

Blijven of weggaan?

Basisinformatie voor de juiste keuze bij een dreigende overstroming

B. (Bas) Kolen,¹ H. (Hilde) Westera, K. Kusters, S. Nieuwenhuis²

Kennis/onderzoek

Samenvatting

Bijna tweederde deel van Nederland kan overstromen, ondanks sterke waterkeringen is er een kans dat het misgaat. Dit roept de vraag op wat van rampenbestrijding en zelfredzaamheid verwacht kan worden. De gevolgen van een overstroming kunnen door crisisbeheersing en het anders inrichten van de ruimte niet geheel worden weggenomen, maar de gevolgen (vooral het aantal dodelijke slachtoffers) kunnen wel worden verkleind. Het is niet altijd mogelijk om tijdig, voor de doorbraak, een gebied te verlaten. Voor kustgebieden zal het zelfs een uitzondering zijn dat preventieve evacuatie slaagt maar ook in het rivierengebied kan er te weinig tijd zijn. Juist als mensen onderweg, zoals in de auto, worden blootgesteld aan het water zijn zij het meest kwetsbaar. Daarom is schuilen in het bedreigd gebied (om later alsnog het gebied te verlaten) vaak een effectieve strategie. Om ‘verticaal evacueren’ in zulke gevallen mogelijk te maken, is het noodzaak dat burgers en professionals in de crisisbeheersing bekend zijn met deze optie. In dit artikel beschrijven we de informatiebehoefte van burgers en professionals voor de versterking van zelfredzaamheid in kaart is gebracht in het project Module Evacuatie Grootschalige Overstromingen (MEGO) en hoe hierin is voorzien voor informatie aan het publiek via www.overstroomik.nl en hoe aan professionals via het platform LIWO.

1. Inleiding: Overstromingsdreiging in Nederland

De kans op een overstroming in Nederland is klein door de aangelegde waterkeringen. De omvang van een overstroming is daarentegen vaak zeer groot; volgens de Nationale Risico Beoordeling³ is het de grootste ramp die Nederland kan treffen. Voor waterkeringen gelden op overstromingskansen gebaseerde ontwerpnormen.⁴ Dat betekent dat ook geaccepteerd is door de overheid dat overstromingen kunnen voorkomen dat de keringen ons voor deze kleine-kans-situaties niet beschermen. De basisveiligheid en het acceptabel risico wordt in Nederland geregeld door eisen aan de waterkeringen te stellen. Het concept van meerlaagse veiligheid geeft aan dat er naast preventie ook andere mogelijkheden zijn om het overstromingsrisico tot een acceptabel niveau te brengen of om aanvullende maatregelen nemen.⁵ Maatregelen kunnen erop gericht zijn om de gevolgen van een overstroming te verkleinen door anders of elders te bouwen, beter te evacueren of mensen meer bewust te maken. Maatregelen kunnen er ook op gericht zijn om de kans op een overstroming te verkleinen. De vraag is welke mix van maatregelen wenselijk is. De Minister van Infrastructuur en Milieu schets het dilemma als volgt hoe om te gaan met mogelijke maatregelen versus het acceptabel risico als volgt: “*Wat mogen ze nu eigenlijk van ons verwachten? Waar begint hun eigen verantwoordelijkheid? Het is onze taak als bestuurders om die vragen voortdurend te blijven stellen in het publieke debat.*”

¹ B. Kolen: HKV [lijn in water](#)

² H. Westera, K. Kusters & S. Nieuwenhuis: Rijkswaterstaat.

³ M. Mennen, 2014. Nationale Risicobeoordeling 6. Analisten Netwerk Nationale Veiligheid.

⁴ In het Deltaprogramma is voorgesteld om de normen voor waterkeringen verder aan te scherpen en uit te drukken in een kans op een overstroming. De ambitie is om in 2050 aan deze normen te voldoen door realisatie van het HoogWater Beschermings Programma. Deze kans is gebaseerd op een basisveiligheid voor iedere Nederlander achter een dijk (de kans op overlijden door een overstroming is maximaal 1/100.000 per jaar rekening houdend met evacuatie). Gebieden waar er veel economische schade optreedt, worden extra beschermd indien nodig op basis van een maatschappelijke kosten baten analyse. Ook enkele gebieden met waar grote groepen slachtoffers vallen of grote onwenselijke gevolgen zijn (als de kerncentrale in Borssele en de gasrotonde in Groningen) worden extra beschermd.

⁵ B. Kolen, B. Maaskant, F. Hoss. Meerlaagsveiligheid: Zonder normen geen kans. Ruimtelijke Veiligheid en Risicobeleid. Jrg. 1 nr. 2, nov. 2010.

*Risico's zijn dus elke dag relevant. En het debat over bescherming en verantwoordelijkheden is daarom ook elke dag relevant*⁶.

De capaciteit van de huidige crisisbeheersing is voldoende om rampgebeurtenissen, waarvan verwacht wordt dat ze (gemiddeld) eens per tien jaar⁷ verwacht worden op te treden, het hoofd te bieden. Grote investeringen in extra capaciteit voor hulpverlening of investeringen in bijvoorbeeld bredere wegen blijkt minder effectief dan preventie. Uit een maatschappelijke kosten en baten analyse (MKBA) blijkt daarnaast dat de kosten van dergelijke investeringen niet opwegen tegen de baten⁸. Wel is het effectief om de beschikbare capaciteit van infrastructuur (bijv. hoe we de wegen gebruiken), gebouwen en hulpverleners beter in te zetten zodat mensen meer kans hebben een overstroming te overleven. Dat kan door verticale evacuatie (het gaan naar hoge plekken) in gebieden waar niet iedereen op tijd het bedreigde gebied kan verlaten. Een ander voorbeeld is het sneller beslissen om zoveel mogelijk mensen alsnog het gebied uit te krijgen. Bij een geslaagde uitvoering van deze maatregelen zullen er minder slachtoffers vallen. Maar zij nemen het risico niet volledig weg.

Vanwege de omvang van een overstroming en de (relatief) geringe capaciteit van hulpdiensten zal het merendeel van de mensen op zichzelf zijn aangewezen om zich in veiligheid te brengen. Dat geldt niet alleen voor de evacuatie voorafgaand aan het bezwijken van de maar ook voor de reddingsfase na een overstroming. Het is niet zo dat de overheid en hulpdiensten hierop geen invloed hebben. Door goede aansturing, gebaseerd op goede informatie, wordt de kans van slagen van evacuatiemaatregelen hoger. Wat de effectiviteit van een maatregel is hangt onder andere af van de beschikbare tijd die het vergt om ze uit te voeren. De keuze voor uitvoering van een bepaalde maatregel hangt af van de situatie en de ontwikkelingen die zich naar verwachting zullen voltrekken. Ook informatie over wat de maatregel 'aan kan' (wat het effect is in termen van schade, slachtofferreductie en hoe de maatregel er dan precies uit moet zijn) moet beschikbaar zijn. Het maken van effectieve keuzes vergt kennis van de mogelijke omstandigheden, de mogelijkheden en onmogelijkheden van maatregelen die situationeel (zowel geografisch als in de tijd) afhankelijk zijn. Het project MEGO richt zich op het versterken van de zelfredzaamheid van mensen en op de manier waarop professionals en hulpdiensten hierbij kunnen helpen door:

- Het bieden van informatie voor professionals om (in kader van crisisbeheersing of risicobeheersing) betere fysieke omstandigheden te creëren waardoor meer mensen kunnen evacueren en er minder doden zullen vallen en/of de kans op veel doden hierdoor kleiner te maken;
- Het bieden van informatie aan individuen en organisatiedirecties om de kans op overleven te vergroten.

In de volgende hoofdstukken beschrijven we hoe de relevante informatie voor de professional is vastgesteld en hoe de professional deze informatie wordt aangeboden (met het LIWO: het Landelijk Informatiesysteem Water en Overstromingen). Ook beschrijven we hoe de relevante informatie voor de burger is vastgesteld en geven we een korte doorkijk over de informatie aan het publiek (via de IOS/Android App "overstroomik?" en via de website "www.overstroomik.nl").

2. De effectiviteit van evacuatie en redden bij overstromingen

De omvang van een overstroming uit de zee of rivieren in Nederland kan dermate groot zijn dat we niet de capaciteit hebben om alle gevolgen te voorkomen of om alle mensen te evacueren en te redden. Het is niet altijd mogelijk dat alle mensen het gebied kunnen verlaten voordat het water hen bereikt. Het aantal inwoners is dan te groot in relatie tot de verwerkingscapaciteit

⁶ M. Schultz van Haegen, 2014. Toespraak van minister Schultz van Haegen bij de afsluitende bijeenkomst van het project 'Veiligheid Nederland in Kaart' 13 november 2014. <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/toespraken/2014/11/13/spreektekst-van-de-minister-van-infrastructuur-en-milieu-melanie-schultz-van-haegen-bij-de-afsluitende-bijeenkomst-van-het-project-veiligheid-nederland-in-kaart-den-haag.html>

⁷ AGS. 2008. Risicobeleid en rampenbestrijding. Op weg naar meer samenhang. Adviesraad Gevaarlijke Stoffen. Den Haag.

