstromingsrisico's in deze werkprocessen te benutten en vica versa deze kennis te gebruiken om de risicoinschattingen te verbeteren. Figuur 5 laat een visualisatie zien voor het rivierengebied van hoe het conditioneel risico getoond kan worden. Tijdens ICFM7 in Leeds is een eerste publicatie besproken van de toepassing **(Kolen, Zethof, De Bruijn, Hazenoot, 2017)**.

Afsluitend

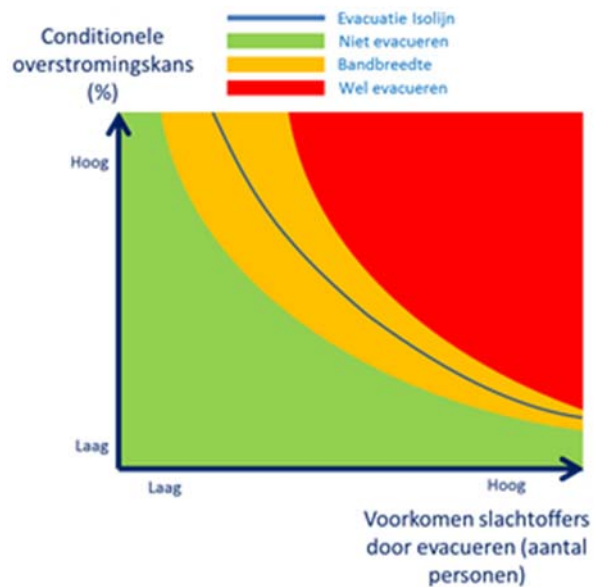
Dit artikel is dus een pleidooi voor het verbeteren van de rampenbeheersing op basis van de risicobenadering. De stap naar de risicobenadering is minder groot dan het misschien lijkt. De beginselen van de risicobenadering zijn al verwoord, vanuit de normering van waterkeringen is veel informatie beschikbaar en diverse tools en kennis is voorhanden. Dat wil niet zeggen dat we er al zijn, kennisontwikkeling zal nog nodig zijn en vertaald moeten worden naar de praktijk. Daarnaast zijn de kwantitatieve uitwerking en het rekenkundig meenemen van onzekerheden ook een omslag in denken over rampenbeheersing.

Laat dit artikel de aanzet zijn tot een debat over wat we kunnen en willen verwachten van rambestrijding om de in vredestand gemodelleerde en de conditionele overstromingsrisico's te verlagen. Centraal in dit debat staat de vraag op of we voor de rampenbeheersing ook niet tot (op risico gebaseerde) prestatieafspraken moeten komen net als voor de sterkte van waterkeringen. Het is niet zozeer de vraag of dit kan, maar vooral of we dit willen en hoe we dat willen vastleggen.

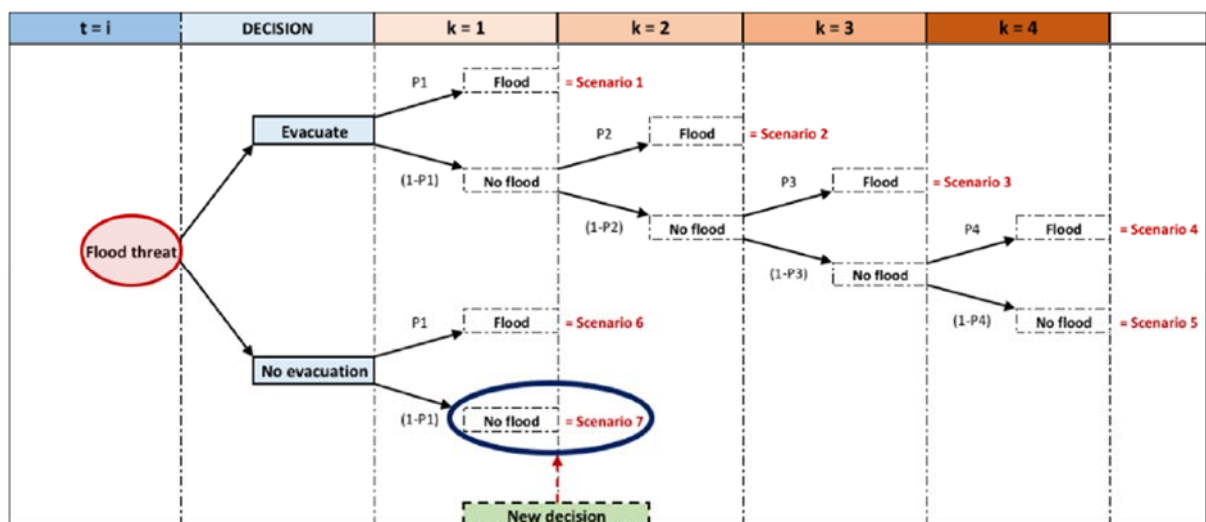
Op basis van de risicobenadering kunnen handzame en herkenbare prestatieafspraken voor de verschillende betrokken organisaties worden bepaald. Met deze criteria kan de voorbereiding worden 'ontworpen' en kunnen de prestaties worden 'beoordeeld'. In deze uitwerking van deze prestatieafspraken kunnen onzekerheden, gekwantificeerd en wel, prima worden meegenomen. Sterker nog, het meenemen van deze onzekerheden geeft de mogelijkheid om een ontwerpsituatie te vergelijken met de verschillende mogelijke situaties die voor kunnen komen (zoals veel of weinig tijd, of een bevolking die de instructies wel of niet opvolgt).

