

# Water veiligheid

## Begrippen begrijpen



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Water

# Water veiligheid

## Begrippen begrijpen



# Woord vooraf

Waterveiligheid is een onderwerp dat iedereen aangaat, van bestuurder en politicus tot ondernemer en onderwijzer. In ons land, dat voor een groot deel onder de zeespiegel ligt, zijn droge voeten immers niet vanzelfsprekend.

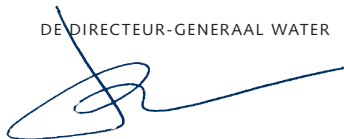
In het verleden herstelden we de dijken na een overstroming en verhoogden ze tot net iets boven de laatst bekende waterstand. Van structurele maatregelen was meestal pas sprake na een grote ramp. In die manier van denken is ondertussen een omslag gekomen. De toegenomen bevolking, de forse economische groei en de ontwikkelingen in het klimaat leerden ons dat het anders moet. Het voorkómen van overstromingen heeft de hoogste prioriteit.

Het beleid voor waterveiligheid actualiseren we onder de noemer Waterveiligheid 21<sup>e</sup> eeuw. De Commissie Duurzame Kustontwikkeling, oftewel de nieuwe Delta-commissie, geeft advies over het langetermijnbeleid en een toekomstvaste kustverdediging.

Over duurzame waterveiligheid zijn veel partijen met elkaar in gesprek. Bijvoorbeeld over de veiligheidsnormen. En hoe we de gevolgen van een eventuele overstroming, mocht het toch mis gaan, binnen de perken kunnen houden. We spreken met ingewijden uit de waterbouwkundige wereld, maar ook met leken, die het technische jargon niet meester zijn.

Spraakverwarring ligt dan al gauw op de loer. Om dat te voorkomen en om beter te begrijpen wat we met bepaalde begrippen uit het waterbouwkundige jargon bedoelen, stelden we dit boekje samen. Ik beveel het gebruik ervan dan ook van harte aan. Dat komt de gezamenlijke gedachtevorming zeker ten goede.

DE DIRECTEUR-GENERAAL WATER

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized loop followed by a long horizontal stroke.

drs. M.E.P. Dierikx



# Inleiding

De zeespiegel stijgt, de regen is heviger en er stroomt meer smeltwater vanuit de Alpen. Je hoort het overal om je heen. Tijd voor een realistische en praktische blik op de toekomst. Want de kans op wateroverlast en overstromingen neemt toe. Daarbij zijn de gevolgen van een mogelijke overstroming toegenomen. Ook op technisch gebied zijn er nieuwe inzichten over de sterkte van dijken. Dit alles maakt duidelijk dat we op een andere manier naar waterveiligheid moeten kijken. Is ons huidige beleid wel geschikt om grootschalige overstromingen tegen te gaan? En de gevolgen op te vangen? En is de wettelijke verankering eigenlijk nog wel passend?

Waterveiligheid kent vele partijen, zoals gemeenten, provincies, waterschappen en het rijk. Maar ook experts, projectontwikkelaars en kennisinstututen, bijvoorbeeld tuinders of landbouwers. Zij hebben vaak met water en waterveiligheid te maken. Dan is het belangrijk dat we elkaar goed verstaan. Met name bij de discussies over de beleidsontwikkeling Waterveiligheid 21<sup>e</sup> eeuw. Voor een goed gesprek is het van belang dat iedereen dezelfde taal spreekt. En dezelfde termen gebruikt. Daarvoor is dit boekje samengesteld.

Het boekje begint met een dwarsdoorsnede van de belangrijkste ontwikkelingen op het gebied van water en waterveiligheid. Vervolgens beschrijft het de belangrijkste termen. Hier vindt u zo nodig verwijzingen naar een begrippenlijst, die omschrijvingen geeft. Deze staat achterin. Zo kunt u tijdens de discussie op een snelle manier woorden en begrippen achterhalen. En weet u zeker dat u over hetzelfde praat.



WATERVEILIGHEID

# Inhoudsopgave

## *Waterveiligheid door de jaren heen*

Zuiderzeevloed	11
Overstroming Rijn	11
Watersnoodramp 1953	13
Deltaplan	14
Rivierencommissies Becht en Boertien	15
Kustbeleid	15
(Bijna) overstromingen 1993 en 1995	16
Deltaplan Grote Rivieren	16
Waterbeheer 21 <sup>e</sup> eeuw (WB21)	17
Maaswerken	18
PKB Ruimte voor de Rivier	19
Zwakke schakels	20
Studieproject Veiligheid Nederland in Kaart (VNK)	20
Orkaan Katrina	20
Waterwet	21
Europese Hoogwaterrichtlijn	22
Hoogwaterbeschermingsprogramma	23
Waterveiligheid 21 <sup>e</sup> eeuw (WV21)	24
Klimaatverandering	25





## Waterveiligheid in begrip

Wat is de veiligheidsketen?	27
Welke gebieden zijn er?	28
Wat is een overstroming?	30
Wat is een overschrijdingskans?	30
Wat is een overstromingskans?	31
Wat is de relatie tussen overschrijdingskans en overstromingskans?	32
Wat zijn de mogelijke gevolgen van een overstroming?	32
Wat is een overstromingsrisico?	34
Wat is een dijkkring?	35
Welke veiligheidsnormen kent Nederland?	35
Hoe is onze bescherming tegen hoogwater in de wet geregeld?	37

## Kans op een overstroming

Waardoor bezwijkt een waterkering?	39
- Faalmechanismen dijk	39
- Faalmechanismen duin	40
- Faalmechanismen kunstwerk	41
Hoe beïnvloeden noodmaatregelen de overstromingskans?	42
Wat is systeemwerking?	43
Systeemwerking bij de landsgrenzen	43
Onzekerheden in overstromingskansen	43

## *De gevolgen van een overstroming*

Hoe verloopt een overstroming?	45
Hoe bepalen we de gevolgen van een overstroming?	45
Welke factoren bepalen de ernst van de gevolgen van overstroming?	47
Hoe schatten we de materiële schade en het aantal slachtoffers?	48
Gebruiken we evacuatieplannen?	48

## *De risico's van een overstroming*

Hoe bepalen we het overstromingsrisico?	51
Past Nederland de normen aan naar de risico's?	52
Hoe bepalen we het economisch optimale veiligheidsniveau?	52
Hoe beperken we de overstromingsrisico's?	52

## *Waterbewustzijn en waterbewust gedrag*

Waterbewustzijn en waterbewust gedrag	55
---------------------------------------	----

## *Begrippenlijst*

Alfabetische begrippenlijst	57
-----------------------------	----



# Waterveiligheid door de jaren heen

## Zuiderzeevloed

Het jaar 1916 begint onstuimig. Het stormt al dagen in het noorden van Nederland. Als de stormvloed samenvalt met een hoge afvoer op de rivieren, houden de dijken rond de Zuiderzee het niet meer. Op 13 en 14 januari breken op tientallen plaatsen de dijken door. De wind bereikt snelheden van honderd kilometer per uur en het land stroomt onder. Op veel plaatsen lopen het **binnentalud** en de **dijkbekleding** van de dijken schade op, waardoor de dijken nog minder bestand zijn tegen de druk van het water. Het gevolg is aanzienlijke materiële schade en er vallen zestien doden. De Zuiderzeevloed heeft grote gevolgen voor Nederland. Gezien de slachtoffers en de schade, besluit de overheid direct erna tot de afsluiting van de Zuiderzee. Een plan van ingenieur Lely vormt de basis voor bouw van de Afsluitdijk, die in 1932 af is.

## Overstroming Rijn

Op 3 januari 1926 bereikt de Rijn een maximumafvoer. Zo voert de rivier ruim 12.000 kubieke meter water per seconde af. Het overschot aan water is ontstaan door een combinatie van hoge smeltwaterafvoer en hevige regen. Ook de Maas heeft met hoge afvoer te kampen: ongeveer 3.000 kubieke meter per seconde. Grote delen langs de Rijn, Maas en Oude IJssel lopen onder water. Een belangrijke dijk breekt door in de ochtend van 31 december 1925 bij Overasselt en Nederasselt, langs de Maas. Het water en ijs beschadigen

en verwoesten daar zeker 3.000 huizen en de schade loopt in de tien miljoen gulden. De afvoergolf op de Rijn duurt vijftien dagen; die op de Maas heeft zo'n elf dagen nodig. Na de ramp volgen bochtafsnijdingen van de Maas en verschillende dijkverhogingen.



## Watersnoodramp 1953

Springtij en een noordwesterstorm stuwen het Noordzeewater in de nacht van 31 januari op 1 februari 1953 tot recordhoogten. In Engeland, België, Nederland en Duitsland vinden overstromingen plaats en vallen slachtoffers. In Nederland overstroomt 400.000 hectare land en raken zeker 40.000 gebouwen beschadigd. Ruim 1.800 mensen komen om het leven en 70.000 mensen evacueren. De schade aan de veestapel, gebouwen en infrastructuur is enorm. Een plan om zo'n ramp te voorkomen laat dan ook niet lang op zich wachten: nog datzelfde jaar treedt de Deltacommissie aan, die onder andere het voorstel tot de Deltawerken doet.





## Deltaplan

Direct na de Watersnoodramp 1953 stelt de overheid de Deltacommissie aan. Een paar maanden na de ramp brengt de commissie haar eerste advies aan de regering uit. De commissie stelt voor om de dijken rond het eiland Schouwen, het meest bedreigde eiland, tot vijf meter boven Nationaal Amsterdams Peil te verhogen. En om in de monding van de Hollandse IJssel, bij Krimpen aan de IJssel, een stormvloedkering te bouwen. Beide voorstellen pakt de regering direct aan. Een jaar na de stormvloed legt de commissie haar belangrijkste voorstel ter tafel: het Deltaplan. De commissie adviseert zeeweringen te versterken en de kustlijn met zevenhonderd kilometer in te korten door de zeearmen in het deltagebied volledig af te sluiten. Ook stelt de commissie voor alle zeeweringen op

'deltahoogte' te brengen, oftewel vijf meter boven NAP. Alleen de Nieuwe Waterweg en de Westerschelde blijven open voor scheepvaart naar Rotterdam en Antwerpen. In 1960 bundelt de commissie de adviezen in een eindrapport: het Deltaplan. Bijna 40 jaar later, in 1997, is het sluitstuk van de Deltawerken gereed: de Maeslantkering in de Nieuwe Waterweg.