⁸ BZK. 2008. Nationale Veiligheid, Capaciteiten-analyse voor de taak 'grootschalige evacuatie'. Den Haag.

van de weg(en). Bij overstromingen uit zee zullen veel mensen niet kunnen wegkomen. Ook in het rivierengebied kan dat in bepaalde gevallen voorkomen, bijvoorbeeld als een dijk bezwijkt ruim voordat het water over de dijk stroomt (dit faalmechanisme wordt piping genoemd.⁹ –zie tevens figuur 4-). Inspecties die erop zijn gericht om maatregelen te treffen in geval van hoogwater, verkleinen de kans op piping maar sluiten de het risico niet uit.¹⁰

2.1 Preventief evacueren

Er zijn minder hulpverleners (zelfs als we defensie meerekenen) dan te evacueren mensen. Daarbij zal een deel van de hulpverleners bezig zijn om dijken te versterken of te verhogen met allerlei noodmateriaal. In het geval dat uit voorzorg mensen het gebied moeten verlaten (preventieve evacuatie) zal het merendeel op zichzelf zijn aangewezen (gebruik van eigen vervoermiddel of voor zover nog mogelijk openbaar vervoer). Daaronder zijn ook niet-zelfredzamen die thuis wonen, patiënten en bewoners van zorginstellingen en andere organisaties die extra kwetsbare mensen die afhankelijk zijn van aanwezig personeel, mantelzorgers, familie enz. De overheid geeft informatie en stuurt of faciliteert zo mogelijk de verkeersstromen middels informatie en verkeersmanagement. De beschikbare capaciteit van de hulpdiensten zal echter onvoldoende zijn om in de hulpverleningsbehoefte te voorzien. Figuur 1¹¹ geeft aan welk percentage van de mensen gemiddeld (inclusief een bandbreedte) een gebied kunnen verlaten voordat een dijkdoorbraak optreedt. De cijfers zijn gebaseerd op het samenspel van burgers en de overheid waarin onderscheid gemaakt is in:

- De verwerkingscapaciteit van de wegen en de mate waarin die wordt benut.
- De beschikbare tijd na de vaststelling dat extreme weer- en wateromstandigheden op komst zijn.
- De bereidheid om te evacueren (non response).

⁹ Rijkswaterstaat, 2014. De veiligheid van Nederland in Kaart (eindrapport). Projectbureau VNK. Lelystad.

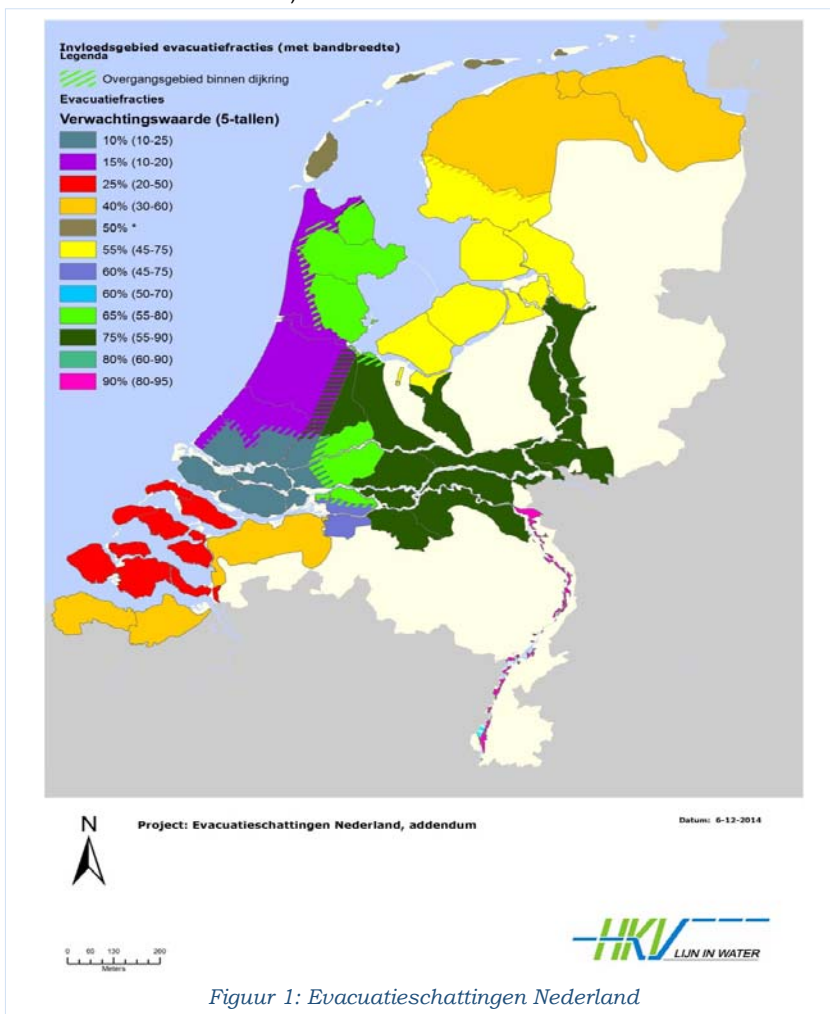
¹⁰ Zie voor een presentatie van het onderzoek van Kasper Lendering op <http://www.stowa.nl/Upload/agenda/20032014%20kennisdag%20inspectie%20wk/Presentatie%20Lendering.pdf> en voor een video op <https://www.youtube.com/watch?v=umdQMvOMOU&list=PLKAZHri1nLrbyrLpgOEbTr3bz-5aEx67u>

¹¹ Zie 'Evacuatieschattingen Nederland' en het in december 2013 opgestelde addendum van B.Kolen, B.Maaskant en T.Terpstra waarin de bandbreedte is bepaald.

Er zullen mensen in het gebied achterblijven.¹² Juist de mensen die achterblijven of ergens stranden tijdens de evacuatie zullen door het stijgende (en in Nederland ook het koude) water met verdrinking en onderkoeling worden bedreigd.

2.2 Combinatie met verticaal evacueren (en redden)

Door 'slimmere' evacuatiestrategieën (als adaptief of flexibel evacueren waarbij preventief en verticaal evacueren wordt gecombineerd met redden en vluchten) kan het aantal slachtoffers worden beperkt. Schattingen laten zien dat het aantal slachtoffers met mogelijk een factor 2 kan worden verminderd.¹³ Centraal in deze gedachte staat dat de blootstelling van mensen (en dieren) aan overstromingsgevolgen wordt verkleind door ofwel tijdig weg te zijn, ofwel tijdig een hoge (en droge) plek te hebben gevonden waar een periode tot redding (door hulpverleners) of vluchten kan worden overbrugd. In eerste instantie gaat het om overleven (slachtoffers), in een later stadium als de mensen veilig zijn wordt ook de kwaliteit van leven belangrijker (leefbaarheid).¹⁴ Een voorbeeld is de veiligheidsregio IJsselland waar wordt gewerkt aan flexibele (adaptieve) evacuatiestrategieën waarin de optie open wordt gehouden voor preventief en verticaal te evacueren en de hulpdiensten hierop kunnen inspelen.¹⁵ Preventieve evacuatie is alleen effectief als er voldoende tijd beschikbaar is, anders is verticale evacuatie effectiever om slachtoffers te verminderen (of in ieder geval een combinatie met verticaal evacueren).



Figuur 1: Evacuatieschattingen Nederland

- 12 Zie Maaskant, B., Kolen, B., Jongejan, R., Jonkman, S.N. en Kok, M. (2009). Evacuatieschattingen Nederland. Lelystad: HKV lijn in water.
- 13 Klijn, F. Kolen, B. Knoop, J. Wagenaar, D. De Bruijn, K. Bouwer, L. Maatschappelijke ontwrichting door overstromingen voorkomen? Deltares, HKV en PBL.
- 14 B.Kolen 'Certainty of uncertainty in evacuation for threat driven responses; Principles of adaptive evacuation management for flood risk planning in the Netherlands (2014).
- 15 Presentatie van de Veiligheidsregio IJsselland bij het Realisatieteam van de IJsselVechtdelta op 24 april 2014.

3. Zelfredzaamheid bij overstromingen

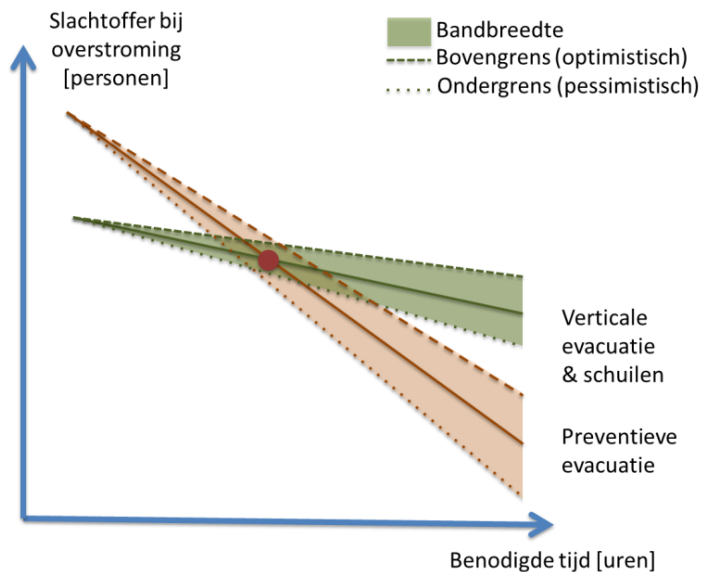
3.1 Wat is van invloed op zelfredzaamheid bij overstromingen?