De hoogte van de lat is natuurlijk een bestuurlijke keuze, maar het definiëren van deze lat geeft ook de mogelijkheid om in geval van een werkelijke situatie (waarbij allerlei parameters af kunnen wijken van het gemiddelde) ook uitgelegd kan worden wat 'goede' keuzes waren. Naast dat de beleidsmatige term 'op orde' kan worden onderbouwd maken deze prestatieafspraken ook zeer tastbaar wat van de overheid verwacht kan worden. Dit is de aanzet voor de zelfredzaamheid van burgers en bedrijven. Door expliciet te maken wat zij van de overheid kunnen verwachten wordt de symboliek van vermeende veiligheid door de rampenplannen ontmanteld. Immers, er wordt duidelijk mee gemaakt dat de overheid het risico niet wegneemt, maar kleiner maakt. Het besef dat er een risico resteert, en dat je als burger en bedrijf hier zelf wat aan kan doen, is het vertrekpunt van zelfredzaamheid en schept reële verwachtingen van de overheid.

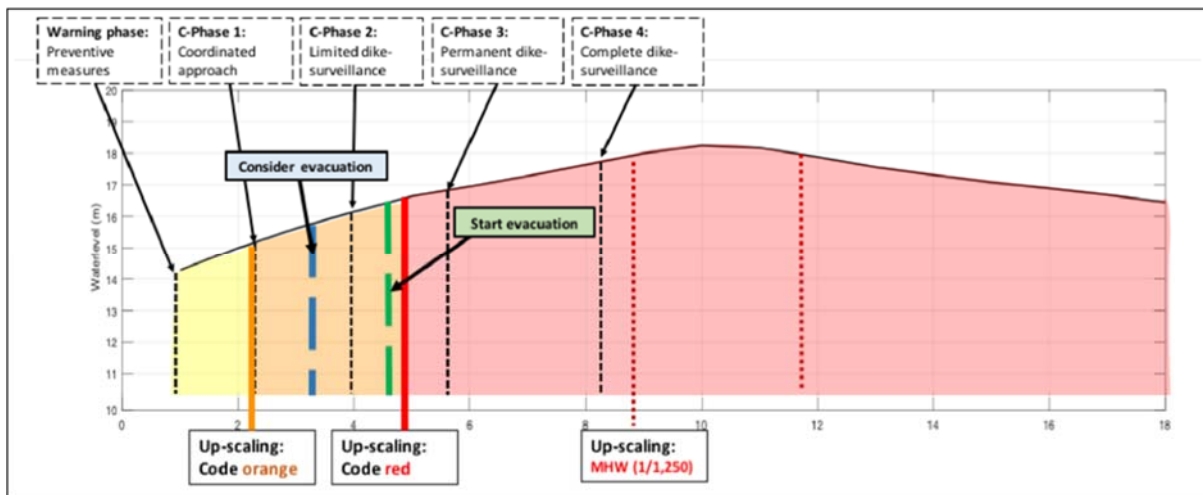
Auteur:
Dr. ir. Bas Kolen



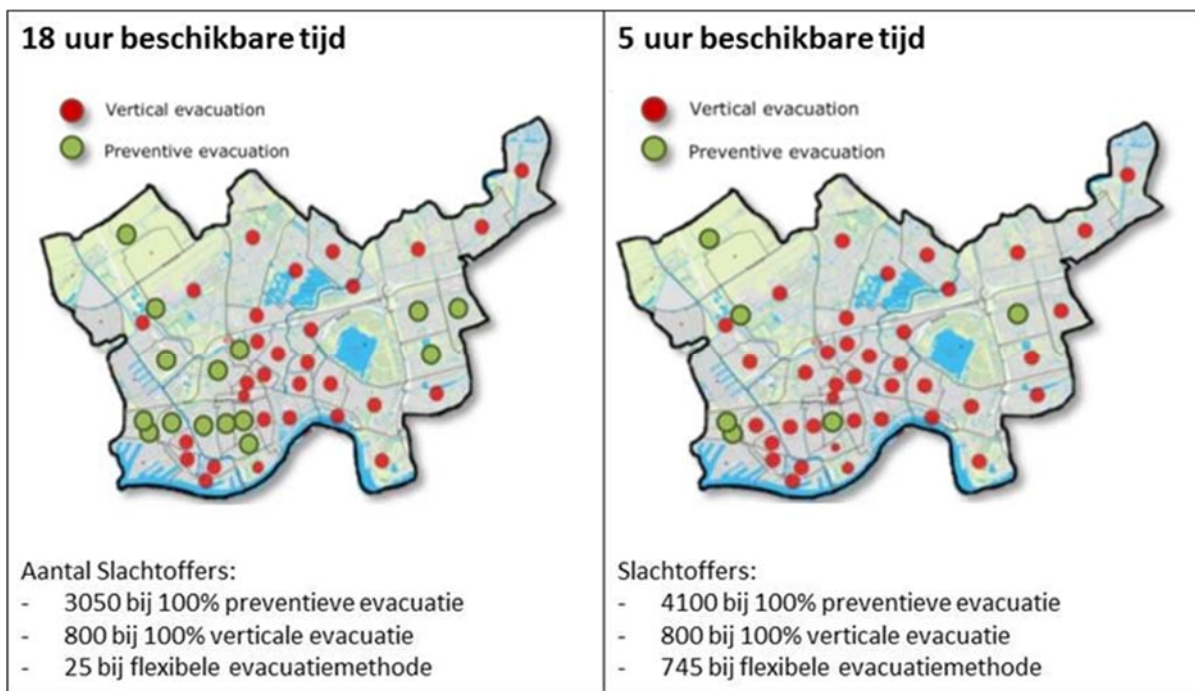
Beslisdiagram voor evacueren (Kolen 2013).
Bron: HKV



Foutenboom voor keuze evacueren (Veerhuis 2017).

