



# Overstromingsrisico en waterbeheer in Nederland

De stand van zaken in 2012

Water. Wegen. Werken. Rijkswaterstaat.





Rijkswaterstaat  
*Ministerie van Infrastructuur en Milieu*

## Overstromingsrisico en waterbeheer in Nederland

De stand van zaken in 2012

Robert Slomp

15, oktober 2012



## Samenvatting

Zoals in de meeste landen, is de wetgeving voor de beheersing van overstromingsrisico's en crisismanagement in Nederland tot stand gekomen na rampen. De Europese richtlijnen beïnvloeden onze wetgeving in toenemende mate; we nemen ervaringen van andere landen in onze wetgeving mee. De Europese Richtlijn Overstromingsrisico's was een initiatief van Frankrijk en Nederland. De richtlijn heeft als doel om overstromingsrisicobeheersplannen op te stellen, waarin waarschuwingen voor overstromingen, ruimtelijke ordening, hoogwaterkeringen, en respons- en reddingsdiensten zijn opgenomen.

In Nederland is de hoogwaterbescherming al 60 jaar succesvol dankzij aanpassingen in de organisatie, wetgeving, financiële instrumenten en instituten. De beheersing van overstromingsrisico's en watermanagement zijn in ons land geïntegreerd. Voor het goed functioneren van waterkeringen is voldoende financiering van regelmatig beheer en onderhoud essentieel. Door het dagelijkse waterbeheer en de beheersing van overstromingsrisico's te combineren, zijn hier mensen bij betrokken die een gedetailleerde kennis hebben van zowel de watersystemen als de waterkeringen. Crisiscommunicatie tussen watermanagers en crisismanagers van hulpdiensten is echter nog steeds een belangrijk punt voor verbetering. De overstroming van New Orleans door de orkaan Katrina was een waarschuwing voor Nederland. Ook in Nederland kan een overstromingsramp plaatsvinden, ook al gelden voor onze waterkeringen zeer strenge veiligheidsnormen. De communicatie tussen verschillende departementen en diensten is sterk verbeterd dankzij de nationale rampenoefening "Waterproof", georganiseerd door de TMO in 2008.

Dit rapport beschrijft de Nederlandse context van de beheersing van overstromingsrisico's, de instituten, de rampen die ons beleid en rampenmanagement hebben beïnvloed, onze veiligheidsnormen voor de waterkeringen, financiële aspecten, grote projecten, stedelijke planning en de keuzes rond het verzekeren tegen het overstromingsrisico, de invloed van Europese wetgeving, en tenslotte specifieke aspecten van onze rampenbeheersing en respons. Ook een aantal lopende vraagstukken wordt behandeld: de financiering van de volgende ronde grootschalige versterkingen van de waterkeringen in de periode 2015-2023, de voorbereiding van onze beheersing van overstromingsrisico's in 2050 en 2100, en ten slotte tegenstrijdige belangen bij de toepassing van verschillende richtlijnen met betrekking tot overstromingsrisico's en natuurbehoud.

## Summary

As in most countries legislation for flood risk management and crisis management in the Netherlands was driven by disasters. European Directives increasingly influence our legislation, consequently we apply experiences from other countries for our legislation. The Floods Directive was an initiative of France and The Netherlands. The goal of this Directive is to have integrated flood risk management plans, covering flood alerts, spatial planning, flood defenses and response and rescue services.

Flood Management in the Netherlands has been successful the last 60 years because of adaptive changes in our organizational, legal and financial tools and institutions. Flood Risk Management and Water Management are integrated in the Netherlands. Flood defenses only last if there is adequate funding for maintenance and regular overhauls. By combining daily water management and flood risk management, the same people are involved who have a detailed knowledge of their water systems and flood defenses.

However crisis communication between water managers and crisis managers from the emergency services is still an important issue for improvement. The Katrina 2005 flood in New Orleans was a wakeup call for the Netherlands. Even though the Netherlands has very high flood defense safety standards a disaster is still possible. This process, communication between different departments and agencies, received a boost with the TMO national disaster exercise in 2008 "Water Proof".

