



# De zekerheid van onzekerheid van evacuatie bij dreigende overstroming

Wat is de beste evacuatiestrategie bij overstromingen? Dat was de centrale onderzoeksvraag van het proefschrift *Certainty of uncertainty in evacuation for threat driven responses* aan de Radboud Universiteit. Het onderzoek is afgesloten met een reflectie op de Nederlandse voorbereiding op evacuatie. Onzekerheid, een lage risicoperceptie en beperkte ervaring bij bestuurders en burger spelen hierbij een belangrijk rol. In dit artikel zijn de belangrijkste conclusies beschreven. Het proefschrift bevat naar analogie bij medicijnen ook een bijsluiting voor evacuatieplannen onder het motto 'loop geen onnodig risico'.

**dr. ir. Bas Kolen,**  
adviseur waterveilig-  
heid en crisisbeheersing  
HKV lijn in water,  
promovendus Radboud  
Universiteit Nijmegen

## Inleiding

Evacueren is een middel dat de gevolgen van een overstroming kan beperken. Evacueren gaat in beginsel om het verplaatsen van mensen, dieren en bezittingen naar locaties die gegeven de omstandigheden relatief veilig zijn. Evacuatie omvat het gehele proces van alerteren, waarschuwen, beslissen, voorbereiden, verplaatsen en tijdelijk huisvesten. Met evacuatie is het aantal dodelijke slachtoffers bij een overstroming te beperken (het primaire doel). Daarnaast kan evacuatie schade aan verplaatsbare goederen voorkomen mits deze op een veilige plek worden neergezet. Evacuatie kan echter ook kostbaar zijn, het kan economische en maatschappelijke schade en ook imagoschade veroorzaken voor de autoriteiten en zelfs dodelijke slachtoffers veroorzaken. Kiezen voor evacuatie bij een dreigende overstroming is dan ook kiezen voor een zekere crisis (de evacuatie) om een onzekere ernstigere crisis (de overstroming) te voorkomen.

## Scope van het onderzoek

Het proefschrift richt zich op de effectiviteit van verschillende vormen van evacueren bij grootschalige overstromingen zoals preventief (voor de overstroming het gebied uit) en verticaal evacueren (omhoog naar een droge verdieping of gebouw in de buurt om later het gebied te verlaten). Onderzocht is hoe de effectiviteit te bepalen en te vergroten is, of dit doelmatig en zinvol is, en hoe evacueren een bijdrage kan leveren aan het

reduceren van het overstromingsrisico. Preparatie is hierbij gedefinieerd als het zo goed mogelijk inzetten van de beschikbare middelen bij een dreiging. Geprepareerd zijn, of "op orde" is wanneer de preparatie getoetst kan worden aan vooraf gestelde criteria. Evacueren wordt hierbij gezien als onderdeel van een (meerlaags) risicobeheersingssysteem, waarbij diverse maatregelen zijn in te zetten om een acceptabel risico na te streven. Onderzocht is of investeringen in evacuatie lonen, of het mogelijk is deze investeringen en rampenplannen te koppelen aan concrete resultaatseisen en wat het optimale moment voor een besluit tot evacuatie is.

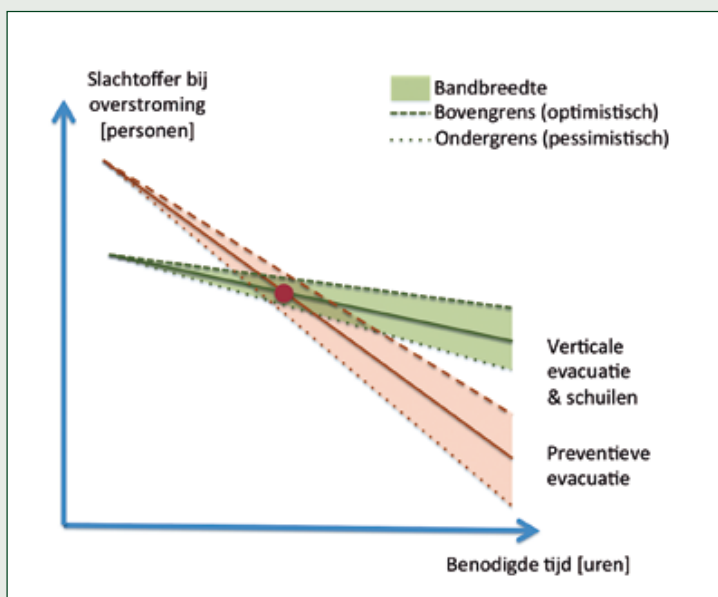
## De effectiviteit van evacuatie en de rol van onzekerheid

Om de effectiviteit, en het effect van onzekerheid, te kunnen bepalen is een systeembeschrijving van evacueren opgesteld. Op basis van de interactie tussen de dreiging, de beslissingen van de overheid en burgers en de fysieke omgeving kunnen de consequenties worden beschreven. Met het probabilistische evacuatiemodel 'EvacuAid', gebaseerd op diverse evacuatie-scenario's, kan de effectiviteit van evacuatie van een gebied (dijkring) worden beschreven. Onderscheid kan worden gemaakt in preventieve en verticale evacuatie uitgedrukt in slachtoffers na een overstroming en het aantal mensen dat de beoogde bestemming heeft bereikt. De effectiviteit van evacueren is sterk afhanke-

lijk van de kenmerken van het gebied (als mensen en wegen), per gebied kan bepaald worden waar het omslagpunt is waar preventieve evacuatie effectiever is, en wat het effect van maatregelen is.