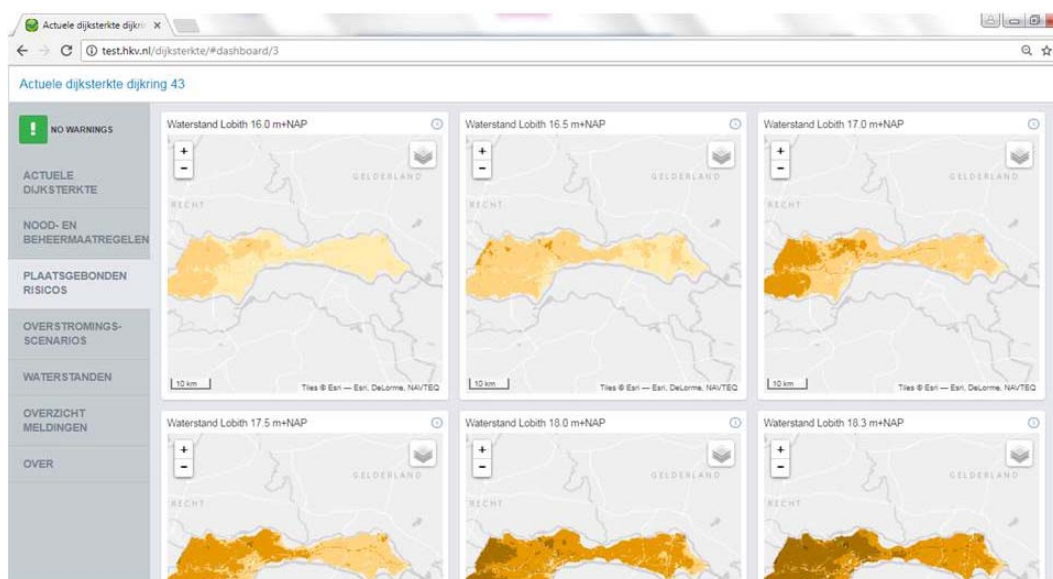
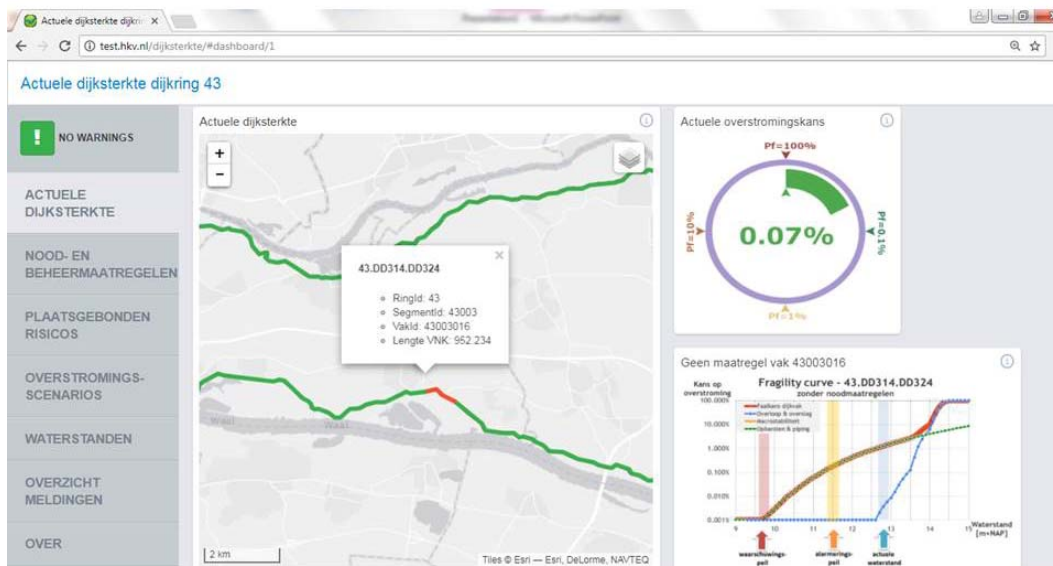
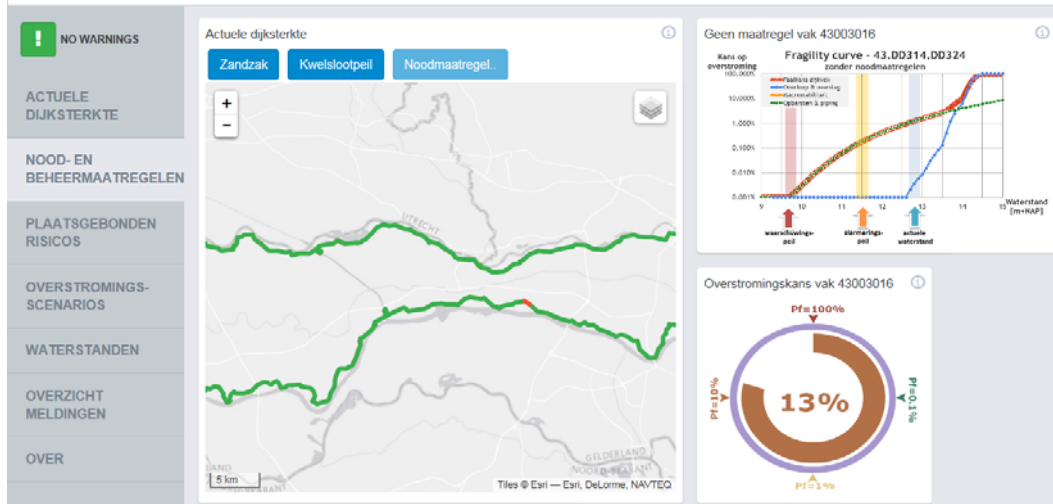


Reflectie op opschalingcriteria op basis van risicobenadering voor evacueren (Veerhuis 2017).



Optimale evacuatiestrategie gericht op minimalisatie van het slachtofferrisico gegeven twee dreigingen (Verhey 2017).

Actuele dijksterkte dijkkring 43



Demonstratie van mogelijke uitwerking continu uitzicht (1).
Bron: HKV



Waterstanden

Ga via het menu naar waterstanden en bekijk ook de voorspelling



Kaart

de kaart toont de waterkeringen in uw beheersgebied



Pas kaartlagen aan door op het map icoon te klikken
Ander kaart

Legenda

Klik op info om de legenda van de kaart zichtbaar te maken



Dijkvakken

klik op een willekeurig dijkvak in de kaart



Actuele kansen worden weergegeven in een radial meter
Kansen



De "continu inzicht" app, in ontwikkeling bij HKV lijn in water.
Bron: Mail Bas Kolen voor meer informatie.