This report describes the Dutch context of flood risk management, the institutions, disasters which influenced our flood risk policy and disaster management, our flood protection standards for flood defenses, flood risk management, financial issues, large projects, urban planning and the choice not to insure against flood risk, the influence of European legislation and finally specific issues concerning our disaster management and response. Some current and unresolved issues are also covered, financing the next round of major overhaul of flood defenses 2015-2023, preparing our flood risk management for 2050 and 2100 and finally "conflicts" when applying different European Directives concerning flood risk and nature conservation.

## Inhoud

Voorwoord — 7

Dankbetuiging — 9

### **1 Inleiding — 11**

### **2 Achtergrondinformatie over Nederland en de invloed van rampen in het verleden — 13**

2.1 Basisinformatie — 13

2.2 De invloed van rampen in het verleden — 15

2.2.1 Verwoestende stormvloed — 16

2.2.2 Verwoestende rivieroverstromingen — 18

2.3 Meerlaagse veiligheid voor de beheersing van overstromingsrisico's — 21

2.4 Hoogwaterverwachtingen en waarschuwingen voor overstromingen — 21

2.5 Crisismanagement — 30

2.5.1 Waarschuwing van de bevolking door veiligheidsdiensten — 31

2.5.2 Gemeentelijke diensten verenigd binnen Veiligheidsregio's — 32

2.5.3 Opschalen/afschalen van verantwoordelijkheden tijdens een crisis — 33

2.5.4 Monitoring en dijkinspectie tijdens hoogwaters en stormvloed — 34

### **3 Organisaties en instrumenten — 35**

3.1 Organisaties — 35

3.2 De basis van het Nederlandse beleid voor de bescherming tegen overstromingen — 37

3.3 Periodieke toetsing en rapportage aan het Parlement — 40

3.4 Management van waterwegen en waterkeringen — 42

3.5 Eigenaarschap van waterkeringen — 45

3.6 Financiering van het waterbeheer — 49

3.7 Aantal full time banen in het waterbeheer — 50

### **4 Dijkversterkingprojecten en het Deltaprogramma — 53**

4.1 De twee grote projecten van de 20e eeuw — 53

4.2 Deltaplan Grote Rivieren "DGR" 1996-2001 — 54

4.3 Eerste en tweede hoogwaterbeschermingsprogramma's, 2001-2006 en 2006-2015 — 55

4.4 Rivierverruimingsprojecten Ruimte voor de Rivier en Maaswerken, 2001-2015 — 56

4.5 Het derde of nieuwe hoogwaterbeschermingsprogramma, 'nHWBP' 2011-2023 — 60

4.6 Verwachte klimaatverandering en onzekerheden — 61

4.7 Het nieuwe Deltaprogramma 2010-2015, voorbereiding waterbeleid voor 2050 & 2100 — 62

4.7.1 Een beschrijving van het programma — 62

4.7.2 Een actualisatie van de beoordeling van het overstromingsrisico uit 1956 — 64

4.7.3 Publieksparticipatie — 68

### **5 Ruimtelijke ordening en verzekeringen — 71**

5.1 Ruimtelijke ordening — 71

5.2 Het beleid inzake verzekeringen — 73

- 6 De Europese Richtlijn Overstromingsrisico's – 75**
  - 6.1 Europese Richtlijn Overstromingsrisico's – 75
  - 6.2 Nieuwe wetgeving – 77
    - 6.2.1 De 'Omgevingswet', een nieuwe wet voor integrale ruimtelijke ordening – 77
    - 6.2.2 Conflicten in wetgeving voor overstromingsrisico's en natuurbehoud – 78
  
- 7 Rampenbeheersing, "preparatie" – 81**
  - 7.1 Nationale risicobeoordeling – 81
  - 7.2 Multidisciplinaire rampenoefening "TMO", Waterproof – 82
    - 7.2.1 Ergst Denkbare Overstromingen – 83
    - 7.2.2 Capability based planning – 85
    - 7.2.3 Resultaten van de TMO-oefening Waterproof – 86
  - 7.3 Communicatie tussen hulpdiensten – 87
  - 7.4 Strategie grootschalig evacueren – 88
  
- 8 Conclusies – 91**
  - 8.1 Organisatorische verbeteringen – 91
  - 8.2 Noodzakelijke wetgeving voor organisatorische verbeteringen – 91
  - 8.3 Ruimtelijke ordening en geen beleid voor verzekeren – 92
  - 8.4 Het beheer van waterkeringen – 92
  - 8.5 Verwachtingen van stormvloed en rivierhoogwaters, en het communiceren van de juiste boodschap – 93
  - 8.6 Crisismanagement – 93
  - 8.7 Hulpdiensten, crisismanagement teams en wateroverheden moeten samenwerken – 94
  - 8.8 De belangrijkste referenties – 94
  