Zelfredzaamheid omvat de vermogens en handelingen van burgers om incidenten en de nasleep ervan, zelfstandig dan wel met behulp van andere burgers zoveel mogelijk te voorkomen en/of te beheersen.¹⁶ De strijd tegen het water is een onderdeel van onze cultuur vanwege de historie. Echter door de succesvolle risicobeheersing vanwege een hoog

beschermingsniveau is de risicoperceptie in Nederland bij burgers en bedrijven voor overstromingen laag.¹⁷ Burgers, indien gevraagd, zijn er niet mee onbekend maar vinden andere risico's belangrijker en zijn niet geneigd om rekening te houden met het overstromingsrisico. Dit ondanks eerdere campagnes van de Overheid als 'Denk Vooruit' en 'Nederland leeft met water' en ondanks dat twee derde deel van het land overstroombaar is en een derde onder NAP ligt. Desondanks is de mate van voorbereiding onder de bevolking (inclusief die van waterprofessionals) laag, slechts een enkeling zal voorbereidingen treffen.¹⁸

Naast het hoge beschermingsniveau is er een andere factor debet aan de beperkte risicoperceptie. Dat is het feit dat de overheid in de communicatie over water het frame benadrukt dat we veilig zijn en blijven met bijvoorbeeld de nieuwe normen, na ruimte voor de rivier of na een dijkversterking. We benadrukken dat het veilig is vanwege de continue aandacht voor het onderhouden en versterken van waterkeringen en dat hiermee de veiligheid is geborgd. Tegelijk roepen we mensen op om zich voor te bereiden (als in Denk Vooruit) waarin we een ander frame gebruiken: "het kan een keer misgaan". Hierbij verwijzen we wel naar rampenplannen en oefeningen maar tegelijkertijd wordt door bestuurders gezegd dat deze "op orde" zijn (zonder dat ingevuld is wat we hieronder verstaan in termen van de risicobenadering van waterveiligheid). Dit zijn verschillende frames en die niet bijdragen aan een duidelijke boodschap aan de bevolking en derhalve geen goede randvoorwaarde zijn voor waterbewust gedrag.¹⁹

Het gebruiken van communicatie als onderdeel van de risicobenadering en het waterveiligheidsbeleid blijft een aandachtspunt. In het OESO rapport fit for the future²⁰ is opgemerkt dat het waterbewustzijn in Nederland (continu) aandacht nodig heeft. Mensen bereiden zich doorgaans pas voor op dreigingen die ze als significant ervaren en het gevoel hebben hier zelf wat aan te kunnen doen.²¹ De lage risicoperceptie voor



Figuur 2. Relatie tussen tijd en aantal slachtoffers bij preventief en verticaal evacueren. In geval van adaptief evacueren is het denkbaar dat door de combinatie van preventief en verticaal evacueren de onderste lijn kan worden genomen.

¹⁶ Kennispublicatie expertisecentrum zelfredzaamheid, 2012 (zie <http://www.infopuntveiligheid.nl/Publicatie/DossierItem/6/3712/kennispublicatie-zelfredzaamheid-en-crisissituaties.html>)

¹⁷ NIPO. 2006. Risicoperceptie bij overstromingen. Amsterdam.

¹⁸ T. Terpstra. 2009. Flood preparedness; Thoughts, feelings and intentions of the Dutch public, University of Twente, Enschede "FloodPreparedness" waarin onderzoek is gedaan naar 3559 Nederlanders

¹⁹ Zie B.L.M. Kothuis and G.C. Heems. 2008. Discoursen en waterveiligheid; Waarom leiden publiekscampagnes niet tot waterbewustzijn en waterbewust gedrag? BenM 35 (3):190-207.

²⁰ OECD, 2014. Water Governance in the Netherlands: Fit for the Future?, OECD Studies on Water, OECD. Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264102637>.

overstromingen in Nederland wordt mede veroorzaakt door dat we door onze preventie maatregelen de kans op een overstroming sterk hebben verkleind. Burgers zijn de voorbereidingen en reactie op (natuur)rampen veel meer gaan zien als een technisch, complexe aangelegenheid, waarbij ze van de overheid verwachten dat die de preventieve maatregelen treft om de gevolgen klein te houden. Daarnaast herkent men zich vaak niet (meer) in de risicobeheersingsplannen omdat de lokale context niet naar voren wordt gebracht.²² Het probleem van de lage risicoperceptie heeft dus kunnen ontstaan door het succesvol reduceren van het risico, in die zin kun je dit probleem ook zien als een luxe zonder te zeggen dat hier geen aandacht voor nodig is.

Natuurlijk zullen veel mensen zichzelf (kunnen) redden zowel in het dagelijks leven als bij incidenten en crisis. Echter, het is ook evident dat sommige plaatsen gevaarlijker zijn dan de andere, de overlevingskansen is afhankelijk van de plaats en omstandigheden waar mensen worden getroffen.²³

De historie laat zien dat gemiddeld bij overstromingen zoals die in Nederland hebben plaatsgevonden ongeveer 0,1%-1% van de aanwezigen in een overstroomd gebied komt te overlijden.²⁴

De zelfredzaamheid bij een overstroming wordt soms ook gerelateerd aan de leefbaarheid van een gebied.²⁵ Hierbij zijn de keteneffecten als uitval van elektriciteit en ICT bij een overstroming van belang. Het is wenselijk is om deze in effecten en de impact in beeld te hebben omdat die kunnen leiden tot extra overlast en mogelijk zelfs extra slachtoffers. De praktijk bij overstromingen in de wereld laat echter zien dat de meeste slachtoffers vallen door het natuurgeweld zelf (water en soms wind) in combinatie met handelingen van mensen. Ook de natuur en de economie worden getroffen. In het “Kader grootschalige evacuatie” van het ministerie van Veiligheid en justitie²⁶ is een prioriteitenlijst opgenomen van doelen op basis van hun maatschappelijk belang. Prioriteit één is uiteraard het voorkomen van dodelijke slachtoffers. Prioriteit twee is het voorkomen van onomkeerbare schade aan vitale infrastructuur. Gezien de beschikbare capaciteiten van hulpverleners²⁷ en de omvang van de overstroming²⁸ zal het leeuwendeel van de beschikbare hulpverleningscapaciteit worden ingezet voor prioriteit één. Overige prioriteiten zullen pas aan bod komen als de meeste mensen het gebied hebben verlaten. Zeker direct na de overstroming zal het enige tijd duren eer er zicht is op de exacte gevolgen en het zal ook enige tijd duren eer de coördinatiestructuren weer effectief zijn. Vanaf dan zal relatief veel informatie beschikbaar zijn op basis van waarnemingen over opgetreden keteneffecten. Het project MEGO richt zich met name op het vergroten van de kans op overleven; niet op de andere (lagere) prioriteiten.

3.2 Aangrijpingspunten voor versterken van zelfredzaamheid: informatie

De zelfredzaamheid van mensen komt volgens het NIFV²⁹ in een aantal fasen voorbij. Namelijk:

1. Voordat een ramp optreedt. Van belang daarbij is:

-
- ²¹ Zie I. Helsloot and A. Ruitenbergh. 2004. Citizen response to disaster; a review of literature and some applications. *Journal on Contingency and Crisis Management* 12 (3):98-111.
- ²² Zie I. Starmans, N. Oberije. 2006. ‘Burgerparticipatie bij rampen en zware ongevallen’ Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid Nibra.
- ²³ Zie Kolen, B., Kok, M., Helsloot, I. and Maaskant, B. (2013), EvacuAid: A Probabilistic Model to Determine the Expected Loss of Life for Different Mass Evacuation Strategies During Flood Threats. *Risk Analysis*, 33: 1312-1333.
- ²⁴ Zie S.N. Jonkman. 2007. Loss of life estimation in Flood risk assessment. Theory and applications. PhD Thesis. Delft University of Technology.
- ²⁵ Zie ook “Informatiepreparatie bij overstromingsrisico’s en domino-effecten; een verkenning” van Hollands-Midden, TNO en het Hoogheemraadschap van Rijnland.
https://www.tno.nl/downloads/BOEKRAP_OVERSTROMINGSRISICOS_DEF.pdf
- ²⁶ VenJ 2014. Kader grootschalig evacueren; Gezamenlijke uitgangspunten en procesbeschrijving.
- ²⁷ De studie van AGS ‘Risicobeleid en rampenbestrijding. Op weg naar meer samenhang’ laat zien dat de capaciteiten van hulpverleners zijn gedimensioneerd op een rampgebeurtenis die eens in de 10 jaar voorkomt.
- ²⁸ Een overstroming wordt gezien als een nationale ramp (zie crisisbeheersing beschreven van I.Helsloot en A.Scholten), indien de waterkeringen voldoen aan de gestelde eisen is de kans orde eens per 1000 per jaar voor het riviereengebied tot eens per 10.000 per jaar voor de randstad.
- ²⁹ Kennispublicatie expertisecentrum zelfredzaamheid, Nederlands Instituut voor Fysieke Veiligheid. 2012