### Rivierencommissies Becht en Boertien

In de jaren '70 stellen rivierencommissies Becht (1977) en Boertien (1992) normen op voor de waterkeringen langs de rivieren. Deze leiden zij af van de veiligheidsnormen van de Deltacommissie. Voor het rivierengebied geldt een norm van één op de 1250 per jaar. Deze is gebaseerd op het feit dat zoet water minder schade geeft, dan zout. En op het belang van de waarden van landschap, natuur, cultuurhistorie en de voorspelbaarheid van hoogwater op de rivieren. Voor de overgangsgebieden tussen kust en rivier (inclusief het IJsselmeergebied) komen de commissies tot de norm van één op 2.000 per jaar. In 1996 legt de overheid de normen vast in de Wet op de waterkering. Deze geldt voor de kust, **estuaria**, rivieren en de overgangsgebieden (benedenrivieren en IJsselmeergebied).

### Kustbeleid

De kust is een dynamisch systeem. In rustige perioden groeit de kust en tijdens stormen verliest ze grond aan de zee. Het jaar 1990 kent twee zware stormen, die grote stukken duin voor de Nederlandse kust wegslaan. Om verdere afslag te voorkomen, besluit het kabinet in de Kustnota 'Dynamisch handhaven van de kust' de kustlijn zoals deze in 1990 was, te handhaven: de **basiskustlijn**. Dit gebeurt onder andere via **strandsuppleties**. Later breidt het kabinet deze maatregelen uit met aanvulling van zandverlies in dieper water.





### (Bijna) overstromingen 1993 en 1995

Door hevige regenval kampen de Rijn en Maas in 1993 en 1995 met zeer hoge waterstanden. Overstromingen rondom de onbedijkte Maas in Limburg veroorzaken enorme schade en her en der zijn evacuaties nodig. Ook op veel plaatsen in Brabant en Gelderland kunnen de dijken het water nauwelijks aan. In januari 1995 moeten, vanwege de dreiging van dijkdoorbraken, ruim 250.000 bewoners evacueren. Hier is vooral sprake van grote economische schade door uitval van bedrijven. Direct daarna zet het kabinet het Deltaplan Grote Rivieren op.

### Deltaplan Grote Rivieren

Het hoge water in 1993 en 1995 maakt de weg vrij voor het Deltaplan Grote Rivieren. De bedoeling is op korte termijn de dijken en kades versneld op de vereiste sterkte te brengen (want daarin was grote achterstand opgelopen). Op 21 april 1995 gaat de Deltawet Grote Rivieren in. Bijzonder aan

de wet is de concentratie van besluitvorming, inspraak en rechtsbescherming. Zo kan de overheid grondeigendommen direct in bezit nemen en treden alle andere wettelijke regelingen buiten werking. Dat geldt ook voor de verplichting tot het uitvoeren van een milieueffectrapportage (MER). Het maakt zo een snelle aanpak van de meest urgente dijkversterkingen en kadeaanleg mogelijk. Vijf jaar later is tachtig procent van de werken gereed. In 2008 volgt het laatste dijkvlak.

### Waterbeheer 21<sup>e</sup> eeuw

Het systeem van waterbeheer is niet in staat om toekomstige ontwikkelingen op te vangen. Dat constateert de Commissie Waterbeheer 21<sup>e</sup> eeuw eind jaren negentig. Het kabinet geeft in de beleidsnota 'Anders omgaan met water' (2000) aan dat een omslag nodig is, waarbij het water méér ruimte krijgt in plaats van minder. Doel hiervan is om de kans op calamiteiten door overstromingen te verkleinen, wateroverlast bij hevige regen te beperken en om water te



sparen voor de verwachte droge perioden. Met de strategie 'vasthouden, bergen en afvoeren' breken beleidsmakers met de traditie van 'pompen en zo snel mogelijk lozen'. Zo voorkomt Nederland dat we waterproblemen op lager gelegen gebieden afwentelen. Belangrijke projecten waar dit beleid vorm krijgt zijn de Maaswerken en Ruimte voor de Rivier.

### Maaswerken

Rijkswaterstaat begint in 2006 samen met de provincie Limburg aan de uitvoering van een omvangrijk infra-structureel project: de Maaswerken. Dit om de veiligheid in het stroomgebied van de Maas in Limburg, Noord-Brabant en Gelderland te verbeteren. Het project bestaat uit twee delen: de Zandmaas en de Grensmaas. Over grote



lengten verbreden of verdiepen graafmachines de rivier. Ook verbetering van de bevaarbaarheid is in het plan betrokken. De beperking van wateroverlast en winning van grind gaan samen met de realisatie van honderden hectares nieuwe natuur. De Maaswerken voorziet verder in twee hoogwatergeulen in Noord-Limburg. In de buurt van Roermond komt een **retentiegebied** met twee grote waterbekkens. Tot slot moet ruim veertig kilometer kaden de bevolking langs de Maas tegen stijgend rivierwater beschermen. De werken van de Zandmaas en de Grensmaas zijn respectievelijk in 2015 en 2017 gereed.

### PKB Ruimte voor de Rivier

De ruimte achter rivierdijken gebruiken we steeds intensiever. Er zijn meer huizen, bedrijven en landerijen. Hierdoor zijn de gevolgen van een eventuele overstroming groter. Bovendien zorgt klimaatverandering voor een hoge rivierafvoer. Dat maakt deze gebieden nog kwetsbaarder. Nieuwe dijkversterkingen maken de kans op een overstroming kleiner, maar als het toch misgaat, de gevolgen juist groter. Om Nederland voldoende veilig, leefbaar én aantrekkelijk te houden, kiezen we voor een opmerkelijk alternatief: meer ruimte voor de rivier.

In 2006 stelt het kabinet de Planologische Kernbeslissing Ruimte voor de Rivier vast, kortweg PKB Ruimte voor de Rivier. Deze kent drie doelen:

- In 2015 moet een **maatgevende afvoer** van 16.000 kubieke meter water per seconde veilig door de Rijntakken kunnen stromen.
- De maatregelen die hiervoor nodig zijn, moeten tegelijkertijd de ruimtelijke kwaliteit van het rivierengebied verbeteren.
- De extra ruimte die de rivier in de loop van de eeuw nodig heeft (als klimaatveranderingen verder doorzetten) moet beschikbaar blijven.

De uitvoering start in 2007. Het gaat om maatregelen zoals het afgraven van uiterwaarden, verlagen van kribben en verleggen van dijken. In 2015 is het werk gereed.

### Zwakke schakels

De kracht waarmee de golven tegen de kust slaan is groot. Nieuwe inzichten over golflengten leiden in 2003 tot een extra beoordeling van alle **waterkeringen** langs de Noordzeekust. De toets toont aan dat Nederland tien zwakke schakels heeft. Tien plaatsen langs de kust die vóór het jaar 2020 niet meer aan de veiligheidsnormen voldoen. Enkele schakels ondergaan in 2003 en 2004 al versterking. Voor álle tien zwakke schakels moet vóór 2020 een structurele oplossing komen. Acht zwakke schakels krijgen bovendien de status 'prioritair'. Dit betekent dat de maatregelen, naast het versterken van de zeewering, ook de natuur, het landschap, economische functies en de recreatie in de omgeving ten goede komen.

### Studieproject Veiligheid Nederland in Kaart

Wat is de kans op een overstroming? En wat zijn de gevolgen daarvan? Dat zijn de belangrijkste vragen die het studieproject Veiligheid Nederland in Kaart (VNK) beantwoordt. Het project onderzoekt welke **faalmechanismen** bijdragen aan het optreden van een overstroming. Ook passen ze een nieuwe methode toe om de gevolgen van een dijkdoorbraak te berekenen. De studie leidt tot een actualisering van het beleid. Eind 2009 is VNK afgerond.

### Orkaan Katrina

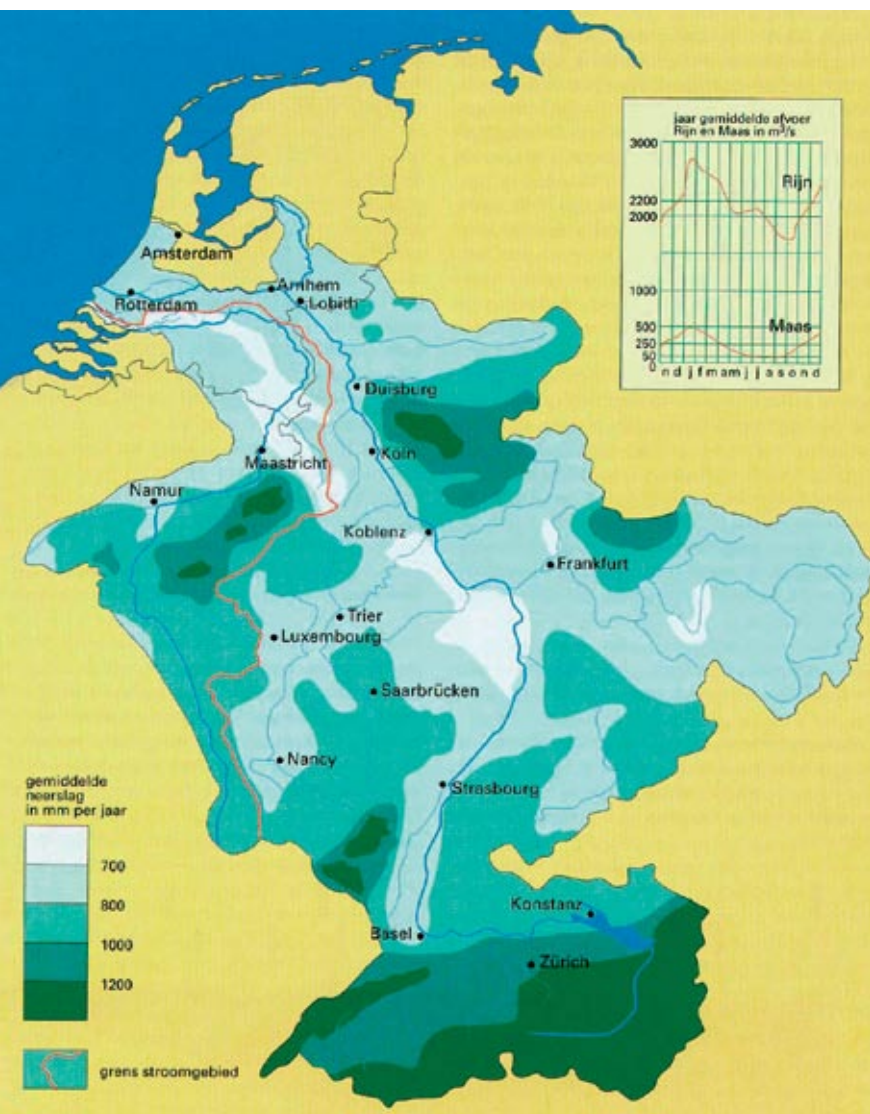
Op 25 augustus 2005 vindt één van de grootste natuurrampen in de geschiedenis van de Verenigde Staten plaats: orkaan Katrina. Alle 500.000 inwoners van New Orleans moeten evacueren. Door de grote opstuwing van water breken tussen de 30 en 40 dijkdelen door, waardoor ongeveer 75%

van New Orleans onder water komt te staan. Meer dan 1300 mensen komen om het leven en de schade bedraagt meer dan 100 miljard dollar. De ramp laat Nederland opnieuw zien wat het betekent om in een delta te leven. En fungeert zo als waarschuwing om bewuster na te denken over onze eigen veiligheid. De Verenigde Staten toont ondertussen veel interesse in de kennis die Nederland heeft op het gebied van hoogwaterbescherming. In de nadagen van de ramp stuurt Nederland materieel en mankracht om de heropbouw te ondersteunen.