In geval van een overstroming zijn vaak meerdere dijkkringen (en veiligheidsregio's) bedreigd. Deze gebieden zijn aan elkaar verbonden door (rijks)infrastructuur en vragen om dezelfde schaarse middelen. In het onderzoek is een model voor een 'Blokkeendoos evacueren' ontwikkeld. Hiermee kunnen op basis van voorbereide bouwstenen (de opties per regio of gebied) in combinatie met verbindende netwerken en middelen (infrastructuur en bijstand) tijdens een crisis op basis van de actuele dreiging in korte tijd haalbare evacuatiestrategieën worden opgesteld op basis van voorbereide informatie.

Het onderzoek pleit ervoor om voor Nederland verticale evacuatie tot standaard evacuatiestrategie (plan A) te maken en preventief evacueren als bonus te zien (plan B). Dit is slimmer en goedkoper. Dit geldt voor Nederland maar ook voor veel andere delta's in de wereld waar een tekort aan tijd om het gebied te verlaten mogelijk is en waar risicoreductie voor slachtoffers het doel is. Zo blijkt uit het onderzoek dat bij een kustdreiging een preventieve evacuatie van de Randstad maar in grofweg 5% van de gevallen zal leiden tot minder slachtoffers dan verticale evacuatie. Ook in het rivierengebied is er niet altijd voldoende tijd voor preventieve evacuatie en is verticale evacuatie bij gebeurtenissen met weinig voorspeltijd effectiever. In figuur 1 wordt dit geïllustreerd.



Figuur 1

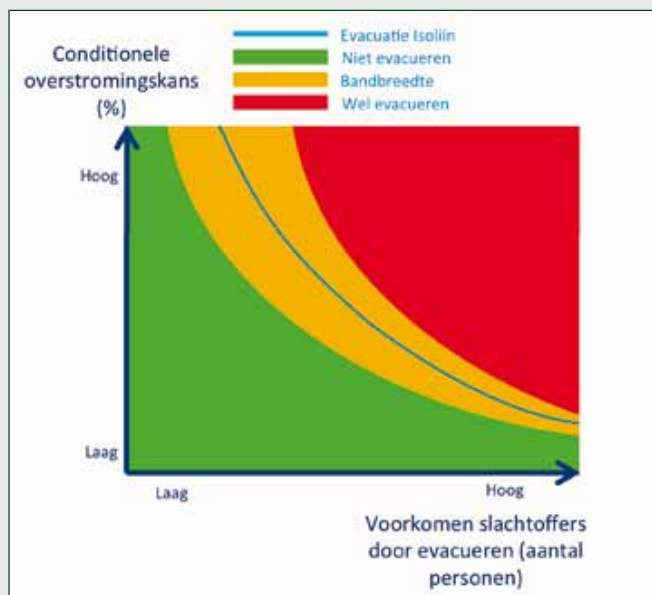


Het tekort aan tijd komt door beperkte voorspeltijd van hoogwater en overstromingen en de tijd nodig voor het nemen en implementeren van beslissingen. Juist als mensen tijdens een evacuatie worden getroffen door het water zijn deze kwetsbaar. Alhoewel het verticaal evacueren ook grote impact heeft is het wel een beter alternatief dan onderweg worden blootgesteld aan het water. Pas als er voldoende tijd blijkt te zijn en het redelijkerwijs georganiseerd kan worden, kan (gedeeltelijk) preventief worden geëvacueerd (plan B). Ook economisch gezien heeft verticaal evacueren een voordeel omdat de economie later wordt stilgelegd en als de overstroming niet optreedt, wat vaak het geval zal zijn, snel weer opgestart kan worden.

#### Evacuatiediagrammen voor rationele besluitvorming

In een enquête onder alle burgemeesters van Nederland en crisismanagers in de EU blijkt welke informatie van belang is voor keuzes over evacuatie. Primair gaat het om slachtoffers die kunnen worden voorkomen, de kans op een overstroming en de economische schade door de overstroming maar ook door de evacuatie zelf. Verder is *accountability* van bestuurders benoemd als een belangrijke basis voor besluitvorming. Het gaat om verantwoording af te kunnen leggen over keuzes. De perceptie van publiek en media hebben minder prioriteit, maar kunnen echter wel belangrijker worden als basisinformatie ontbreekt (als zichtbaar in de oefening Waterproef). De enquête laat zien dat bij dezelfde risico-informatie wisselende beoordelingen worden gemaakt door bestuurders, het maakt dus uit wie beslist.