- De mate waarin mensen in het dagelijks leven al minder zelfredzaam of kwetsbaar zijn.
 - De mate van voorbereiding (van mensen en bedrijven), deze hangt samen met 3 psychologische mechanismen als de perceptie van het risico op grote rampen, de eigen verantwoordelijkheid en de mogelijke voorbereidingsmaatregelen.
 - Persoonlijke eigenschappen (bijv. veerkracht), sociale context en vertrouwen in de overheid en haar communicatie.
2. Gedurende de ramp. Er is dan vaak bij bestuurders en de hulpdiensten veel onduidelijkheid en onzekerheid. De tijdsdruk voor het nemen van beslissingen is groot. Belangrijke elementen daarbij zijn:
 - Stress en het kunnen beslissen onder tijdsdruk.
 - De sociale omgeving (gedrag van anderen en de veiligheid van naasten).
 - De fysieke omgeving waarbij vanuit het bevoegd gezag keuzes kunnen worden gemaakt over de inzet van middelen of het gebruik van weginfrastructuur om mogelijkheden voor preventieve of verticale evacuatie te vergroten.
 3. In de nafase. Het watervrij maken van het overstroomde gebied. Het herstel en de psychosociale nazorg.

Vaak, niet altijd, is er een korte periode van uren of dagen beschikbaar op basis van weer- en watervoorspellingen voordat een waterkering naar verwachting zal doorbreken. Die tijd kan gebruikt worden om te besluiten tot evacuatie. De (economisch en maatschappelijke) consequenties van de evacuatie zijn al dermate groot dat dit op zich als een crisis of ramp kan worden beschouwd.³⁰ Bij overstromingen zijn er dus twee fasen:

- a. Na alarmering dat een dijkdoorbraak mogelijk op komst is (of en zo ja wanneer is per definitie onzeker).
- b. Na de dijkdoorbraak en het gebied onder water komt te staan en er langzaam een stabiele situatie ontstaat die weken tot maanden kan aanhouden.

De gevolgen van een overstroming kunnen ook structureel kleiner worden gehouden, door de inrichting van het gebied of door eisen aan vitale en kwetsbare objecten en netwerken (dit wordt risicobeheersing genoemd). Vanuit de optiek van crisisbeheersing gaat in dit verband de aandacht uit naar de beschikbaarheid van de voorzieningen om hulpverleningstaken beter uit te voeren, om slachtoffers van keteneffecten te beperken of om de leefbaarheid te vergroten. Informatie is hierbij de sleutel tot succes. Met de basisinformatie en met LIWO wordt aangesloten bij de informatiebehoefte. Het gaat om: voorspeltijden, overstromingskansen en verschillende overstromingsscenario's. Op grond daarvan wordt aanvullende informatie afgeleid voor evacuatie en versterking van zelfredzaamheid.

4. Inventarisatie van de informatiebehoefte

De informatie waar de burger behoefte aan heeft, hangt af van wat hem kan overkomen en hoe hij zich hiertegen kan beschermen. De bekendheid van mogelijke overlevingsstrategieën bij de burger is hierop van invloed. Het is de taak van de overheid is het om als betrouwbare informatiebron te functioneren. Behoeft aan informatie ontstaat pas nadat het belang ervan wordt onderkend. Dit kan een situatie van een dreiging (hoogwater, extreem weer etc.) zijn maar ook andere situaties als bij de aankoop van een huis in een overstroombaar gebied, bij de herinrichting van een gebied of als elders in de wereld een overstroming heeft plaatsgevonden. Het simpelweg beschikbaar stellen van informatie vormt de basis. Het versterken van zelfredzaamheid vraagt van de overheid een goed timing van de communicatie hierover. Juist bij overstromingen elders in de wereld en bij dreigingen is men ontvankelijk voor deze informatie en gaat de boodschap niet verloren, wat wel het gevaar is bij jaarlijkse geplande folders of campagnes.

³⁰ Zie proefschrift B.Kolen 'Certainty of uncertainty in evacuation for threat driven responses; Principles of adaptive evacuation management for flood risk planning in the Netherlands (2014).

Het gaat om het krijgen van een idee wat men als burger het beste kan doen onder de gegeven omstandigheden. Wat dat is, kan variëren naar gelang de situatie op dat moment: bijvoorbeeld van de vraag of er veel of weinig tijd beschikbaar is en ook van sociale factoren zoals waar naasten zich bevinden en om huisdieren. Om in geval van een dreiging een strategie te kunnen bepalen zal de overheid zelf eerst een beeld moeten hebben van de mogelijke situaties en de (verschillende) consequenties van handelingsperspectieven in deze situaties wil hij de burger van effectieve en bruikbare informatie kunnen voorzien. De vergt voorbereiding door risicoanalyses te doen en strategieën voor planvorming te ontwikkelen die passen bij mogelijke dreigingssituaties. Tijdens de crisis zelf kan dan van deze informatie gebruik worden gemaakt. Zo kan een voorbereid plan in gang worden gezet dat los staat van wat er exact gaat gebeuren, gaande is of heeft plaatsgevonden. Iedere overheid, dienst en medewerker heeft in het voorbereid plan zijn taak toebedeeld gekregen.

Voor het vaststellen van de informatiebehoefte, is afgegaan op de onderzoeksliteratuur, beleidsstudies als Risico Analyses, VNK2 en Nationale Veiligheid en zijn de behoeftes van professionals kritisch nagegaan. Dit is als volgt uitgevoerd:

- Vier pilot-analyses³¹ zijn uitgevoerd met waterschappen, veiligheidsregio en RWS (regio Fryslan, IJsselland, Gelderland & Utrecht, West Nederland).
- Evaluaties van Waterproef³² en de SMO oefening³³ (SMO: Stuurgroep Management Overstromingen) en de borging van TMO³⁴ (TMO: Taskforce Management Overstromingen).
- Vigerende planvorming zoals het Landelijk Draaiboek Hoogwater³⁵ (met de Landelijke Database Overstromingen zoals deze door de LCO (LOC: Landelijke Coördinatiecommissie Overstromingsdreiging) wordt gebruikt) en zoals het Kader Grootschalig Evacueren³⁶.
- Gebruik van scenario's voor de Deltabeslissing Waterveiligheid, Veiligheid Nederland in Kaart 2 (VNK2), risicokaart, nationale risicobeoordeling.
- Literatuuronderzoek uitgevoerd door MEGO waarbij de verzamelde literatuur is opgenomen in een desktopstudie.³⁷

Hieronder volgt een schets van deze situatie die gebruikt is om te bepalen wanneer welke informatie van belang is om daadwerkelijk ook effect te hebben op het slachtofferrisico.

Aan een overstroming gaat vaak een dreiging vooraf. Als deze dreiging een bepaalde omvang aanneemt, zullen preventieve maatregelen worden getroffen. Niet alleen de overheid en de hulpdiensten zullen uit voorzorg maatregelen treffen, ook de burgers kunnen/zullen dat uit zich zelf doen. Een massale evacuatie gaat niet zonder problemen. De enorme uittocht zal gepaard gaan met grote filevorming op de wegen. Netwerkbeheerders zullen voorzorgsmaatregelen nemen (denk aan het uit bedrijf nemen van ICT-centra en elektriciteit). Een massale evacuatie is een sterk dynamische gebeurtenis van elkaar snel opvolgende situaties. Het is dan ook nauwelijks mogelijk om 'real time' en volledig geïnformeerd te zijn. Onzekerheden nemen toe en worden groter, de drukte wordt groter en de mogelijkheid om hulpdiensten te verplaatsen of zelfs te bereiken nemen af. Dit alles leidt tot beperkingen in het effectief kunnen coördineren van acties. De burgers en met hen ook de hulpverleners handelen op de plek waar ze zijn, met de middelen waarover ze ter plekke beschikken en op grond van het lokale overzicht dat ze van de situatie hebben. Het is algemeen bekend dat in situaties waarin mensen onder hoge spanning moeten reageren en handelen zij zich beperken tot de hen vertrouwde handelingspatronen. Het is dan ook met name van belang dat burgers en hulpdiensten al vooraf over de juiste informatie beschikken en bekend zijn met situaties waarin ze zichzelf in gevaar kunnen brengen maar ook met situaties waarin ze hun overlevingskansen kunnen vergroten.

³¹ Zie eindverslag regionale pilots module evacuatie bij grote overstromingen van Van Bokkum 2013.

³² E. Cappelleveen and J. van der Ven. 2009. Evaluatie oefening Waterproef, samenvatting. Amersfoort: Twynstra & Gudde en TNO.

³³ Arcadis. 2013. Concept evaluatierapport oefening overstromingen 13, 14 en 15 november 2012.

³⁴ Zie 'Verankering resultaten TMO Resultaten 'ad hoc werkgroep verankering' van Squarewise (2009).

³⁵ http://www.helpdeskwater.nl/publish/pages/25965/landelijk_draaiboek_hoogwater_en_overstromingen.pdf

³⁶ Kader grootschalige evacuatie; Gezamenlijke uitgangspunten en procesbeschrijving (concept 13 april 2013 voorgelegd aan SMWO) van VenJ.