## Waterwet

De Waterwet vervangt acht bestaande wetten over waterbeheer. Waaronder de voor het waterveiligheidsbeleid belangrijke Wet op de waterkering en de Wet beheer rijkswaterstaatswerken. Zo regelt de Waterwet voortaan het



Waterafvoer in de stroomgebieden van de Rijn en Maas

beheer van oppervlaktewater en grondwater en verbetert het de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Door de wet zijn Rijk, waterschappen, gemeenten en provincies beter toegerust om wateroverlast, waterschaarste en watervervuiling tegen te gaan. Ook voorziet de wet in het toekennen van functies voor het gebruik van water, zoals scheepvaart, drinkwatervoorziening, landbouw, industrie en recreatie. Afhankelijk van de functie stelt de overheid bepaalde eisen aan de kwaliteit en de inrichting van het water.

### Europese Hoogwaterrichtlijn

Water stopt niet bij de grenzen. De **overstromingsrisico's** langs de Nederlandse rivieren zijn dan ook mede afhankelijk van ontwikkelingen in Duitsland, Frankrijk en België. In 2004 stelt Nederland voor een EU-Hoogwaterprogramma te ontwikkelen, dat de samenwerking op het gebied van hoogwaterbescherming met de aangrenzende landen versterkt. In 2007 stemt het Europees Parlement in met een Hoogwaterrichtlijn, die het kader vaststelt voor die samenwerking. De principes waaraan de lidstaten zich moeten houden zijn: solidariteit (niet afwentelen), aanpak van het gehele **stroomgebied** en maatregelkeuze gebaseerd op de **veiligheidsketen**. Lidstaten moeten verder streven naar risicoverlaging, gezien vanuit meerdere invalshoeken, zoals water, ruimtelijke ordening, natuur en economie. Zij moeten alle belanghebbenden actief betrekken bij het maken van de plannen. Voor 2011 analyseren de lidstaten welke gebieden serieus een risico lopen en voor 2013 stellen zij overstromingsrisicokaarten op. De overstromingsrisicobeheersplannen zijn eind 2015 gereed. De lidstaten zijn vrij om daarnaast andere initiatieven te ontplooiën.

### Hoogwaterbeschermingsprogramma

Nederland verdient ongeveer 65% van het Bruto Nationaal Product onder zeeniveau. Een goede bescherming is daarom een absolute voorwaarde. Dat is een permanente opgave,



onder andere door de ontwikkelingen in het klimaat. Sinds 1996 is wettelijk vastgelegd, dat de waterkeringbeheerders (waterschappen en Rijkswaterstaat) ééns in de vijf jaar de kwaliteit van de **primaire waterkeringen** toetsen. De Inspectie Verkeer en Waterstaat beoordeelt deze toetsing. Als de keringen niet aan de eisen voldoen, moeten de beheerders maatregelen treffen. Via het Hoogwater beschermingsprogramma geeft het Rijk subsidie voor de uitvoering hiervan. Het gaat om verbetering van ruim honderd projecten, inclusief de zwakke schakels langs de kust. Ieder jaar vindt evaluatie van het programma plaats.

### Waterveiligheid 21<sup>e</sup> eeuw (WV21)

De klimaatontwikkeling, economische groei en toename van de bevolking dwingen de overheid om kritisch te kijken naar het beschermingsbeleid tegen overstromingen. Daarbij spelen ook nieuwe inzichten in de mogelijke kansen op en de gevolgen van een dijkdoorbraak een rol. Onder de noemer Waterveiligheid 21<sup>e</sup> eeuw (WV21) werken we naar een geactualiseerd beleid toe. Centrale vragen bij de beleidsontwikkeling zijn: hoe actualiseren we





het preventiebeleid, zodat we de kans op overstromingen beperken? Hoe beperken we de gevolgen van overstromingen? En hoe vergroten we het waterbewustzijn? In 2008 verschijnt de Beleidsnota Waterveiligheid 21<sup>e</sup> eeuw.

### Klimaatverandering

Het klimaat verandert. In Europa stijgt de temperatuur deze eeuw met één tot zes graden Celsius. De toekomst brengt ons meer warmte en droogte, meer neerslag, meer en hardere wind en de zeespiegel stijgt. De verhoging van de temperatuur leidt tot een toename van het smeltwater en uitzetting van het aanwezige water. Volgens het KNMI stijgt de zeespiegel deze eeuw met 35 tot 85 centimeter. Ook de stormen zijn heviger; zij stuwen het zeeniveau extra op en slaan hogere golven verder over de zeederingen. Bovendien krijgen rivieren, door toename van neerslag in de winter, te maken met hoge piekafvoeren. En door intensere buien in de zomer komt wateroverlast veel vaker voor. Nederland bereidt zich onder andere hierop voor door de ontwikkelingen op de voet te volgen. En door bij het ontwerp van **waterkeringen** rekening te houden met zeespiegelrijzing.



# Waterveiligheid in begrip

## Wat is de veiligheidsketen?

De veiligheidsketen is een systematische benadering voor het omgaan met risico's. Deze bestaat uit vijf schakels.

### *Pro-actie*

Het voorkomen van risicovolle situaties. In de vroegste fase van de planning worden maatregelen genomen om gevaren te voorkomen of vermijden. Een voorbeeld hiervan is de beleidslijn Grote Rivieren. Deze bindt de bebouwing in de uiterwaarden aan regels, zodat bij een mogelijke overstroming het aantal slachtoffers en de schade zo klein mogelijk zijn.

### *Preventie*

Het voorkomen van calamiteiten. Ten eerste door bestaande risico's niet tot een werkelijke ramp uit te laten groeien. Bijvoorbeeld door waterkeringbeheer, dijkversterkingen of verhogingen. Ten tweede door de gevolgen, wanneer zich onverhoopt toch een ramp voordoet, te beperken. Bijvoorbeeld door een tussendijk aan te leggen.

### *Preparatie*

De voorbereiding op de bestrijding van een ramp. Zoals het opstellen van plannen en risicokaarten, onderhoud van waarschuwingssystemen, zorg voor het juiste materieel, de bereikbaarheid van wijken en objecten, het opleiden en

oefenen van hulpverleningsdiensten en het voorlichten van de bevolking.

#### *Respons*

Het beperken en bestrijden van ongevallen en calamiteiten. Bij een overstroming omvat respons bijvoorbeeld het redden van slachtoffers, de evacuatie uit het rampgebied en het leegpompen van ondergelopen gebieden.

#### *Nazorg*

Alles wat nodig is om zo snel mogelijk naar de normale situatie en verhoudingen terug te keren. Bijvoorbeeld fysiek herstel, verantwoording, evaluatie en psychosociale zorg.

### Welke gebieden zijn er?

De oorzaken van een overstroming verschillen per gebied. Er zijn drie verschillende gebieden: kust, rivieren en meren.

#### *Kust*

De Nederlandse kust bestaat uit drie delen met verschillende eigenschappen. De Zeeuwse delta waar rivieren en zee



samenkomen (estuarium), de Hollandse kust met grote duingebieden en de Waddenzee met een dynamisch inter-getijdengebied. Gevaar voor overstroming komt van zee en is afhankelijk van het getij, de windrichting en windsnelheid. Pas anderhalve dag van tevoren is hoogwater langs de kust te voorspellen. Dit maakt voorbereiden op een overstroming vanuit de kust moeilijk.



### *Rivieren*

Rivieren hebben met name in de winter en het voorjaar hoge afvoeren, bestaande uit smeltwater en regenwater. Dijken, kades en hoge gronden beschermen het achterland. Hoogwater op de rivieren voorspellen we relatief snel via waterstandsmetingen en neerslag- en afvoervoorstellingen in het stroomgebied bovenstrooms van de rivier.

### *Meren*

Meren ontvangen water van rivieren en regionale afwateringssystemen. Door hoge afvoeren kan een te hoge waterstand ontstaan. Bij de grote meren zoals het IJsselmeer

en Markermeer speelt met name de wind een grote rol. Deze kan het water hoog opstuwen en daarbij hoge golven veroorzaken.

### Wat is een overstroming?

Een overstroming ontstaat als een onbeheersbare hoeveelheid water het land instroomt. Dat kan vanuit een rivier, een meer of de zee zijn. Bijvoorbeeld als er een gat in een waterkering ontstaat. Of als er over een grote lengte zoveel water over de dijken loopt dat zandzakken of andere noodmaatregelen de instroom niet stoppen. Een fors lekkende of overlopende sluisdeur, zonder dat een onbeheersbare situatie ontstaat, is dus géén overstroming. Ook water op het land door hevige regen noemen we geen overstroming, maar wateroverlast. De term '**inundatie**' is geen synoniem van overstroming. Bij inundatie wordt het land bewust onder water gezet.

### Wat is een overschrijdingskans?

De kans dat een waterkering niet bestand is tegen bepaalde waterstanden en golven. De waterstand is te hoog en de golven te groot. En ze overschrijden daarmee de omstandigheden waarvoor de dijk is ontworpen, ook wel de **maatgevende omstandigheden** genoemd. Deze zijn per dijkvak bepaald. Het gebruik van de term overschrijdingskans heeft te maken met de manier waarop in Nederland de veiligheidsnormen zijn vastgelegd. Nederland ontwerpt een dijk op basis van een voorgeschreven overschrijdingskans. Bijvoorbeeld: een overschrijdingskans van één op 2.000 betekent dat de waterkering geschikt moet zijn om alle combinaties van waterstanden en golven te weerstaan, die een kans van één op 2.000 per jaar hebben om voor te komen. De sterkte van de waterkeringen is dus niet in de overschrijdingskans verwerkt. In theorie zou een hogere, en dus minder waarschijnlijke, waterstand leiden tot het overstromen van de dijk en het vollopen van het gebied achter de dijk. In theorie, want in werkelijkheid zijn

de dijken hoger: ze hebben een veiligheidsmarge, oftewel waakhogte voor de consequenties van golven. Ook wel reststerkte genoemd.