Hiervoor zijn evacuatiediagrammen ontwikkeld (zie figuur 2). Deze evacuatiediagrammen beschrijven bij welke overstromingskans, gegeven de hoogwaterdreiging, het rendabel is om te beslissen tot evacueren op basis van de voorkomen (en gecreëerde) schade en slachtoffers. Hiermee wordt de risico-informatie hanteerbaar voor een bestuurder en kan deze verdere weging in besluitvorming met andere informatie onderbouwen.



Figuur 2

### Centralisatie besluitvorming is kosteneffectief

Centralisatie (en versimpeling) van besluitvorming over evacuatie is een (kosten) effectieve maatregel om slachtoffers bij grootschalige gebeurtenissen als overstromingen te voorkomen. Centralisatie op basis van voorbereide bouwstenen en de vorming van een expertteam is in Nederland effectiever en kostenefficiënter dan investeren in extra coördinatiemechanismen, extra hulpverleners of extra wegcapaciteit. In Nederland is bij overstromingen sprake van een organisatie met veel lagen en een groot aantal partijen en teams binnen deze partijen. De besluitvorming kost veel tijd omdat deze teams op elkaar wachten en van elkaar afhankelijk zijn. Mensen wachten hier niet op en nemen zelf al maatregelen op basis van hun eigen afweging. Beschikbare middelen en infrastructuur worden hierdoor (verre van) optimaal ingezet.

Een expertteam kan deze organisaties ontlasten. Het kan ook gecentraliseerde voorbereiding en besluitvorming ondersteunen en versnellen. Dit kan op basis van voorbereide bouwstenen voor evacuatie (de blokken-doo). Hiervoor is ook een palet aan dreigingsscenario's (met onderscheid in de omvang en de tijd) als basis voor rampenbestrijding. De effectiviteit van evacueren stijgt omdat meer tijd beschikbaar is. Centralisatie levert echter spanning op met de gedecentraliseerde besluitvorming in de dagelijkse praktijk, waarbij organisaties streven naar optimalisatie van de eigen rol.

### Rampenbeheersing naast preventie loont

Rampenbeheersing is naast preventie een onderdeel van een economisch optimale investeringsstrategie (meerlaagsveiligheid). De conclusie op basis van kosten-batenanalyses is dat beperkt investeren in evacueren loont in aanvulling op preventie, zelfs voor goed beschermde delta's als Nederland. Door investeringen gericht om bestaande rampenorganisaties beter voor te bereiden op overstromingsrampen kunnen beschikbare middelen en infrastructuur beter worden

benut. De bijdrage aan het overstromingsrisico is echter gering (zeker ten opzichte van preventie). Uit de uitgevoerde enquête onder bestuurders blijkt dat deze zich wel 'accountable' voelen. In combinatie met de lage risicoperceptie en het feit dat rampenplannen de gevolgen niet geheel verminderen is het daarom verstandig om expliciet aandacht te geven aan wat wel van rampenplannen verwacht kan worden.

### Prestatie-eisen voor evacueren

Dit onderzoek toont de noodzaak van prestatie-eisen voor evacueren aan en de wijze waarop deze opgesteld kunnen worden. Als evacueren een onderdeel is van overstromingsrisicobeheer is het noodzakelijk prestatie-eisen en ontwerpcriteria voor evacueren vast te stellen en regelmatig te toetsen of deze prestatie-eisen worden gehaald. Met evacuatieplannen of campagnes gericht op zelfredzaamheid kunnen de gevolgen worden verkleind, echter niet worden voorkomen. Uiteindelijk zijn de capaciteiten van de overheid in geval van een overstroming beperkt omdat de inrichting en hulpverleningsorganisaties hier (vanuit kosten baten perspectief terecht) niet op zijn gedimensioneerd.

Prestatie-eisen voor evacueren zijn nieuw en dwingen om te kijken naar de effectiviteit. De huidige eisen aan evacuatie zijn gericht op procedures als het hebben van een rampenplan en het doen van trainingen en oefeningen. Hiermee kan bijvoorbeeld het beeld blijven bestaan dat preventieve evacuatie wel altijd haalbaar is, wat dus niet waar is. De basis voor prestatie-eisen kan worden bepaald door het combineren van EvacuAid met de beschikbare tijd. Hiermee kan bepaald worden hoeveel mensen uit een gebied (gemiddeld) de beoogde bestemming kunnen bereiken. Met prestatie-eisen kan de overheid aangeven wat ze wel kan, en tegelijk duidelijk maken aan anderen dat zij niet alles van de overheid kunnen verwachten. Ook is het een doel voor planvorming en oefening.