³⁷ Inventarisatie capaciteiten en kennis versie 0.6, MEGO, 6 augustus 2013

Nadat een dijk bezwijkt, worden de mensen en de hulpverleners in het veld geconfronteerd met, zoals hiervoor opgemerkt, snel veranderende omstandigheden. Men zal zich vooral op de eigen veiligheid richten (wat ook wordt benadrukt in de informatie vooraf). Weg vluchten voor het water zal moeilijk zijn omdat een massale verplaatsing wordt beperkt door het wassende water. Diverse nutsvoorzieningen (ICT-centra, telecommunicatie, energievoorziening) zullen inmiddels al buiten werking zijn. De mensen en hulpverleners in het veld zijn kort voor en direct na de dijkdoorbraak op zichzelf aangewezen. De informatie die wordt uitgewisseld via crisiscentra (voor zover dat mogelijk is) zal niet actueel, compleet en mogelijk soms niet betrouwbaar zijn. Wanneer men in het crisiscentrum zich een beeld heeft gevormd van de situatie ter plaatse kan die al zijn achterhaald. De gebeurtenissen volgen zich te snel op. Belangrijke informatie als het moment van falen en de grootte (en diepte) van de bressen in de dijk zal lang onzeker blijven.

Tijdens de dreiging (of de voorbereiding) van een overstroming, moet worden besloten op welke plekken de hulpdiensten het beste aanwezig kunnen zijn. Het team dat hierover beslist heeft informatie nodig op basis waarvan een goede keuze is te maken waar de hulpdiensten strategisch gezien het beste naar toe kunnen gaan en welke infrastructuur gebruikt moet worden. Hoe een overstroming zich kan ontwikkelen is informatie die nodig is om de hulpverlenings- en zelfredzaamheidsstrategie vorm te geven en langzaam weer 'in control' te komen. Het actuele beeld zal worden opgebouwd uit allerlei bronnen (voor zover beschikbaar en betrouwbaar) zoals bijvoorbeeld satellieten, vliegtuigen of nieuw gemaakte overstromingsscenario's indien er informatie is om deze (betrouwbaar) op te stellen. De informatie die nodig is om zo goed mogelijk (zelfredzaam) te kunnen handelen moet beschikbaar zijn op het moment dat de hulpdiensten in het veld worden ingezet, hierna zullen deze veelal zelfsturend zijn. Dat betekent dat de informatie die nodig is om de zelfredzaamheid te versterken er met name op gericht is dat mensen, en hulpverleners, al voldoende bagage hebben op het moment dat deze worden ingezet in het veld (in de dreigingsfase). Dat betekent voor de beslissers dat de keuze tussen mogelijke handelingsperspectieven (als preventief evacueren, verticaal evacueren of niet evacueren, of prioriteitstellingen voor gebieden of objecten) bepalend is. De beslissers hebben als taak om in de dreigingsfase de juiste 'opstelling' van hulpverleners en infrastructuur te kiezen voor een decentrale uitvoering van een bepaald handelingsperspectief. Is het besluit tot evacueren gevallen dan zullen de inmiddels strategisch gesitueerde hulpdiensten daarna voorlopig zelfstandig moeten opereren om de evacuatie goed te laten verlopen. Tijdens de reddingsoperatie, die op gang komt als de situatie na de overstroming is gestabiliseerd, is er weer (langzaam) de mogelijkheid om tot coördinatie van de activiteiten over de dan beschikbare resources.

Het hiervoor geschetste heeft geleid tot de volgende algemene conclusies over de informatie die nodig is:

1. Er is heel veel informatie beschikbaar uit allerlei bronnen. Selecteer de relevante en onderscheidende informatie en maak deze apart beschikbaar. Professionals van crisisbeheersing moeten niet gevoed worden met alle beschikbare data. Dat hindert het mentale proces nodig om de relevante gegevens te selecteren. De relevante informatie is bovendien verspreid over diverse bronnen en een bijkomende hindernis is de ontoegankelijkheid ervan omdat veel van de informatie via een expertsysteem ontsloten wordt. Verschillende databronnen blijken lastig te combineren. Dat maakt het bewerken van de gegevens niet goed mogelijk. Een voorbeeld hiervan is het bepalen van droge potentiële vluchtplekken in gebouwen op basis waarvan gereguleerde vluchtplekken kunnen worden aangewezen. Deze relevante informatie is niet rechtstreeks beschikbaar of te ontsluiten.
2. Om goed voorbereid te zijn moet bepaalde basisinformatie al beschikbaar zijn. Die bestaat uit een palet aan dreigingsscenario's en afgeleide basiskaarten. De noodzaak om al over basisinformatie te kunnen beschikken is logisch. Tijdens een dreiging is er te weinig tijd om eerst allerlei gegevens op te halen, te modelleren, te analyseren en vervolgens te interpreteren. Tijdens een dreiging staan de specialisten onder hoogspanning. De betrouwbaarheid van de informatie is onduidelijk. Dat maakt het erg lastig tijdens een dreiging of direct na een dijkdoorbraak nieuwe analysescenario's op te stellen.

3. Met voorgaande twee punten hangt het voorkomen van een informatie-overload samen. Die werkt vertragend en desoriënterend in het nemen van de juiste beslissingen. Hoe meer tijd er is voor de uitvoering van de preventieve maatregelen des te effectiever uiteraard het resultaat. Met een informatiesysteem/-structuur die snel beslissen mogelijk maakt is dus veel te winnen. In de planvorming voor crises en in de (oefen)praktijk moet discussie over de precieze inhoud van informatie zo veel als mogelijk worden voorkomen. Dat geldt eveneens voor de wens om alle en actuele informatie in beeld te kunnen hebben voordat men keuzes kan maken. Een leemte in de informatie kan leiden tot uitstel van een keuze, en per definitie is de informatie verouderd op de beslistafel omdat buiten de situatie zich ontwikkeld.

Op basis van de inventarisatie is de volgende informatiebehoefte voor professionals vastgesteld. In de onderstaande opsomming is naast de informatie en de toepassing ook de bron van de informatie benoemd, dit zijn veelal landelijke standaarden waaraan verschillende beheerders bijdragen. De eigenaar van de informatie (de beheerder van de brondata) is verantwoordelijk voor de kwaliteit van de informatie.³⁸

Overstromingsscenario's

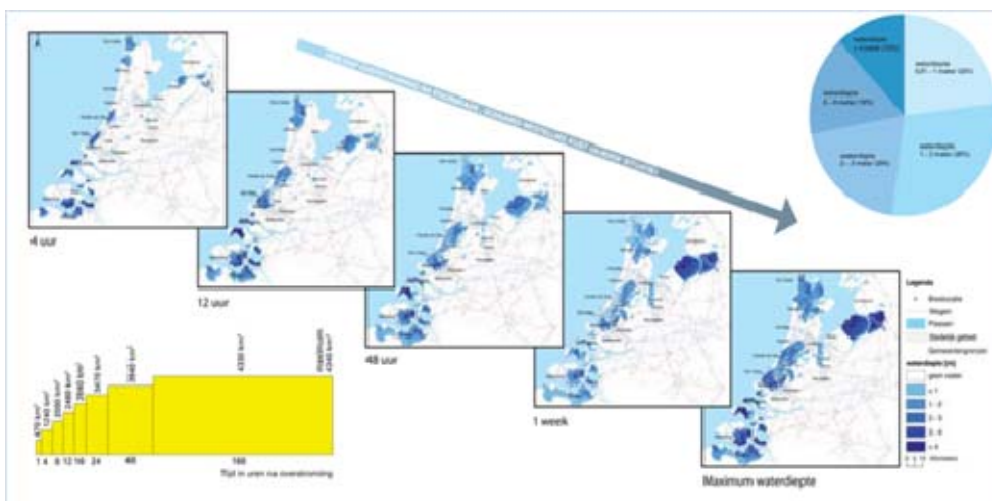
Een overstromingsscenario is een beschrijving van een veronderstelde werkelijkheid die gebaseerd is op (onderbouwde) aannames. Scenario's³⁹ die het verloop van de overstroming beschrijven berusten op overstromingsmodellen. Wat het gevolg van een bepaald overstromingsverloop zal zijn wordt met slachtoffermodellen in beeld gebracht. En met evacuatiemodellen worden de mogelijkheden om het gebied te verlaten in beeld gebracht.

De uitkomsten van de overstromingsscenario's voorzien de gebruiker van informatie, waarmee hij zich kan oriënteren op de gebeurtenissen die zich zullen/kunnen voltrekken. De informatie is te onzeker voor een exacte beeldvorming. De onzekerheid komt voort uit het fysieke proces van de overstroming zelf, uit de onvolledigheid van de kennis en uit andere factoren. De onzekerheid in de gebruikte modellen verschilt per onderdeel. De onzekerheid in de hydraulische belasting (het verloop van de waterstand) en in de schematisatie van de bres(sen) en het ontstaan van de bressen is veel groter dan de onzekerheid in de schematisatie van het gebied achter de kering, inclusief het al dan niet doorbreken van regionale keringen (dat effect is namelijk alleen lokaal).⁴⁰ Het meer nauwkeurig schematiseren van een gebied met meer ruimtelijk detail geeft daarom niet per definitie een nauwkeuriger beeld van de schade, slachtoffers of waterstandsverloop gezien de onzekerheid in de randvoorwaarden van de berekening. Doordachte keuzes over deze aannames, en dan met name de waterstand en de situatie bij de bres zijn voor het beslisprobleem 'zelfredzaamheid of evacuatie' belangrijker.