### Wat is een overstromingskans?

De kans dat een dijkring onbedoeld en onbeheersbaar onder water loopt doordat een waterkering op één of meer plaatsen faalt. Daarmee is naast de hydraulische belasting (maatgevende omstandigheden) ook de hoogte en sterkte van een waterkering expliciet in de kans verwerkt. Bij een overstromingskans van één op 1.000 per jaar, heb je ieder jaar 0,01 % kans op een overstroming. Het betekent overigens niet dat er daadwerkelijk maar één keer in de 1.000 jaar een overstroming plaatsvindt. De omstandigheden veranderen en daarmee een kans op een overstroming ook.

Kenmerkend aan overstromingskansen is:

- Er zijn verschillende faalmechanismen mogelijk.
- De overstromingskans geldt in principe voor een hele dijkring. Het maakt immers niet uit vanuit waar het gebied overstromt.
- De overstromingskans geeft de kans dat de waterkering bezwijkt. Niet de kans dat een belasting optreedt.



### Wat is de relatie tussen overschrijdingskans en overstromingskans?

De overschrijdingskans is een vertaling van de **hydraulische belasting** die een waterkering aan moet kunnen (externe dijk). Een overstromingskans zegt iets over de sterkte van de waterkering (intern dijk). Bij het bepalen van de overstromingskans, houden we rekening met de verschillende **faalmechanismen** en onzekerheden. Dus niet alleen extreem hoge waterstanden, zoals bij de overschrijdingskans, maar ook de instabiliteit van een dijk of het niet tijdig sluiten van een **kunstwerk**. De overschrijdingskans is dus onderdeel van de overstromingskans. De kansen op alle faalmechanismen bepalen samen de overstromingskans. Als de waterkering op orde is en dus de **maatgevende waterstanden** veilig kunnen keren, is de overstromingskans kleiner dan de overschrijdingskans. Vooral de **reststerkte** van de dijken speelt hierbij een rol. Dit uitgangspunt ligt ook opgesloten in de **Wet op de waterkering**. Dijken moeten sterk genoeg zijn om een bepaalde hoogwaterstand en een bepaalde hoeveelheid **golfoverslag** te weerstaan.

### Wat zijn de mogelijke gevolgen van een overstroming?

Slachtoffers, schade en psychische gevolgen zijn mogelijke consequenties van een overstroming. Mensen en (huis)dieren raken gewond, overlijden of ervaren psychische gevolgen. Huizen en gebouwen lopen waterschade op en in de nadagen ontstaat verlies door bedrijfsuitval, zoals productie-verlies en inkomstenderiving. Ook buiten de overstroomde gebieden zorgt een overstroming voor overlast. Zo staan bijvoorbeeld transporteurs voor extra kosten, omdat ze om het overstroomde gebied heen moeten rijden. Bedrijven die aan klanten in het overstroomde gebied leveren lijden verliezen. Anderen boeken wellicht meer winst: bijvoorbeeld als bedrijven het werk van anderen uit het overstroomde gebied overnemen.

*De mogelijke negatieve gevolgen van een overstroming.*

	<b>Immateriële schade</b>	<b>Materiële schade</b>
Schade in het overstromde gebied door beschadiging	Slachtoffers, schade aan ecosystemen, schade aan cultuurobjecten, verlies inboedel zoals foto's	Schade aan kapitaalgoederen (bijvoorbeeld huizen, fabrieken, akkers, wegen, auto's) en herstelkosten van waterkeringen
Schade in het overstromde gebied door bedrijfsuitval	Sociale ontwrichting	Inkomstenderving van winkels, hotels en dergelijke; productieverlies van bedrijven
Inkomstenderving van winkels, hotels en dergelijke; productieverlies van bedrijven	Stress en verdriet bij andere mensen dan inwoners	Productieverliezen buiten overstromd gebied door tekort aan materialen, gebrek aan afzetmarkt, of verlies van infrastructuur
Sociale ontwrichting	Evacuatiestress	Noodhulp, evacuatie



**grote kans**  
**groot gevolg**



**grote kans**  
**klein gevolg**



**kleine kans**  
**groot gevolg**



**kleine kans**  
**klein gevolg**

### Wat is een overstromingsrisico?

Behalve de kans op een overstroming zijn ook de mogelijke gevolgen belangrijk. Immers: als een rivier overstroomt in een lege weide, zijn de gevolgen minder groot dan bij een bewoond gebied. Het **overstromingsrisico** combineert de **overstromingskans** met de gevolgen. Dit berekenen we door het gevolg van een overstroming te vermenigvuldigen met de overstromingskans. Het overstromingsrisico neemt dus toe als de overstromingskans toeneemt, bijvoorbeeld door een hogere rivierafvoer of zeezustand. Of als de gevolgen van een overstroming toenemen door de aanwezigheid van veel

inwoners en bedrijven. Het overstromingsrisico neemt af als we de overstromingskans kleiner maken, bijvoorbeeld met hogere dijken. Of het gevolg kleiner door betere evacuatie of gebouwen op terpen of palen. Het risico drukken we uit als een gemiddeld schadebedrag per jaar.

### Wat is een dijkkring?

Een dijkkring is een aaneengesloten ring van waterkeringen (dijken, duinen of kunstwerken), die een gebied beschermen tegen overstromingen. Sommige dijkkringen worden omringd door waterkeringen en hoge gronden, zoals het gebied tussen de Veluwe en de IJssel. Het gebied binnen een dijkkring is het dijkkringgebied. Een dijkkring is onderverdeeld in vakken, kunstwerken, dijkvakken en duinvakken, die min of meer even hoog zijn.

### Welke veiligheidsnormen kent Nederland?

De waterkeringen in Nederland moeten voldoen aan veiligheidsnormen. Deze normen baseren we op de adviezen van de Deltacommissie over de optimale overstromingskans. Op basis van een kosten-batenanalyse stelt de commissie deze op één op 125.000 per jaar. Door gebrek aan kennis over onder andere het effect van de sterkte van de kering en het dijkvak, kunnen we overstromingskansen in de praktijk echter niet toetsen. Daarom houden we niet een overstromingskans aan, maar een overschrijdingskans. De commissie beredeneert wat de maximale waterstand is, waartegen een waterkering bestand moet zijn. Voor iedere dijkkring is de overschrijdingskans in de Wet op de waterkering vastgelegd. We hanteren deze veiligheidsnormen sinds de watersnoodramp in 1953.

# Nederland Veiligheidsnorm per Dijkkringgebied

## Legenda

12 nummer dijkkringgebied

1/10.000 per jaar

1/4000 per jaar

1/2000 per jaar

1/1250 per jaar

hoge gronden (ook  
buiten Nederland)

primaire waterkering  
buiten Nederland

Noordzee

Duitsland

België

0 20 40 60 km

Beeldart Media, Toerwade, L.A.T. 2006/verder door K.F. v.d. Laag (2010)

### *De normen voor overschrijdingskansen per regio per jaar*

Normen voor overschrijdingskansen	Regio
1/250	Dijkkringen langs de Maas en ten zuiden van Nijmegen
1/1.250	Rivieren
1/2.000	Overgangsgebieden tussen kust, rivier en Waddeneilanden
1/4.000	Delta, Noord Nederland, Texel en IJselmeergebied
1/10.000	Hollandse kust

### Hoe is onze bescherming tegen hoogwater in de wet geregeld?

Sinds 1996 regelt de Wet op de waterkering onze bescherming tegen hoogwater. De wet schrijft voor dat de beheerder de dijken elke vijf jaar toetst op veiligheid. Dat gebeurt per dijkkringgebied en op basis van de maatgevende omstandigheden. De resultaten sturen zij door naar de provincies, die rapport uitbrengen aan de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat. Sinds 2001 coördineert de Inspectie Verkeer en Waterstaat de rapportage van de toetsing. De staatssecretaris stelt vervolgens de Tweede Kamer op de hoogte. Voorafgaande aan deze toetsing, bepaalt het ministerie van Verkeer en Waterstaat elke vijf jaar opnieuw de randvoorwaarden en de toetsregels. Dat is nodig omdat de zeespiegel stijgt, er meer neerslag valt, meer ijs smelt en het stormklimaat op zee verandert. De Wet op de waterkering regelt ook dat Rijkswaterstaat de verantwoordelijke overheden op tijd waarschuwt voor hoogwater of storm op zee.



# Kans op een overstroming

## Waardoor bezwijkt een waterkering?

De oorzaak van bezwijken of falen van een waterkering verschilt per waterkering. Dijk, duin en kunstwerk hebben elk eigen faalmechanismen. Wanneer de waterkering faalt, ontstaat een bres en stroomt water het gebied in.

### Faalmechanismen voor een dijk:

#### *Overloop of golfoverslag*

Grote hoeveelheden water stromen over de dijk of golven slaan over de dijk. Dat leidt tot erosie van het binnentalud, waardoor de dijk bezwijkt.

#### *Opbarsten, onderloopsheid (piping)*

Door de druk van het water barst eerst een bovenliggende kleilaag open, waarna zand wegspoelt en er 'pijpen' (onderloopsheid/piping) ontstaan. De dijk zakt in.

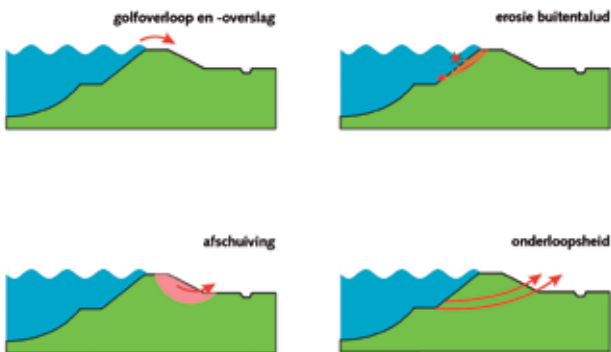
#### *Beschadiging bekleding en erosie buitentalud*

Golven beschadigen de bekleding van de dijk. Vervolgens tast erosie de dijk verder aan. De dijk bezwijkt.

#### *Afschuiven binnentalud*

Langdurige hoge waterstanden zorgen voor een hogere grondwaterstand binnen de dijk. Dit leidt tot instabiliteit van de grond, waardoor het binnentalud afschuift. De dijk bezwijkt.