- 9 Referenties – 97**

## Voorwoord

Bij het analyseren van overstromingsrisico's is het belangrijk om van andere landen te leren. Omdat de wijze waarop overstromingsrisico's worden beheerst niet constant is in de tijd, moeten de beschrijvingen hiervan af en toe worden geactualiseerd. In dit rapport geef ik een actualisatie van de wetgeving, en organisatorische en politieke veranderingen in Nederland. Deze veranderingen zijn feitelijk van groter belang dan de grootschalige projecten voor hoogwaterbescherming. Zonder heldere mandaten, lange termijn onderhoud, gespecialiseerd personeel en adequate financiering zal iedere verbetering na een ramp verslechteren. Deze les hebben we door de eeuwen heen geleerd. In dit rapport heb ik de volgende vier boeken over watermanagement en de beheersing van overstromingsrisico's samengevat:

- *Water Besturen, het Nederlandse Waterschapsmodel, 2010, "Unie van Waterschappen";*
- *Water in the Netherlands, managing checks and balances, 2004, Pieter HUISMAN;*
- *Grondslagen voor Waterkeren, 1998, Technische Advies Commissie Waterkeringen( TAW);*
- *Water Management in the Netherlands, Rijkswaterstaat, Geo Arnold et al, 2010.*

Dit rapport beschrijft ontwikkelingen die meer dan 1000 jaar geleden begonnen. Ongeveer 1000 jaar geleden ontwaterden monniken moeraslanden en veranderden ze in landbouwgrond. In deze laaggelegen gebieden leefden mensen op terpen. Dit proces van ontginning en het omgaan met zeespiegelstijging en grote stormvloedten tussen 1000 en 1200 na Christus bracht mensen bij elkaar. Rond 1200 werden de eerste waterschappen gevormd. Deze democratische instituten gingen de huidige gecentraliseerde staat vele eeuwen vooraf.

Het aanpassen van de wetgeving, en de organisatorische en financiële structuren aan de behoeften van de samenleving is een continu proces. Dit rapport zal daarom achterhaald zijn zodra het is verschenen. Iedere samenleving moet zijn eigen keuzes maken. Die van ons laat een aantal waardevolle voorbeelden zien van successen en letterlijk fatale fouten. Allereerst moeten we begrijpen wat er speelt. Vervolgens moet worden besloten hoe de belangen kunnen worden beschermd. Een democratisch en transparant besluitvormingsproces is nodig voor het adequaat bestemmen van financiële middelen.

In Nederland hebben we meer dan 60 jaar geen grote overstromingen meer gehad. Daarom worden in de diverse rapporten grote overstromingen in andere landen systematisch geanalyseerd. Enkele recente voorbeelden zijn:

De overstroming als geval van orkaan Katrina, New Orleans 2005 [Kok et al., 2007]  
De storm Xynthia, Frankrijk 2010 [Kolen et al., 2010]  
De rivieroverstroming in Bangkok, Thailand 2011 [ENW, 2011]  
De aardbeving, tsunami en Fukushima Kernramp, Japan 2011 [Tsimopoulou et al, 2012]



Dit rapport is oorspronkelijk verschenen in het Frans, als achtergrondrapport voor de hoorzitting van de Franse Senaat over het Nederlandse beleid voor overstromingsrisicobeheersing 29 mei 2012.

Ir. Robert Slomp, Rijkswaterstaat – Waterdienst

## Dankbetuiging

Dit rapport is verschenen in het Frans, Engels en Nederlands. Dat kon alleen worden gerealiseerd dankzij de inzet van veel collega's en enkele familieleden die niet alleen hun kennis maar ook hun tijd met mij deelden voor inhoudelijke discussies en het kritisch doorlezen van de tekst. Graag wil ik de volgende mensen hiervoor specifiek bedanken