³⁸ Er zijn verschillende criteria voor de kwaliteit van de informatie. Het valt buiten het kader van dit artikel hier op in te gaan.

³⁹ Zie onder onder de publicatie "de methode van VNK2 nader verklaard" op <http://www.helpdeskwater.nl/algemene-onderdelen/structuur-pagina/zoeken-site/@31779/methode-vnk2-nader/>

⁴⁰ Zie Asselman, Wesselius, Leenders, Groot Zwaaftink 2009. Onzekerheden in Overstromingsmodellering. Hoe uiten onzekerheden in modelschematisatie en scenariokeuze zich in berekende overstromingskenmerken?



Figuur 3 Visualisatie van een overstromingsscenario

In het onderzoek naar de ergst denkbare overstromingsscenario's is een bandbreedte opgesteld rondom de betrouwbaarheid van scenario's⁴¹ (zie onderstaande tabel). Hierbij is onderscheid gemaakt in onzekerheden in de belasting, bressen, de schematisatie van het achterland en standzekerheid regionale keringen. De omvang van de schade en het verwachte aantal slachtoffers (rekening houdend met evacuatie) zijn verhoudingsgewijs gevoeliger voor keuzes in de parameters dan de omvang van het overstroomde gebied. Hierbij wordt verondersteld dat er nagenoeg geen mensen onderweg, dus in de auto, zijn getroffen maar dat ze of het gebied hebben verlaten of thuis zijn.

	Overstroomd oppervlak	Getroffenen	Dodelijke slachtoffers
Kustscenario	15%	15%	30%
Rivierenscenario	5%	5%	15%
Benedenrivierengebied	5%	5%	15%
IJsselmeergebied	7,5%	7,5%	20%

Naast de gevoeligheid van een scenario toont onderstaande tabel de impact van verschillende belastingscenario's. De tabel toont de gevolgen in schade en slachtoffers (zonder evacuatie) bij scenario's die zijn opgesteld met verschillende belastingscenario's. Deze overstromingsscenario's hebben een verschil van een factor 10 in kans van voorkomen. De gevoeligheid van de gevolgen is echter veel minder groot dan een factor 10. Dat betekent dat het maar de vraag is of het zinvol is om veel meer scenario's tussen deze klassen toe te voegen, deze leiden tot een vergelijkbaar beeld en geven geen nieuwe inzichten. Voor de dreiging vanuit de rivier geldt hetzelfde maar is het verschil nog kleiner.

belastingscenario	Katwijk in Zuid Holland (kustdreiging)	belastingscenario	Keent in Noord Brabant, (dreiging uit rivieren)
1/1.000 per jaar	3200 M€ 239 slachtoffers 169.000 getroffen	1/250 per jaar	2500 M€ 184 slachtoffers 69.000 getroffen
1/10.000 per jaar (ontwerp belasting)	4900 M€ 429 slachtoffers 226.000 getroffen	1/1.250 per jaar (ontwerp belasting)	6800 M€ 639 slachtoffers 183.000 getroffen
1/100.000 per jaar	6200 M€ 740 slachtoffers	fysisch maximum	13200 M€ 1264 slachtoffers

⁴¹ Zie Kolen en Wouters 2007. Als het tóch misgaat: Overstromingsscenario's voor rampenplannen.

	270.000 getroffen		268.000 getroffen
1/1.000.000 per jaar	8300 M€ 1245 slachtoffers 342.000 getroffen		

Voor zelfredzaamheid en crisisbeheersing is een selectie gemaakt van verschillende overstromingsscenario's. Scenario's zijn geselecteerd om (voor het publiek) de maximaal mogelijke waterstand in beeld te hebben en om (voor professionals) in geval van een dreiging of voor het maken van evacuatieplannen dreigingsbeelden op te kunnen stellen met voldoende nauwkeurigheid op basis van de losse scenario's. Gezien de aard van het waterstandsverloop en de sterkte van keringen is het noodzakelijk om bij verschillende belastingsituaties van de waterkeringen combinaties te kunnen maken van mogelijke doorbraken. De selectie van overstromingsscenario's van primaire waterkeringen is gebaseerd op VNK2 waarin deze scenario's systematisch zijn afgeleid en waarin gekeken is naar de mate waarin de scenario's onderscheidend zijn. Deze informatie is ook gebruikt binnen het Deltaprogramma en voor de onderbouwing van de nieuwe normen van waterkeringen. De kwaliteitsborging van de scenario's is door de waterschappen en provincies en ENW uitgevoerd samen met het programmabureau van VNK2⁴². Het volgende selectiecriteria is gebruikt bij het onderscheiden van scenario's:

- a) Iedere dijkkring⁴³ is opgedeeld in ringdelen (conform VNK2); een ringdeel is zo gekozen dat ongeacht de locatie van de doorbraak op het ringdeel de maximale waterdiepte, schade en slachtoffers vergelijkbaar zijn.
- b) Per ringdeel zijn overstromingsscenario's opgenomen waarbij de kans van voorkomen met een factor 10 varieert; er is een scenario opgenomen met een belasting waarop de kering is ontworpen (toetspeil), en scenario's die 10 en 100 keer minder vaak voorkomen en die 10 maal vaker voorkomen. In sommige gevallen is ook het fysisch maximum opgenomen. Hierbij merken we op dat de gevolgen vaak veel minder sterk variëren, een factor 10 in toename van kans betekent vaak minder dan een factor 2 in toename van de gevolgen.
- c) Daarnaast zijn ook de 'Ergst Denkbare Overstromingsscenario's' (6 stuks) opgenomen, dat zijn scenario's met meervoudige bressen die opgesteld zijn om in kaart te brengen hoe groot een overstroming kan worden die nog redelijkerwijs meegenomen kan worden om te doordenken hoe systemen reageren⁴⁴).
- d) Informatie over doorbraken van C-keringen en cascade effecten (een dijkkring die overloopt in een andere dijkkring) zijn conform de normering in het deltaprogramma opgenomen.

In overleg met waterbeheerders kunnen op termijn nog extra overstromingsscenario's worden opgenomen om te verfijnen indien dat nodig wordt geacht. Maar ook kunnen overstromingsscenario's worden verwijderd. Het criterium voor het toevoegen (of schrappen) van een extra scenario is dat dat moet leiden tot andere strategische keuzes, het criterium voor het verwijderen van scenario's is dat het niet onderscheidend is voor een specifiek gebied. Naast de informatie van primaire keringen zijn er ook scenario's toegevoegd die doorbraken van regionale keringen beschrijven en informatie over buitendijkse gebieden (conform de selectie die ook de risicokaart hanteert).⁴⁵ De Landelijke Database Overstromingen van het IPO (LDO-IPO) is de bron voor deze overstromingsscenario's. De provincies zijn conform de afspraken op basis van het Waterbesluit verantwoordelijk voor de actualiteit en het onderhoud van deze database.

⁴² Zie <http://www.enwinfo.nl/index.php/projecten/2014-03-21-10-03-21>

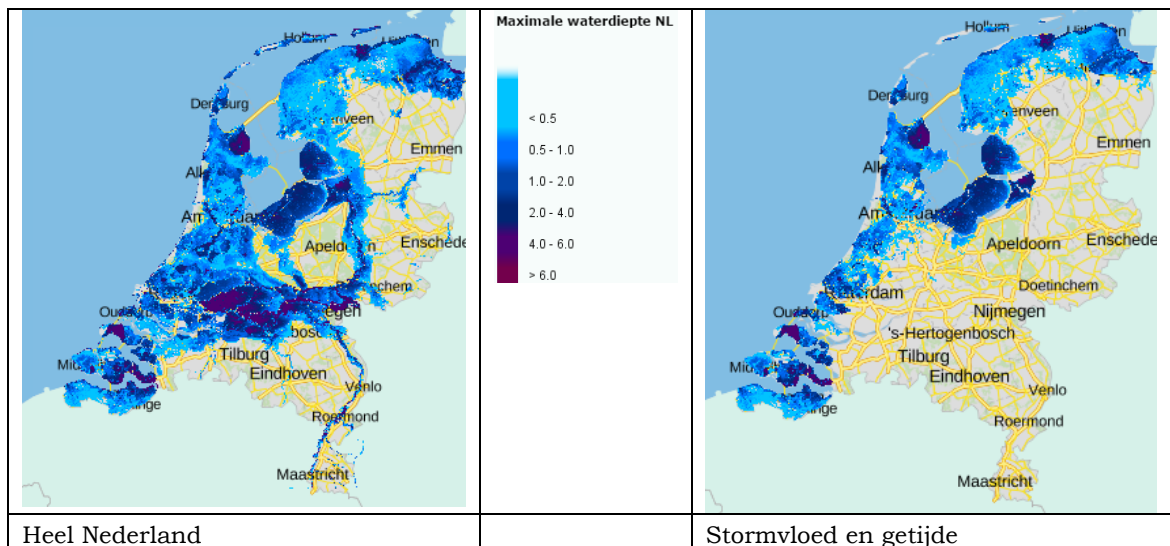
⁴³ Een ringdeel is een stuk waterkering waarbij de gevolgen minimaal (minder dan 20%) afwijken ongeacht waar de dijk bezwijkt.