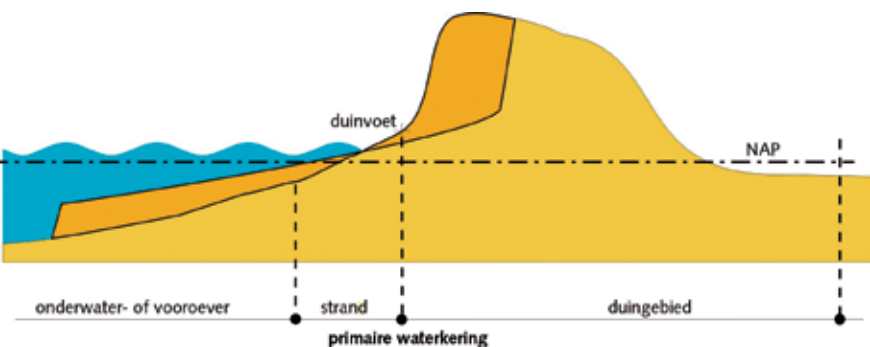




### Faalmechanismen voor een duin:

#### *Duinafslag*

Door een golfaanval tijdens een storm slaat een groot deel van het duin weg. Wanneer er ook te weinig zand in het duinprofiel aanwezig is, breekt de zee er doorheen.



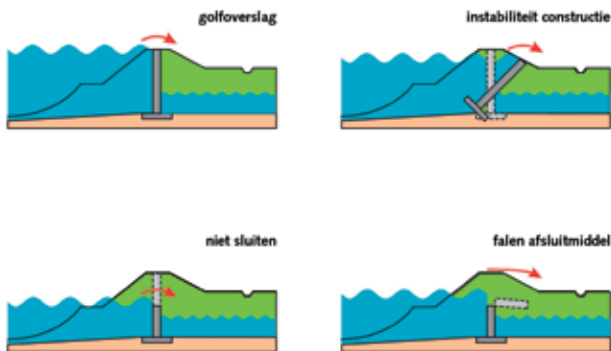
### Faalmechanismen voor een kunstwerk:

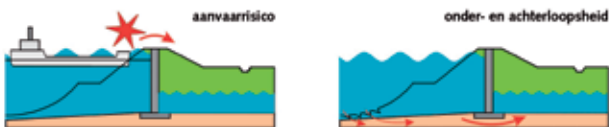
#### *Overloop of golfoverslag*

Hoge waterstand of golven zorgen dat er water over het kunstwerk stroomt. Hierdoor bezwijkt het kunstwerk.

#### *Niet-sluiten*

Het kunstwerk faalt omdat het niet sluit. De oorzaak is menselijk (de sluisbediener is afwezig of maakt een fout) of technisch falen (de sluisdeur blokkeert).





### *Instabiliteit*

Onderdelen van het kunstwerk begeven het. Uiteindelijk faalt het gehele kunstwerk.

### Hoe beïnvloeden noodmaatregelen de overstromingskans?

Stortzakken, zandzakken of **folies** dienen als noodmaatregel bij een dreigende overstroming. Dijkbewaking is essentieel voor het tijdig signaleren van zwakke plekken. Noodmaatregelen zijn vooral effectief wanneer door wind hoge golven tegen de dijk slaan. Uit studies blijkt dat met name dijkringen aan de rechteroever van de IJssel en langs de Waal baat hebben bij noodmaatregelen. Voor de kust en het IJsselmeergebied zijn deze niet mogelijk, omdat we (storm)hoogwaters maar



kort van tevoren kunnen voorspellen. Bovendien maken zeer zware weersomstandigheden het betreden van de dijk tijdens een storm onmogelijk.

### Wat is systeemwerking?

Overstromingen binnen verschillende dijkkringen beïnvloeden elkaar. Dit noemen we systeemwerking. Systeemwerking manifesteert zich op verschillende manieren. Door dijkdoorbraak wordt benedenstrooms de afvoer lager. Daardoor is de waterstand lager en neemt de kans op een overstroming af. Maar ook het tegenovergestelde, een cascade-effect, is denkbaar. Het water stroomt dan door de dijkring naar een volgende dijkring. Verder kan water via de dijkring naar een andere rivier(tak) weg stromen. Met hogere waterstanden tot gevolg en dus een hogere overstromingskans.

### Systeemwerking bij de landsgrenzen

Systeemwerking trekt zich net als een rivier niets aan van landsgrenzen. Bijvoorbeeld bij een dijkdoorbraak langs de Niederrhein kan het overstromingswater via het dal van de Oude IJssel (langs Doetinchem) de grensoverschrijdende dijkkringen Rijn & IJssel, Ooij en Millingen, de IJssel of de Waal bereiken. Hierdoor neemt de overstromingskans toe.

### Onzekerheden in overstromingskansen

Overstromingskansen geven schattingen weer van de kans op een overstroming. Bij deze schatting is het effect van onzekerheden meegenomen. Kennisleemten veroorzaken die onzekerheden. Als er (kennis)onzekerheid is, bijvoorbeeld weinig gegevens over de ondergrond, hanteert Nederland conservatieve waarden. De overstromingskansen nemen dan toe. Dit doen we omdat onderschattingen van de overstromingskansen leiden tot een (wellicht misplaatst) gevoel van veiligheid. Door meer kennis over de belangrijkste variabelen te vergaren, verkleint de overstromingskans.



# Gevolgen van een overstroming

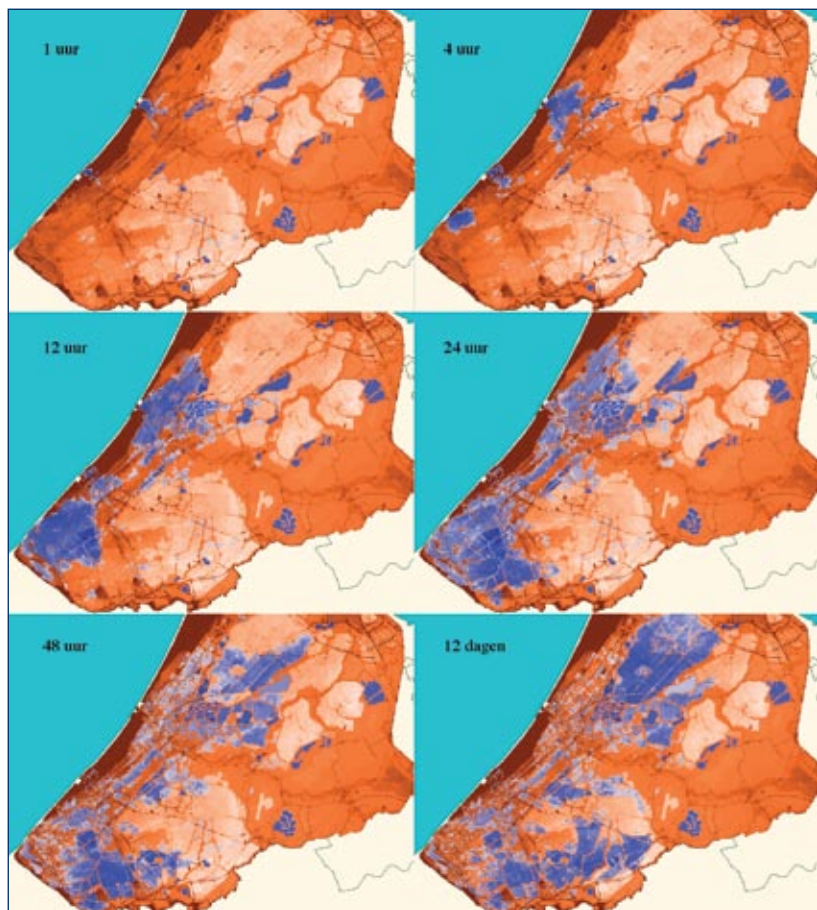
## Hoe verloopt een overstroming?

Wat er precies gebeurt, is moeilijk te voorspellen. Het hangt af van de snelheid waarmee het water het gebied binnenstroomt, de waterdiepte en de omvang van het overstroomde gebied. Verschillende regio's laten een compleet verschillend verloop zien. Verder is het verloop van de overstroming afhankelijk van de hoeveelheid water en grootte van de bres. De rivierafvoer en de duur van het hoogwater bepalen de instroom vanuit een rivier. Bij een doorbraak vanuit zee beperkt de getijdenwerking de hoeveelheid water die binnenstroomt. Het hoogwater is immers sneller voorbij: enkele uren in plaats van enkele dagen zoals op de rivier. De snelheid waarmee een bres in de tijd groeit, hangt af van de gebruikte materialen in de dijk (zand of klei), de ondergrond en het waterstandverschil tussen binnen- en buitendijks. Verder beperken secundaire dijken en obstructies het ondergelopen gebied. Zo is het in sommige polders bijna onmogelijk dat een hele dijkkring onderloopt.

## Hoe bepalen we de gevolgen van een overstroming?

De waterdiepte en de omvang van het overstroomde gebied schatten we in om de gevolgen van een overstroming te bepalen. In andere gevallen schatten we het overstromingsverloop. Hieruit blijkt wat onderloopt bij een dijkdoorbraak en hoe diep het water is. Bij sommige dijkkringen is de doorbraaklocatie bepalend voor het deel van de dijkkring dat onderloopt. Dit geldt vooral voor grote

dijkringen. Daarna schatten we de gevolgen die horen bij een bepaalde waterdiepte of bij een **overstromingsscenario**. Hiervoor gebruiken we in Nederland de 'Standaardmethode Schade en Slacht-offers'.





### Welke factoren bepalen de ernst van de gevolgen van een overstroming?

Het verloop van een overstroming, de stroomsnelheid en de duur van de overstroming bepalen de ernst. Ook de stijgsnelheid van het water en de maximale waterdiepte beïnvloeden de gevolgen van een overstroming. Op hun beurt hangen deze weer af van de plaats van een dijkdoorbraak, de buitenwaterstand en de hoeveelheid beschikbaar water. Daarnaast spelen de sociaaleconomische kenmerken van het gebied een rol. Zijn er belangrijke economische relaties met andere gebieden? Wonen er veel of weinig mensen in het gebied en hoe gebruiken zij het land? Na een calamiteit zijn



zaken als de waarschuwingstijd, de staat van de ontsluitingswegen en de aanwezigheid van hogere gronden belangrijk. Daarnaast is het tijdstip van de overstroming van belang. Is dit 's nachts, overdag of op een feestdag? En in welk seizoen gebeurt het? Is er behalve hevige regenval ook een storm? Treedt er vervuiling van het water op? Zijn er nog noodmaatregelen mogelijk? In het kort: er zijn veel scenario's denkbaar.