### De Nederlandse Ambassade in Parijs:

Dhr. Carel de Villeneuve, Adviseur Infrastructuur en Milieu

### IHE DELFT:

Dhr. Maarten Hofstra, lector bij het International Hydraulic Institute (UNESCO, IHE) en adviseur bij Rijkswaterstaat, tot 2007 was hij directeur bij Rijkswaterstaat

### Ministerie van Veiligheid en Justitie:

Mvr. Pamela van Erve van de Nationaal Coördinator Terrorismebestrijding en Veiligheid

Dhr. Corsmas Goemans van de Nationaal Coördinator Terrorismebestrijding en Veiligheid

Dhr. Peter Glerum van het LOCC, het Landelijk Operationeel Coördinatie Centrum

### Ministerie van Infrastructuur en Milieu:

Mvr. Florence Eizinga en dhr. Rutger Baaten van de Inspectie Water

Dhr. Joost Backx, mvr. Petra Damsma, dhr. Rick Kuggeleijn en dhr. Max Schropp voor wetgeving over natuurbescherming en natuurbehoud met betrekking tot grote infrastructurele projecten, Rijkswaterstaat

Dhr. Frank Alberts, dhr. Arthur Kors en dhr. Max Linsen over de Europese Richtlijn Overstromingsrisico's, Rijkswaterstaat

Dhr. Klaas Groen, Hoofd van de afdeling Internationaal, Waterdienst, Rijkswaterstaat

Dhr. Jan Kroos, stormvloedwaarschuwing, SVSD, Rijkswaterstaat

Dhr. Wouter Rozier en Mevr. Marloes Schiereck voor het herzien van een aantal figuren, Rijkswaterstaat, Waterdienst

Dhr. Marcel Bottema en dhr. Hans Pietersen voor het lezen van de conceptteksten, Rijkswaterstaat, Waterdienst

Mvr. Ilka Tanczos en dhr. Durk Riedstra, over nieuwe wettelijke veiligheidsnormen voor de waterkeringen

### Deltares:

Dhr. Jarl Kind, econoom bij Deltares en Dhr. Dr. Ir. Frans Van der Ven, Deskundige van deltatechnologie

### Netherlands Water Partnership:

Mvr. Huiberdien Sweeris, manager van het programma Human Capital Water & Delta voor informatie over de werkgelegenheid

HKV lijn in water en Technische Universiteit Delft:

Dhr. Matthijs Kok, directeur van HKV en Professor aan de Technische Universiteit Delft

Het Franse Ministerie MEDDE:

Dhr. Samy Ouahsine voor het corrigeren van de Franse teksten

Blueland

Wilfried ten Brinke voor de vertaling uit het Engels

## 1 Inleiding

Het Nederlandse beleid voor overstromingsrisicobeheersing dankt zijn succes niet aan de grootschalige projecten voor hoogwaterbescherming, maar aan de veranderingen in wetgeving, organisatorische structuren en het beleid. Zonder organisaties met heldere mandaten en voldoende financiering worden waterbouwkundige werken en het onderhoud hiervan niet uitgevoerd. Daarom zal ik mij op deze vraagstukken richten.

Ik zal beginnen met informatie over de grote rampen die aan de basis staan van onze overstromingsrisico's en het beleid om deze risico's te beheersen. Ik vervolg met een reeks onderwerpen: ons hoogwaterbeschermingsbeleid op hoofdlijnen, het besluit om in Nederland geen verzekeringen tegen overstromingsrisico's in te voeren, onze organisatiestructuur, de verdeling van verantwoordelijkheden, financiële vraagstukken, de huidige veiligheidsnormen, de grote projecten voor hoogwaterbescherming, EU wetgeving, en maatregelen voor de bescherming van burgers.

Zoals in de meeste landen liggen ook in Nederland rampen aan de basis van de wetgeving over de beheersing van overstromingsrisico's en crisisbeheersing. Ook Europese wetgeving heeft de Nederlandse wetgeving over overstromingsrisico's, water management en rampenbeheersing beïnvloed. Er is soms spanning tussen vraagstukken op het gebied van hoogwaterbescherming en Europese richtlijnen voor natuurbescherming, met name de Vogel- en Habitatrichtlijn. Hier moeten nog oplossingen voor worden gevonden.