⁴⁴ Noot: op de risicokaart staan alleen scenario's die zijn opgesteld bij een belasting gelijk aan de norm in combinatie met een indicatie van het overstroombaar gebied.

⁴⁵ Zo is er ook informatie over buitendijkse gebieden opgenomen. Voor Limburg is hierbij een extra update gedaan ten om de actualiteit van de Maaswerken mee te nemen.

Onderscheidende dreigingsscenario's

Op basis van alle overstromingsscenario's kan een zogeheten dreigingskaart van Nederland worden gemaakt met de maximale waterdiepte. Het is echter onwaarschijnlijk dat heel Nederland in een keer wordt getroffen. Daarom zijn er dreigingskaarten beschikbaar waarin onderscheid is gemaakt in het maximaal bedreigd gebied bij een stormvloed (kust en meren), overgangsgebied (combinatie van storm en hoge afvoer) en rivierengebied (extreme afvoer). Ook is een kaart beschikbaar van de regionale keringen. Per dreigingskaart is ook informatie opgenomen over droge plekken, infrastructuur en inrichtingen.



Figuur 4: Maximale waterdiepte in heel Nederland en alleen voor een stormgerelateerde dreiging

De overstromingskans

De overstromingskans is van belang voor de urgentiebepaling in risicoanalyses. De overstromingskans is ook van belang om de burger de waarschijnlijkheid te kunnen duiden in relatie tot andere gebeurtenissen. Zo is de kans op een overstroming nu veel groter dan bijvoorbeeld in de externe veiligheid wordt gehanteerd als acceptabele kans. De kans op een overstroming is alleen opgenomen voor primaire waterkeringen. Deze kans (per jaar) is gebaseerd op VNK2 en gevalideerd door de waterbeheerder en ENW binnen dit programma. Deze overstromingskans is geen statische informatie omdat waterkeringen in het Hoogwaterbeschermingsprogramma continu worden verbeterd, reden waarom regelmatige actualisatie nodig is. Ook zal na iedere toetsing (met het Wettelijk Toets Instrumentarium) er nieuwe informatie beschikbaar zijn over de overstromingskans, deze informatie wordt voor het eerst verwacht in 2023 waarna de database weer ververst moet worden).

De actuele overstromingskans is gepresenteerd per:

- De kans op bezwijken van een dijkvak: een dijkvak beslaat een tracé van de kering dat uniform is opgebouwd.
- De kans op een overstroming van een dijkkring: deze kans geeft aan hoe vaak een overstroming ergens in deze dijkkring kan voorkomen.

Over de overstromingskansen (uit VNK2) wordt wel opgemerkt dat geen rekening is gehouden met beheermaatregelen. Deze beheermaatregelen worden wel genomen en kunnen het overstromingsrisico reduceren. Echter bij een extreem hoogwater is het de vraag in welke mate op deze beheermaatregelen kan worden vertrouwd gezien de omvang van de problematiek. Zo waren de beheerders in 2011 bij een eens in de 5 jaar hoogwater al zeer zwaar belast.⁴⁶ Onderzoek van de TU Delft laat zien dat beheermaatregelen ook een grote

⁴⁶ Zie bijvoorbeeld <http://repository.tudelft.nl/view/hydro/uuid:07ed1fd5-1330-4a3f-8ab3-23e570b835a1/>

faalkans kunnen hebben.⁴⁷

Het veiligheidspitaal van het Informatie Huis Water (met hierin ook informatie over opgeleverde dijkversterkingen) en de 12 jaarlijkse toetsrapportages aan de Tweede Kamer zijn de informatiebronnen voor het actueel houden van de overstromingskans voor primaire waterkeringen.

De kans op een overstroming in het buitendijks gebied kan worden gerelateerd aan de terugkeertijd van de waterstand. In LIWO is een kaart opgenomen (conform de risicokaart) met een terugkeertijd van 10, 100 en 1000 jaar. Voor doorbraken van regionale keringen kan de overstromingskans gerelateerd worden aan de norm (die gebaseerd is op een overschrijdingskans van de waterstand) en rekening houdend met beheermaatregelen van de waterbeheerder. Als gekeken wordt naar de historie is de overstromingskans is waarschijnlijk kleiner dan de norm.

De aankomsttijd van het water na een dijkdoorbraak.

De aankomsttijd van het water na een dijkdoorbraak op een willekeurige plek is sterk afhankelijk van de situatie rondom de bres(sen). Ook de locatie van de bres heeft veel invloed, ook binnen een ringdeel. Ieder overstromingsscenario geeft, met de gekozen randvoorwaarden, informatie over de aankomsttijd van het water. Echter als de onzekerheid over de afmeting en locatie van de bres(sen) wordt meegenomen zal men voorzichtig met deze informatie moeten omspringen. In LIWO is (voor doorbraken van primaire keringen) een landsdekkende kaart opgenomen waarin op basis van al de mogelijke scenario's in LIWO en rekening houdend met de onzekerheid een schatting is gemaakt van de gebieden die binnen 24 uur kunnen overstromen, tussen de 24 en 48 uur en na twee dagen. Een meer gedetailleerde beschrijving binnen een dag is wel een gebruikerswens maar gezien de onzekerheid in overstromingsscenario's en dan met name de randvoorwaarden van de modellen moet een sterk voorbehoud worden gemaakt bij meer gedetailleerde informatie. Daarnaast zal er in de eerste uren na een doorbraak nauwelijks sprake zijn van effectieve coördinatie omdat er geen informatiepositie is, communicatielijnen overbelast zijn of uitvallen en de hulpverleners ter plekke ook zelf getroffen zijn. Hierdoor zou deze informatie ook van weinig waarde zijn.

Gegevens over waarschuwingstijden

Een kaart is opgenomen met een bandbreedte van de waarschuwingstijd voor de kust, het rivierengebied en het merengebied. Deze bandbreedte geeft aan hoeveel dagen van te voren we de extreme waterstanden zien aankomen die kunnen leiden tot een overstroming. Het vormt een bovengrens van het tijdsvenster waarbij er aanwijzingen zijn voor een hoogwater of dreigende overstroming. Deze informatie is opgesteld door het WMCN en gebaseerd op de weer- en voorspelmodellen.



Figuur 5: mogelijke faalmechanismen

Mogelijkheden voor preventieve evacuatie

⁴⁷ Zie voor een presentatie van het onderzoek van Kasper Lendering op <http://www.stowa.nl/Upload/agenda/20032014%20kennisdag%20inspectie%20wk/Presentatie%20Lendering.pdf> en voor een video op <https://www.youtube.com/watch?v=umdQMvOMOUE&list=PLKAZHri1nLrbyrLpgOEbTr3bz-5aEx67u>

Per dijkkringdeel is in kaart gebracht wat de beschikbare tijd voor evacueren is (op basis van verwachtingen en de bereidheid om te beslissen) en de benodigde tijd voor preventief evacueren (gegeven het aantal mensen in een gebied en de weginfrastructuur). Hierbij is rekening gehouden met clusters van dijkkringdelen die tegelijk getroffen of bedreigd worden, ook is rekening gehouden met de (on)afhankelijkheid van deze gebieden tijdens evacuatie.

De beschikbare tijd voor evacueren beschrijft de periode voor de uitvoering van de evacuatie tussen het besluit om te gaan evacueren en de dijkdoorbraak. Deze beschikbare tijd is onzeker. Het moment van dijkdoorbraak is niet nauwkeurig te schatten. Het moment van het besluit om te evacueren is variabel. VNK2⁴⁸ geeft informatie over de relevantie van verschillende faalmechanismen in Nederland. Waterkeringen bezwijken niet alleen door het overlopen bij hoge waterstanden maar dat er ook bij lagere waterstanden door piping of macrostabiliteit (zie figuur 5). Deze mechanismes zijn lastiger te voorspellen en hebben een verschillende voorspelhorizon. Er is informatie opgenomen die de kans beschrijft op 4 dagen beschikbare tijd, 3 dagen, 2 dagen, 1 dag en een onverwachte gebeurtenis.

De benodigde tijd beschrijft de hoeveelheid tijd om alle mensen uit een gebied te evacueren op basis van de aanwezige infrastructuur en hoe deze wordt benut. Aan deze inschattingen liggen verkeersmodellen ten grondslag waarin de wegcapaciteit is opgenomen, de hoeveelheid mensen en waarin rekening is gehouden met verschillende regelstrategieën. Er is informatie opgenomen hoeveel mensen een gebied kunnen verlaten (en aankomen in een veilig gebied) na 1, 2, 3 en 4 dagen. Daarnaast is een kaart opgenomen met het gemiddeld aantal mensen dat voor de doorbraak een gebied kan verlaten (de evacuatiefractie).