### Hoe schatten we de materiële schade en het aantal slachtoffers?

Met behulp van de 'Standaardmethode Schade en Slachtoffers als gevolg van overstromingen' maken we een schatting. Zodra het verloop van een overstroming bekend is, berekenen we de schade met de Schademodule. De invoer bestaat uit een kaart met verwachte waterdieptes. Maar ook uit extra gegevens, zoals de verwachte maximale stroomsnelheid, de stijgsnelheid en eventuele stormverwachtingen. Het resultaat is een kaart van het aantal **slachtoffers** en de verwachte schade. Toch blijft het onzeker, ook al is het verloop van een overstroming bekend. Dat geldt vooral voor het aantal slachtoffers. Hoeveel mensen evacueren er bijvoorbeeld preventief? En hoeveel mensen vluchten of brengen zichzelf in veiligheid in hoogbouw? Om dit te ondervangen, zijn de scenario's met een marge op het aantal slachtoffers opgesteld.

### Gebruiken we evacuatieplannen?

Gemeenten zijn verantwoordelijk voor het opstellen van een evacuatieplan. Tijdige evacuatie verkleint het aantal slachtoffers, zelfs tot nul. Evacuatie houdt in dat mensen en dieren het gebied verlaten, maar ook dat iedereen een veilig heenkomen vindt binnen een dijkkringgebied. Een hulpmiddel voor het verkennen van de mogelijkheden is de **Evacuatie Calculator**. Deze calculator brengt dijkkringen, die lastig te evacueren zijn, in kaart. Verder verkent het

verschillende vormen van verkeersregeling. Zo is bekend wat de ontsluitingswegen aankunnen. En is duidelijk waar extra inzet van mensen en middelen gewenst is.





# De risico's van een overstroming

## Hoe bepalen we het overstromingsrisico?

Door de overstromingskans te vermenigvuldigen met het gevolg van een overstroming verkrijgen we het overstromingsrisico. Het overstromingsrisico inventariseert zo niet alleen de overstromingskans, maar ook de mogelijke gevolgen. Iedere overstromingskans relateert met een ander gevolg. Dit geldt ook voor het **schaderisico**. Een extreem hoge rivierafvoer komt bijvoorbeeld weinig voor, maar heeft waarschijnlijk grotere gevolgen dan een lage afvoer. De optelsom van alle scenario's bepaalt het totale overstromingsrisico.

### *Wat is het slachtofferrisico?*

Het individuele risico op overlijden noemen we het **slachtofferrisico**. Dit risico berekent de kans op overlijden op een bepaalde plaats als gevolg van (in dit geval) een overstroming. Voor alle Nederlanders is dat gemiddeld één op tien miljoen per jaar. Dit is natuurlijk afhankelijk van waar men woont en de zelfredzaamheid van de betrokkenen. Een jonge atletische twintiger brengt zichzelf eerder in veiligheid, dan een oudere, die slecht ter been is. Meestal bedoelen we met het slachtofferrisico het groepsrisico. Bij het groepsrisico berekenen we de overstromingskans, waarbij een deel van de aanwezigen om het leven komt. Hierbij houden we rekening met de grotere maatschappelijke impact van gebeurtenissen met grote aantallen slachtoffers.

### *Wat is het schaderisico?*

De gemiddelde materiële schade die een overstroming per jaar veroorzaakt. Oftewel: de waarde van de materiële schade maal de overstromingskans.

### **Past Nederland de normen aan naar de risico's?**

De normen per dijkkring variëren van één op 250 tot 10.000 per jaar. De normen zijn gebaseerd op de kosten-batenanalyse van de Deltacommissie voor Centraal Holland. Op basis hiervan berekenen we een overschrijdingskans. Hierbij is de vraag of de huidige normen nog passen bij de waarde achter de waterkeringen. De bepaling van het maatschappelijk aanvaardbaar risico is uiteindelijk een politieke afweging.

### **Hoe bepalen we het economisch optimale veiligheidsniveau?**

Via een kosten-batenanalyse bepalen we het economisch optimale veiligheidsniveau. Maatregelen om het overstromingsrisico te verkleinen kosten geld. Met de overstromingsrisico's rekenen we uit welke kosten of maatregelen opwegen tegen de baten van een vermeden risico. Bij een schaderisico is deze berekening rechttoe rechtaan: kosten voor maatregelen vergelijken we direct met de vermeden materiële schade. Dat drukken we uit in Euro's. In het geval van slachtofferisico's is de vergelijking moeilijker. Want hoeveel geld is een mensenleven waard? Uit onderzoek blijkt dat Nederland 2,2 miljoen euro over heeft, voor het vermijden van één dodelijk verkeersslachtoffer. Het is een indicatie van wat de maatschappij in economische zin over heeft voor een mensenleven. Voorlopig gebruiken we de waarde van 2,2 miljoen euro per mensenleven in de kosten-batenanalyses.

### **Hoe beperken we overstromingsrisico's?**

Door de overstromingskans en/of de gevolgen van een overstroming te beperken. Het verhogen en versterken van de dijken verkleint bijvoorbeeld de overstromingskans. En in het

rivierengebied krijgen rivieren extra ruimte. Hierdoor komen de waterstanden lager te liggen, wat de overstromingskans ook verkleint. Voorbeelden hiervan zijn de projecten **Ruimte voor de Rivier** en **Maaswerken**. Een andere benadering is het beperken van de gevolgen van een overstroming. Bijvoorbeeld door verbetering van de evacuatie of op een andere plek, op terpen of drijvend te bouwen. Een andere mogelijkheid is **compartmentering**. Hierdoor verspreidt het water zich minder ver en snel.



+N.A.P.

800

790

780

770

760

750

740

730



# Waterbewustzijn en waterbewust gedrag

De zeespiegel stijgt en regenbuien zijn heviger. Dankzij de publiciteitscampagne Nederland leeft met Water en berichtgeving over de klimaatontwikkeling, weten veel Nederlanders dit. Het besef van de kansen en bedreigingen die met water samenhangen, oftewel het waterbewustzijn, neemt toe. Er is daardoor meer begrip voor de (voorgenomen) maatregelen.

En voelt de gemiddelde Nederlander zich veilig? Uit onderzoek blijkt dat Nederlanders een groot vertrouwen hebben in de waterbeheerders. Nederland staat bekend om zijn expertise op dit gebied, tot in het buitenland aan toe. We houden in rampenplannen en bij ruimtelijke planning echter nog te weinig rekening met mogelijke overstromingen. Met campagnes als 'Denk Vooruit' (een overstroming is niet te plannen, maar de voorbereiding erop wel), vestigen we hierop de aandacht. Zodat Nederland bewust en voorbereid met water omgaat.

*Op [www.ahn.nl](http://www.ahn.nl) kunt u zien of u boven of onder het NAP woont.*





# Begrippenlijst

## A

### **Aanleghoogte**

De hoogte van een waterkering, direct na voltooiing.

### **Achterland**

Zie binnendijks.

### **Afschuiven**

Het verplaatsen (naar beneden schuiven) van een deel van een dijk.

### **Afvoergolf**

Zie hoogwatergolf.

## B

### **Basiskustlijn (BKL)**

De kustlijn die in het kader van het kusthandhavingsbeleid als referentie dient. In het algemeen de positie van de 'gemiddelde' kustlijn op 1 januari 1990.

### **Beheersplan**

Het plan dat de taakopdracht van de waterkeringsbeheerder formuleert.

### **Belasting**

Invoeden van buiten op waterkeringen, vaak in termen van waterstanden of golven. Door te grote belastingen faalt de waterkering.

### **Beleidslijn**

Geeft inzicht in het rijksbeleid en de verdeling van verantwoordelijkheden van betrokken overheden. Een beleidslijn bevat een nadere uitleg van het vigerende beleid.

### **Benedenrivierengebied**

Het rivierengebied ten westen van de lijn Schoonhoven -Werkendam Dongemond, inclusief Hollands Diep en Haringvliet, maar zonder de Hollandsche IJssel. De combinatie van waterstanden op zee en rivierafvoeren veroorzaakt in dit gebied de hoge waterstanden.

### **Benedenstrooms**

Stroomafwaarts.

### **Beschermingsniveau**

Zie veiligheidsnorm.

### **Beschermingszone**

Stroken grond aan weerszijden van de kernzone, die bijdragen aan de stabiliteit van de waterkering.

### **Bestemmingsplan**

Een plan dat beschrijft wat er met de ruimte in een bepaalde gemeente mag gebeuren.

### **Bezwijken**

Het optreden van verlies van inwendig evenwicht (bijvoorbeeld afschuiven) en/of het optreden van verlies van samenhang in materiaal (bijvoorbeeld het verweken) en/of het optreden van ontoelaatbaar grote vervormingen van de waterkering.

### **Binnendijks**

Gebied landwaarts van de waterkering waarvoor een wettelijke veiligheidsnorm is gedefinieerd. De landwaartse grens van de waterkering is de grens met het dijkkringgebied. Ook wel de grens tussen binnendijks en buitendijks genoemd.

### **Binnentalud**

Het schuin aflopende deel aan de landzijde van de dijk.

### **Buitentalud**

Het schuin aflopende deel aan de rivierzijde van de dijk.

### **Bovenrivierengebied**

Het door Rijn en Maas gevoede rivierengebied ten oosten van de lijn Schoonhoven - Werkendam – Dongemond. Hoge rivierafvoer veroorzaakt de hoge waterstanden in dit gebied.

### **Bovenstrooms**

Stroomopwaarts.

### **Bres**

Een gat in de waterkering.

### **Buitendijks**

Gebied zeewaarts van de waterkering waarvoor geen wettelijke veiligheidsnorm is gedefinieerd. De landwaartse grens van de waterkering is de grens met het dijkkringgebied. Ook wel de grens tussen binnendijks en buitendijks genoemd.

## **C**

### **Calamiteit**

Calamiteiten zijn in de Waterstaatswet 1900 niet nader gedefinieerd. Het Hoogheemraadschap van Delfland omschrijft een calamiteit als: een dreigend falen van een waterkering door storm en hoge buitenwaterstand (op zee), een niet meer voldoende hoge of instabiele waterkering.

### **Calamiteitenplan**

Een draaiboek waarin verschillende acties om de dijk te bewaken (in geval van calamiteit) staan vermeld. Volgens de Waterstaatswet 1900 zijn waterbeheerders verplicht dit op te stellen.