Deze gegevens zijn gebaseerd op de studie evacuatieschattingen Nederland die ook zijn gebruikt binnen VNK2 en de normering van waterkeringen in het Deltaprogramma. Deze worden iedere 12 jaar geëvalueerd onder leiding van DGRW en zonodig bijgesteld als onderdeel van de evaluatie van de normen voor waterkeringen.

Mogelijkheden voor verticale evacuatie (droge plekken)

Om verticaal evacueren mogelijk te maken is inzicht gewenst in het areaal aan gebouwen met nog droge verdiepingen in relatie tot de overstromingsdiepte. Hiervoor is op basis van het BAG en het AHN (beide beschikbaar via open data platform PDOK) en een gemiddelde verdiepingshoogte (conservatief gekozen) per object een schatting gemaakt. Op basis van deze informatie kan worden gekeken in welke mate gebouwen met voorzieningen voor grote groepen mensen ook geschikt zijn als shelter, en mensen kunnen zelf nagaan waar droge plekken zijn. Onderscheid is gemaakt:

- Per object waarbij aangegeven is of er een droge verdieping is of niet. Deze kaart geeft aan welke objecten een potentiële vluchtplek zijn of niet.
- Per CBS buurt waarin het percentage droge gebouwen in deze buurt is opgenomen. Deze kaart kan worden gebruikt voor prioriteitstelling in evacuatiebeslissingen maar ook voor lange termijn ruimtelijke ordeningsbeleid om zorg te dragen voor voldoende shelters.

Kwetsbaarheid van infrastructuur en inrichtingen met (grote hoeveelheden) gevaarlijke stoffen

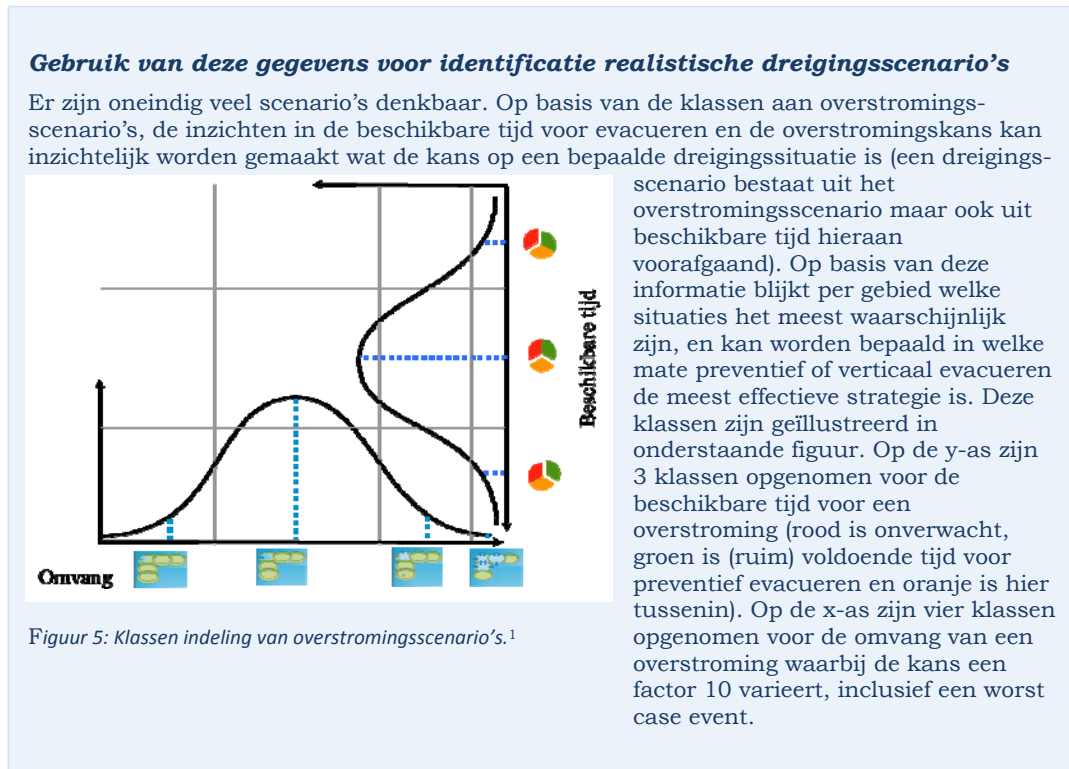
Op basis van de maximale waterstand die kan optreden is in kaart gebracht of infrastructuur (de grote wegen, spoor en vliegvelden gebaseerd op het NWB uit PDOK) en inrichtingen met (grote hoeveelheden) gevaarlijke stoffen (gebaseerd op de risicokaart, waaronder BRZO bedrijven) kunnen overstroomd worden. Hierbij merken we nog op dat in een dreigingsfase wegen (veelal lokale wegen maar ook de A2 nabij de Diefdijk, maar met name spoorwegen) kunnen worden afgesloten om keringen sluitend te maken, maar ook vanwege de standzekerheid van keringen. Uitval van BRZO bedrijven kan op haar beurt leiden tot extra gevolgen. Nu is dat niet in kaart

⁴⁸ Veiligheid Nederland in Kaart, IenM, UvW, IPO. Zie <http://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/waterveiligheid/programma'-projecten/veiligheid-nederland/>

gebracht maar in bijvoorbeeld de uitvoering van de deltabeslissing ruimtelijke adaptatie is hier wel aandacht voor. Op termijn zou deze informatie ook opgenomen kunnen worden in LIWO.

Overige informatie

Daarnaast is er informatie opgenomen over de normen van primaire waterkeringen (gebaseerd op de actuele wetgeving maar ook het nieuwe normvoorstel), de geplande dijkversterkingen in het HWBP (gebaseerd op het veiligheidsporaal van het IHW) en het resultaat van de derde toetsronde (gebaseerd op de rapportage aan de 2^e kamer van de ILT).



5. Hoe verder

Met allen het beschikbaar maken van de informatie is de versterking van de zelfredzaamheid nog niet gerealiseerd.

De website overstroomik.nl en de app [overstroomik?](http://overstroomik.nl) voor het publiek maken gebruik van de informatie uit LIWO. Deze bieden de informatie aan het publiek op een moderne en toegankelijke manier die ook getest is bij burgers. Het bieden van deze informatie is alleen een basis. Om deze informatie daadwerkelijk onder de aandacht te brengen is een pro-actieve rol van de overheid nodig. Op momenten dat er informatiebehoefte is (overstromingen elders, hoogwater, aankoop van een huis etc.) zal deze onder aandacht moeten worden gebracht met een duidelijk boodschap. Ook zal in andere boodschappen vermeden moeten worden dat het beeld wordt ontwikkeld dat we 100% veilig zijn. Om de zelfredzaamheid te monitoren is ook een 'meetinstrument' ontwikkeld dat de komende jaren zal worden toegepast. Op basis van deze ervaringen kan de beschikbare site en app nog beter en gericht onder de aandacht worden gebracht maar kunnen ook nieuwe middelen worden ingezet.

Voor professionele gebruikers neemt Rijkswaterstaat het LIWO nu in beheer en zal de komende tijd verkennen hoe het verder gebruikt en ingebed kan worden en of er nog aanpassingen nodig zijn. Zo wordt op dit moment het de koppeling en het gebruik van kaartlagen uit het LIWO in het LCMS verkend samen met Hoogheemraadschap Rijnland en Veiligheidsregio Hollands Midden. Deze verkenning ondersteunt een risico analyse (op basis van de basisinformatie in de koude fase) en het netcentrisch werken voor crisisbesluitvorming (in de warme fase). Dit moet leiden tot (input voor) een standaard voor de uitwerking voor informatiemangers en een model dat anderen ook kunnen gebruiken om de koppeling met LCMS vorm te geven en ter ondersteuning aan risicoanalyse, planvorming,

oefening, risicobeheersing en crisisbesluitvorming van de veiligheidsregio's. Verder is er door enkele waterschappen met LIWO een oefening uitgevoerd voor het samenstellen van het bedreigd gebied. Hierbij is geconstateerd dat LIWO een zeer gewenst hulpmiddel is, maar dat het nog wel ingebed moet worden in de organisatie(s).

LIWO heeft als doel om de informatie over overstromingen en evacuatie zo optimaal mogelijk beschikbaar te maken aan derden. Andere gebruikers kunnen de informatie ontsluiten voor ruimtelijke adaptatie, beleidsverkenningen, risico analyses, omgevingsprocessen, communicatie etc.

(Startende) gebruikers hebben veel nieuwe ideeën om het LIWO uit te breiden met kaartlagen en functionaliteiten. De komende tijd zal ook worden gebruikt om deze ontwikkelingen te identificeren en te kijken hoe die gerealiseerd kan worden. Uiteraard heeft de beheerorganisatie van het LIWO bij RWS de nadrukkelijke wens om gebruikerservaringen op te halen bij het gebruiken van LIWO. Naarmate er meer ervaring met LIWO wordt opgedaan kan dat leiden tot een andere informatiebehoefte, en tot nieuwe of aanvullende wensen over functionaliteit. Met LIWO is een belangrijk stap gezet, maar het is nog maar het begin van een nieuwe ontwikkeling!