### **Cascade-effect**

Het trapsgewijze verloop van water van hoog naar laag, vertraagt door obstakels in het landschap.

### **Compartmentering**

Het opdelen van een grote dijkkring in (een aantal) kleinere compartimenten of dijkkringen, om de gevolgen van een overstroming te beperken tot een kleiner gebied.

### **Crisis**

Een serie gebeurtenissen of rampen. Een crisis tast de economie of de openbare orde ernstig aan. Ze treft vaak een groot gebied en vraagt om zware bestuurlijke coördinatie, beheersing en voorlichting.

## D

### **Delta**

Uitmonding van een rivier als een stelsel van aftakkingen.

### **Deltahoogte**

Hoogte waaraan een waterkering moet voldoen. Opgesteld door de Deltacommissie.

### **Dijkbekleding**

De afdekking van de kern van de dijk ter bescherming tegen golfaanvallen en langstromend water. De bekleding bestaat uit een erosiebestendige top laag, inclusief de onderliggende laag.

### **Dijkring**

Een gebied omsloten door een stelsel van waterkeringen of hoge gronden, dat zo is beveiligd tegen overstromingen.

### **Dijkringbenadering**

Rekenkundige benadering van de overstromingskans voor een dijkkring als geheel.

### **Dijkringgebied**

Een gebied dat door een stelsel van waterkeringen, of hoge gronden beveiligd moet zijn tegen overstromingen.

### **Dijkvak**

Een deel van een waterkering met uniforme eigenschappen en belasting.

### **Duinvak**

Zie dijkvak.

### **Duinvoet**

De benedenrand van een duin. Meestal wordt de duinvoet aan de zeezijde bedoeld. Voor de berekening van de Basiskustlijn (BKL) is de duinvoet vastgesteld op NAP + 3 meter.

### **Dynamisch kustbeheer**

Het zodanig beheren van de zandige kust dat natuurlijke processen, al dan niet gestimuleerd, zoveel mogelijk ongestoord verlopen. Hierbij is de veiligheid van het achterliggende gebied gewaarborgd.

## E

### **Economische schade**

De schade die opgelopen is door ontwrichting van economische processen.

### **Erosie**

Afslipen, verweren, achteruitgaan door onder andere zandverlies.

### **Estuarium**

Een overgangsgebied waar rivieren uitmonden in zee en waar de invloed van het getij merkbaar is.

### **Evacuatie**

Wegzenden van de burgerbevolking (en dieren) uit een bedreigd gebied om slachtoffers te voorkomen.

### **Evacuatie Calculator**

Een hulpmiddel bij de organisatie van preventieve evacuatie van dijkkringgebieden.

### **Evacuatieplan**

Een plan voor de aanpak van een evacuatie bij een dreigende (overstromings)ramp.

## F

### **Faalmechanisme**

Een mechanisme waardoor een dijk kan bezwijken.

### **Falen**

Het niet meer vervullen van de primaire functie (waterkeren) en/of het niet meer voldoen aan de vastgestelde criteria.

### **Folie**

Plastic deken om een dijk mee in te pakken.

## G

### **Getroffene**

Een persoon die in het gebied woont, dat bij een overstroming onder water loopt.

### **Gevolgen (van overstroming)**

De effecten die een overstroming teweegbrengt: slachtoffers, materiële schade, sociale ontwrichting, effect op gezondheid en welbevinden of effecten op natuur-, landschaps- en cultuurhistorische waarden.

### **Golfoploop**

De hoogte van de golven boven de waterstand, die tegen het talud oplopen.

### **Golfoverslag**

De hoeveelheid water, die over een waterkering heen slaat.

### **Golfoverslagdebiet**

De hoeveelheid water per seconde, die over de waterkering kan slaan, zonder dat deze bezwijkt.

### **Groepsrisico**

Het verwachte aantal slachtoffers van een (overstromings)-ramp.

## **H**

### **Handelingsperspectief**

Voorgestelde acties om in een bepaalde situatie te handelen, bijvoorbeeld bij een overstroming.

### **HIS (Hoogwater Informatie Systeem)**

Een geautomatiseerd informatiesysteem, dat actuele en eenduidige informatie biedt over: de bedreigde plekken in de waterkeringen tijdens een hoogwatersituatie, de mogelijke gevolgen bij het falen van één of meerdere van de bedreigde plekken en de effecten van maatregelen om slachtoffers en schade te beperken.

### **Hoge gronden**

De natuurlijke hoge delen van Nederland. Deze zijn in de Wet op de waterkering vastgelegd.

### **Hoogwatergolf**

Tijdelijk verhoogde waterstanden in een rivier (met een golfvorm) door een vergrote rivierafvoer. De hoogwatergolf kan enkele uren tot enkele dagen aanblijven.

### **Hoogwaterrichtlijn**

Een EU-richtlijn die voorschrijft dat overstromingsrisico's op Europees niveau in kaart worden gebracht en dat landen samenwerken om overstromingen te beheersen.

### **Hydraulische belasting**

De belastende druk die hydraulische condities op een waterkering uitoefenen.

### **Hydraulische condities**

De condities die bepalend zijn voor de hydraulische belasting. Het betreft onder meer waterstanden, stroming, golfhoogten en golflengten.

## I

### **Individueel risico**

De kans op overlijden voor een individu door deelname aan een activiteit of door een gebeurtenis. Het individuele risico is vaak plaatsgebonden.

### **Inter-getijdegebied**

Dit is het gebied dat bij laag water droog komt te liggen en bij hoogwater overstroomt.

### **Inundatie**

Het gecontroleerd overstromen van een gebied. De term heeft een militaire oorsprong.

## K

### **Kernzone**

De belangrijkste zone van de waterkering. Voor de duinen is dit de zone die na een maatgevende storm moet blijven staan. Wettelijke afbakening is opgenomen in de legger.

### **Keur**

Verordening met gebods- en verbodsbepalingen van een waterschap of hoogheemraadschap die gelden in de keurzone.



### **Kosten-batenanalyse**

Een analyse waarbij men de voor- en nadelen van een project of maatregelen vergelijkt, uitgedrukt in geld. Als de baten groter zijn dan de kosten, is het project economisch rendabel.

### **Kritisch grensprofiel**

Grensprofiel dat aan de landwaartse zijde van het duin is gesitueerd. Als het kritisch grensprofiel doorbreekt, is het duin als totaal bezweken.

### **Kruin**

Het hoogste punt van het dijklichaam.

### **Kunstwerk**

Een constructie of installatie die in het waterbeheer één of meer functies vervult. Voorbeelden zijn sluizen en gemalen, die als functie water keren, water beheren en scheepvaart begeleiden.

### **Kustfundament**

Afbakening of ruimtelijke begrenzing van de kust als één dynamisch systeem. Binnen deze begrenzing zijn de verschillende functies (waterkeren, natuur, recreatie, etc.) op elkaar afgestemd. Samenhangend beheer is hierin noodzakelijk.

De zeewaartse grens bestaat uit de doorgaande -20 meter NAP-lijn. Aan de landzijde omvat deze alle duingebieden én alle daarop gelegen harde zeeweringen. De landwaartse grens valt bij smalle duinen en dijken samen met de grens van de waterkering, uitgebreid met de ruimtereservering voor tweehonderd jaar zeespiegelstijging. Daar waar de duinen breder zijn dan de waterkering omvat deze het gehele duingebied.

### **Kustlijn**

Algemeen begrip om de overgang van zee naar land aan te duiden. Het is de grens tussen het droge en natte deel van de waterkering. Meestal de gemiddelde hoogwaterlijn.

## L

### **Legger**

Een kaart met juridische status die waterkeringbeheerders opstellen. Hierop staat de exacte ligging van de waterkering en de daarin te onderscheiden zones (kernzone, beschermingszone en buitenbeschermingszone).

## M

### **Maaswerken**

Omvangrijk infrastructureel project om de veiligheid in het stroomgebied van de Maas in Limburg, Noord-Brabant en Gelderland te verbeteren. Het project, gestart in 2006, bestaat uit twee delen: Zandmaas en Grensmaas.

### **Maatgevende afvoer**

De rivierafvoer die bepalend is voor de maatgevende hoogwaterstanden.

### **Maatgevende omstandigheden**

De omstandigheden (zoals rivierafvoeren, zeewaterstanden, wind en golven) die maatgevend zijn voor de hoogte en sterkte van de waterkeringen.

### **Maatgevende waterstand**

De waterstand die maatgevend is voor het bepalen van de lokaal vereiste hoogte van de waterkering.

### **Materiële schade**

De kosten van herstel of vervanging van beschadigde goederen. En de kosten van opruiming en verloren productie van goederen en diensten, onder andere door bedrijfsuitval.

## N

### **Noodmaatregelen**

De maatregelen die men treft om een dreigende ramp alsnog te keren en/of de gevolgen zoveel mogelijk te beperken.

### **Norm**

Zie veiligheidsnorm.

**Onderloopsheid**

De stroming van water onder de dijk door meevoering van zand en aarde. De dijk verliest hierdoor stabiliteit.

**Onderwateroever**

Gedeelte van de kuststrook zeewaarts van de laagwaterlijn tot de zeebodem, ook wel vooroever genoemd.

**Ontwerppeil**

Ook ontwerp-waterstand of maatgevende hoogwaterstand (MHW) genoemd. Het is een waterstand die eens in de zoveel jaar voorkomt. Een waterstand waarop de waterkeringen zijn ontworpen en waarmee de waterkering aan de norm voldoet.

**Ontwerpsterkte**

Zie ontwerppeil.

**Overhoogte**

Extra hoogte van een waterkering boven de maatgevende hoogwaterstand, waardoor het beschermingsniveau hoger is dan de norm.

**Overlopen**

Het over de waterkering heen stromen van water, als de waterstand hoger is dan de waterkering.

**Overschrijdingskans**

De kans dat de maatgevende hoogwaterstand wordt overschreden.

**Overstromingskans**

De kans dat een dijk doorbreekt en de dijkkring onder water loopt.

**Overstromingspatroon**

Zie overstromingsverloop.

**Overstromingsrisico**

De kans op een overstroming vermenigvuldigd met de gevolgen. Het overstromingsrisico neemt toe als de kans, de gevolgen of beide groter worden.

### **Overstromingsscenario**

Een aangenomen verloop van een overstroming. Op basis daarvan schat men de gevolgen in.

### **Overstromings simulatie**

Een berekening met een computermodel om het verloop van een overstroming te bepalen.

### **Overstromingsverloop**

De wijze waarop de overstroming plaatsvindt in ruimte en tijd.

## **P**

### **Piping**

Zie onderloopsheid.

### **Primaire dijk of waterkering**

Waterkering rond dijkringgebieden die aan buitenwater grenzen (zee, grote rivieren, grote meren en delta wateren).

## **R**

### **Rampenbestrijdingsplan**

Een plan waarin het geheel van (bij die ramp of zwaar ongeval) te nemen maatregelen is opgenomen.

### **Rampenplan**

Een plan dat overzicht geeft van de betrokken hulpdiensten en overige organisatie. Het bevat een waarschuwings- en afsprakenschema voor het optreden bij alle ramptypen. Belangrijke elementen daarin zijn: de toedeling van verantwoordelijkheden, de samenstelling van de rampenstaf en de plaats van het crisis- en coördinatiecentrum.

### **Reststerkte**

Zie waakhogte.

### **Retentiegebied**

In dit gebied bergt men tijdelijk, bij hevige regenval, water. Dit opdat stroomafwaarts gelegen gebieden niet overstromen.

## Ruimte voor de Rivier

De Planologische Kernbeslissing Ruimte voor de Rivier is in 2006 vastgesteld om Nederland veilig, leefbaar én aantrekkelijk te houden. Doordat de waterstanden lager komen te liggen, is de overstromingskans kleiner.

## S

### Schaderisico

De gemiddelde materiële schade, die een overstroming per jaar veroorzaakt. Oftewel: de waarde van de materiële schade door een overstroming maal de kans op een overstroming.

### Secundaire dijk of waterkering

Waterkeringen die bescherming bieden tegen regionale wateren. Deze bevinden zich binnen een dijkkring en voorkomen dat het water zich na een overstroming binnen de dijkkring verspreidt.

### Slachtoffer

Een persoon die (als gevolg van een overstroming) komt te overlijden.

### Slachtofferisico

Het individuele risico op overlijden: de kans op overlijden op een bepaalde plaats als gevolg van (in dit geval) een overstroming.

### Stijgsnelheid

De snelheid waarmee de waterdiepte lokaal toeneemt.

### Stochast

Statistische verdeling van een onzekere parameter.

### Stormvloed

Zeer hoge waterstand. Er is sprake van stormvloed als in één van de hoofdmeetstations voor de kust een bepaalde waterstandnorm wordt overschreden. Deze worden per locatie bepaald.

### Strandsuppletie

Kunstmatig aanvullen van zand in een kustprofiel.

**Stroomgebied (van een rivier)**

Een gebied dat het water via een rivier afvoert naar zee of naar een meer.

**Stroomsnelheid**

De lokale snelheid van het water (in het overstroomde gebied).

**Systeemwerking**

De invloed die een overstroming in een dijkkring (langs een rivier) op de waterstand bij een andere dijkkring uitoefent.

**T****Talud**

De schuin aflopende zijden aan de binnen- en buitenkant van een dijk.

**Toetsing op veiligheid**

Eens per vijf jaar toetsen de waterkeringbeheerders de waterkeringen aan de wettelijke veiligheidsnormen.

**V****Veiligheidsketen**

Een systeembenadering voor het omgaan met risico's, bestaande uit vijf aaneengesloten schakels: pro-actie, preventie, preparatie, respons en nazorg.

**Veiligheidsnorm**

De wettelijke bescherming van een dijkkring tegen overstromen. Deze zijn vastgelegd in de Wet op de waterkering. Ten behoeve van het ontwerpen en toetsen van waterkeringen leidt men per dijkkringgebied, uitgaande van de norm, een maatgevende hoogwaterstand af. De waterkering moet tegen het optreden van deze waterstand bestand zijn.

**Vooroever**

Gedeelte van de kuststrook zeewaarts van de laagwaterlijn tot de zeebodem, ook wel onderwateroever genoemd.

**Waakhoogte**

De hoogte van de kruin van de waterkering boven het ontwerppeil. De minimale waakhoogte is zodanig dat er geen golven over de dijk slaan.

**Waarschuwingstijd**

De tijd tussen het tijdstip dat bekend is dat er een hoge waterstand te verwachten is en het moment van daadwerkelijk optreden.

**Waterbewust gedrag**

Gedrag dat wordt beïnvloed door het besef van kansen en bedreigingen van water.

**Waterbewustzijn**

Het besef van kansen of bedreigingen die te maken hebben met water.

**Waterdiepte**

De diepte die het water lokaal bereikt.

**Waterkering**

Een natuurlijke of kunstmatige verhoging in het landschap om het achterliggende gebied te beschermen tegen overstroming. Deze zijn primair of secundair.

**Watertoets**

Instrument dat gebruikt moet worden om al in de beginfase van ruimtelijke plannen en besluiten water(beheersing) mee te nemen.

**Werklijn**

De relatie tussen de daadwerkelijke rivierafvoer en de rekenkundig bepaalde overschrijdingsfrequentie van deze afvoer.

**Wet beheer rijkswaterstaatswerken (Wbr)**

Regelgeving voor de waterstaatswerken die in beheer zijn van het Rijk. Deze geeft garantie op het doelmatig en veilig gebruik van die werken.

### **Wet op de waterkering**

In 1996 is deze wet aangenomen. De wet regelt diverse bepalingen over het beheer, onderhoud en aanleg van waterkeringen. Ook zijn de verantwoordelijkheden van de verschillende betrokken partijen vastgelegd. Belangrijke punten in de wet zijn de normen waar waterkeringen aan moeten voldoen (zie ook veiligheidsnorm) en het verplichten van de vijfjaarlijkse toetsing op veiligheid.

## **Z**

### **Zandsuppleties**

Zie strandsuppletie.

### **Zeereep**

Eerste doorgaande duinregel, gelegen onmiddellijk langs het strand.





## Colofon

Dit boekje is een uitgave van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Water.

Meer informatie: Helpdesk Water, 0800-NLWATER (0800-6592837) of [www.nederlandleeftmetwater.nl](http://www.nederlandleeftmetwater.nl)

### Eindredactie:

Evelien van Eijsbergen, Kees Poot (Rijkswaterstaat Waterdienst), Isabel van de Geer (DG Water)

### Concept, tekst & realisatie:

Bureau Karin de Lange bv, Den Haag

### Art-Direction:

Ronald Schmets

### Vormgeving en layout:

Studio Daniels BV, Den Haag

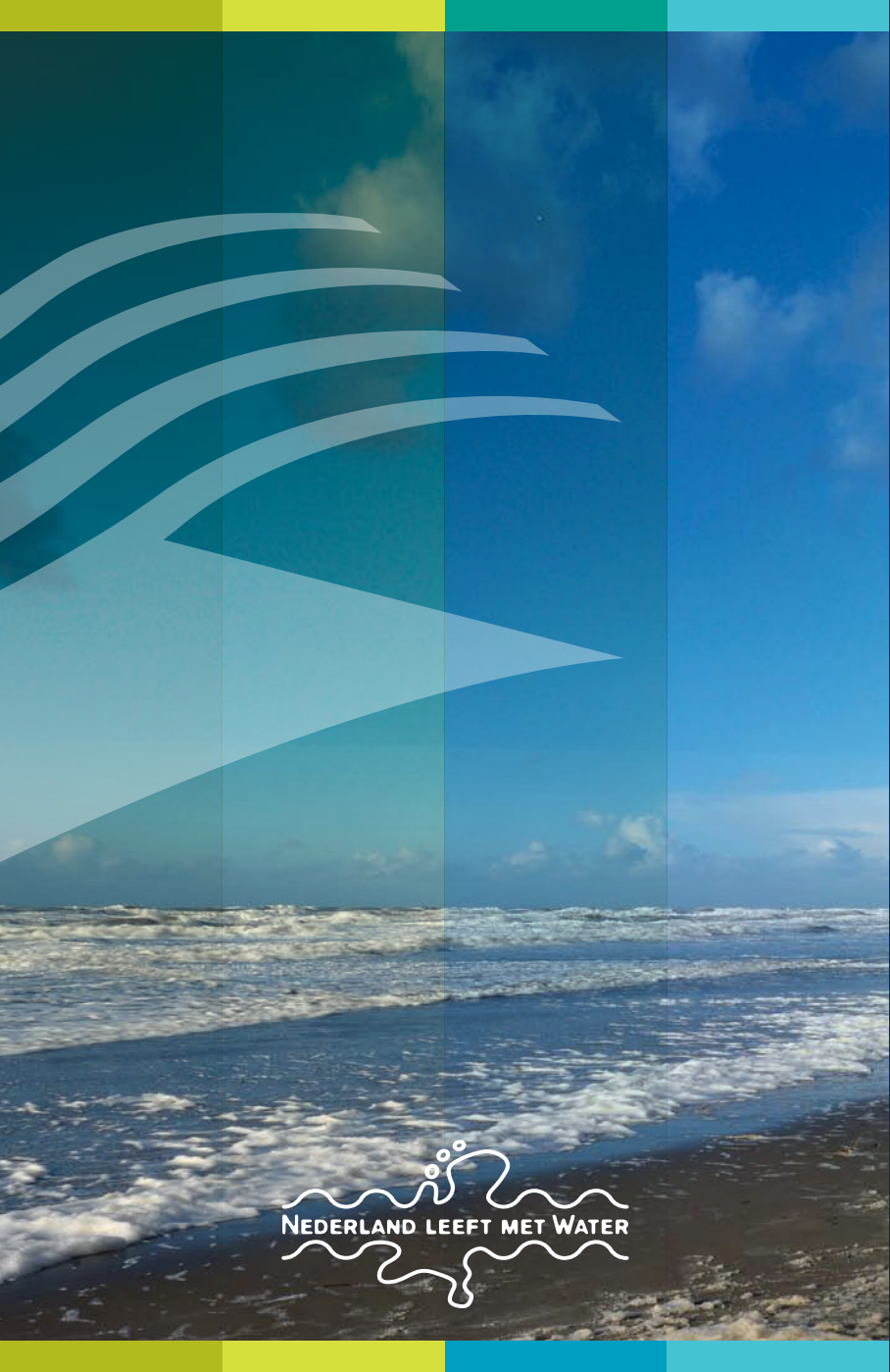
### Druk:

Drukkerij Palace Print, Den Haag

### Beeldmateriaal:

Beeldbank V&W, Kees Poot, Tineke Dijkstra, Ferdinand van Eijsbergen, Evelien van Eijsbergen, Henri Cormont/inZicht-foto, Jos van Alphen, Simon Warner, Rijkswaterstaat, Kart lab geo UU, Hans Balfoort.

Aan dit boekje kunnen geen rechten worden ontleend.  
November 2007



NEDERLAND LEEFT MET WATER