In Nederland zijn de beheersing van overstromingsrisico's en water management geïntegreerd. Het is cruciaal dat er voor waterkeringen voldoende financiering is om ze te onderhouden en regelmatig en systematisch te inspecteren. Dankzij de combinatie van beide taken, de beheersing van overstromingsrisico's en water management, kunnen hier mensen voor worden ingezet met een grondige kennis van zowel watersystemen als waterkeringen.

Voldoende financiering blijft een belangrijk vraagstuk voor de toekomst, vooral in een veranderende samenleving en een veranderend klimaat. Dit was een van de belangrijkste redenen voor de benoeming van de Deltacommissaris in 2010, nieuwe wetgeving in 2011<sup>1</sup>, en de voorbereiding van een nieuw deltaprogramma.

De verbetering van de crisiscommunicatie tussen watermanagers en crisismanagers blijft een belangrijk vraagstuk dat hoog op de politieke agenda kwam na de overstroming van New Orleans in 2005. De Nederlandse regering stelde toen een Taskforce Management Overstromingen in met als doel de voorbereiding en respons op overstromingen, en het herstel van de gevolgen te versterken. Het mandaat van deze Taskforce eindigde met de landelijke rampenoefeningweek "Waterproof" in 2008. Op 15 november 2012 is de vervolgoefening gepland door de Stuurgroep Management Overstromingen (SMO).

---

1 [http://wetten.overheid.nl/BWBR0030836/geldigheidsdatum\\_06-07-2012](http://wetten.overheid.nl/BWBR0030836/geldigheidsdatum_06-07-2012)



## 2 Achtergrondinformatie over Nederland en de invloed van rampen in het verleden

### 2.1 Basisinformatie

In ongeveer 60% van Nederland kan het land overstromen (figuur 1); hier wordt tweederde van het Bruto Binnenlands Product verdiend. In Nederland komt de overstromingsdreiging van twee grote rivieren, de Rijn en Maas, van de Noordzee, van stormen op de grote meren, of van de combinatie van storm en rivierhoogwaters in de benedenlopen van de Rijn en Maas. Bijna 26% van Nederland ligt onder zeeniveau [PBL, 2010]. De schade bij een overstroming kan groot zijn; in dijkkring 14, dat grotendeels samenvalt met Zuid-Holland (figuur 27a), bevindt zich al voor 400 miljard Euro aan geïnvesteerd vermogen achter de dijken. Tijdens een overstroming lopen de dijkringen echter slechts deels onder water; figuur 62 toont een overstroming met een herhalingstijd van 100.000 jaar en een maximale schade van 120 miljard Euro. Voor de (primaire) waterkeringen van alle dijkringen binnen het potentieel overstroombare gebied zijn wettelijke veiligheidsnormen vastgesteld (zie figuren 30a en 30b).

Van de bijna 17 miljoen inwoners in Nederland wonen er ongeveer 100.000 buitendijks [Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2011] (zie het gele gebied in de figuren 1 en 32), verdeeld over vier gebieden:

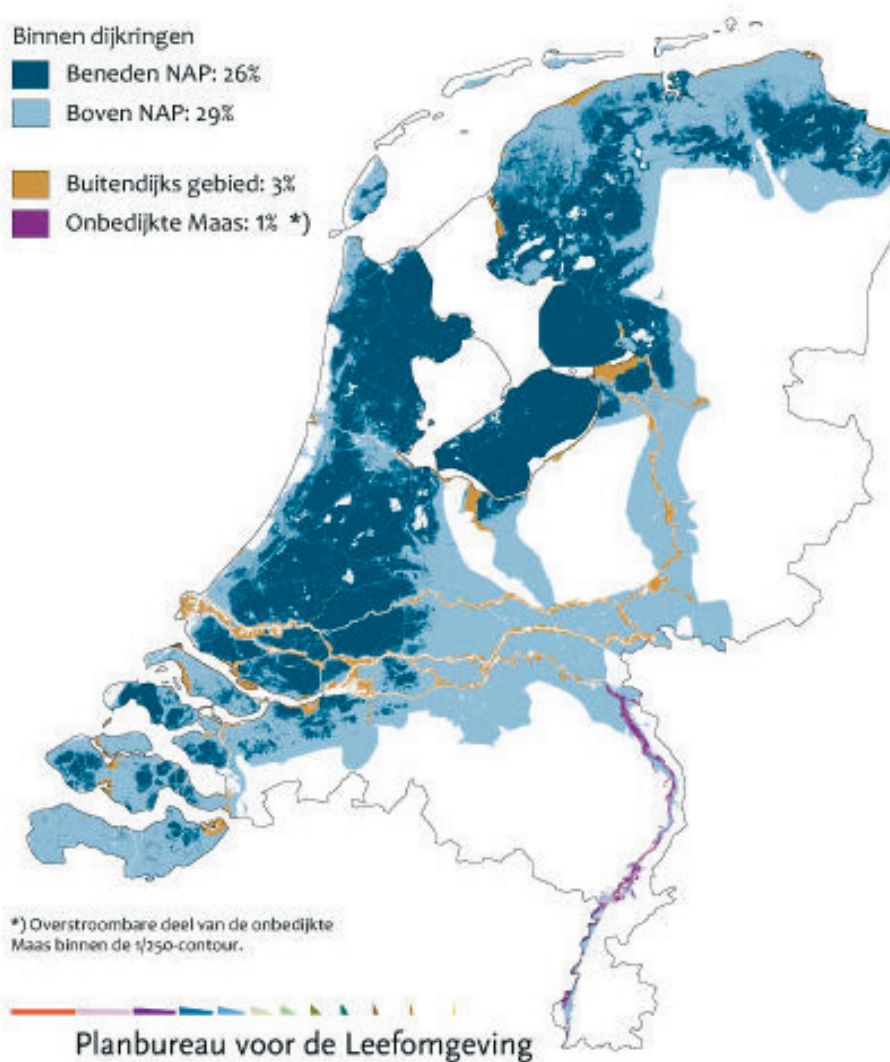
- Het rivierengebied (4000 mensen langs de Maas, 5000 mensen langs de Rijntakken);
- Het benedenrivierengebied van Rijn en Maas (60.000 mensen), vooral rond de grote steden Rotterdam, Dordrecht, Sliedrecht en Papendrecht;
- De duinen van de Friese Waddeneilanden en de kuststeden van Holland en Zeeland (15.000 mensen);
- In en langs het Marker- en IJsselmeer (5000 mensen).

Voor deze buitendijkse gebieden gelden geen wettelijke veiligheidsnormen<sup>2</sup>. In de 15<sup>e</sup> en 16<sup>e</sup> eeuw zijn de huizen relatief laag gebouwd; meer recent zijn de huizen veelal boven het niveau gebouwd van de waterstanden die bij de wettelijke veiligheidsnormen horen. In principe hebben alle bewoners van de buitendijkse gebieden toegang tot kennis over de kans op overstromingen in deze gebieden<sup>3</sup>, die tot de verwoesting van huizen en/of het bezwijken van duinen door golfwerking kunnen leiden. De bewoners hebben vaak voor buitendijkse huizen gekozen vanwege het uitzicht, de nabijheid van water(wegen), goedkope bouwgrond (langs de Maas) en/of de charme van het wonen in steden uit de 15<sup>e</sup> en 16<sup>e</sup> eeuw (bijvoorbeeld Dordrecht). Een generatie later zijn de bewoners vergeten dat zij in een risicovol gebied wonen. Ook nieuwe bewoners zijn zich hier niet van bewust; de gemeente Dordrecht stuurt al zijn 15.000 inwoners in buitendijks gebied ieder jaar een brief om hen hieraan te herinneren. In januari 2011 overstroomde een straat in

2 De bewoners van deze gebieden kunnen rekenen op het huidige beleid voor de beheersing van overstromingsrisico's, met extra zand voor de stranden tegen duinerosie ("Kustlijn zorg" langs de kust), en de Maeslantkering in de Nieuwe Waterweg die sluit bij een verwachte waterstand van 2,9 m +NAP bij Dordrecht en 3 m +NAP bij Rotterdam.

3 Ook de EU overstromingsrichtlijn geeft aan dat bewoners over de overstromingsrisico's moeten worden geïnformeerd.

Dordrecht twee keer binnen een week doordat stormen samenvielen met een hoogwater op de rivier; de straat heeft een herhalingstijd van overstromen van 10 jaar. Slechts een klein aantal gemeenten informeert zijn bewoners echter over het overstromingsrisico dat zij lopen.



Figuur 1. De overstromingsgevoelige delen van Nederland [Planbureau voor de Leefomgeving, PBL, 2010].

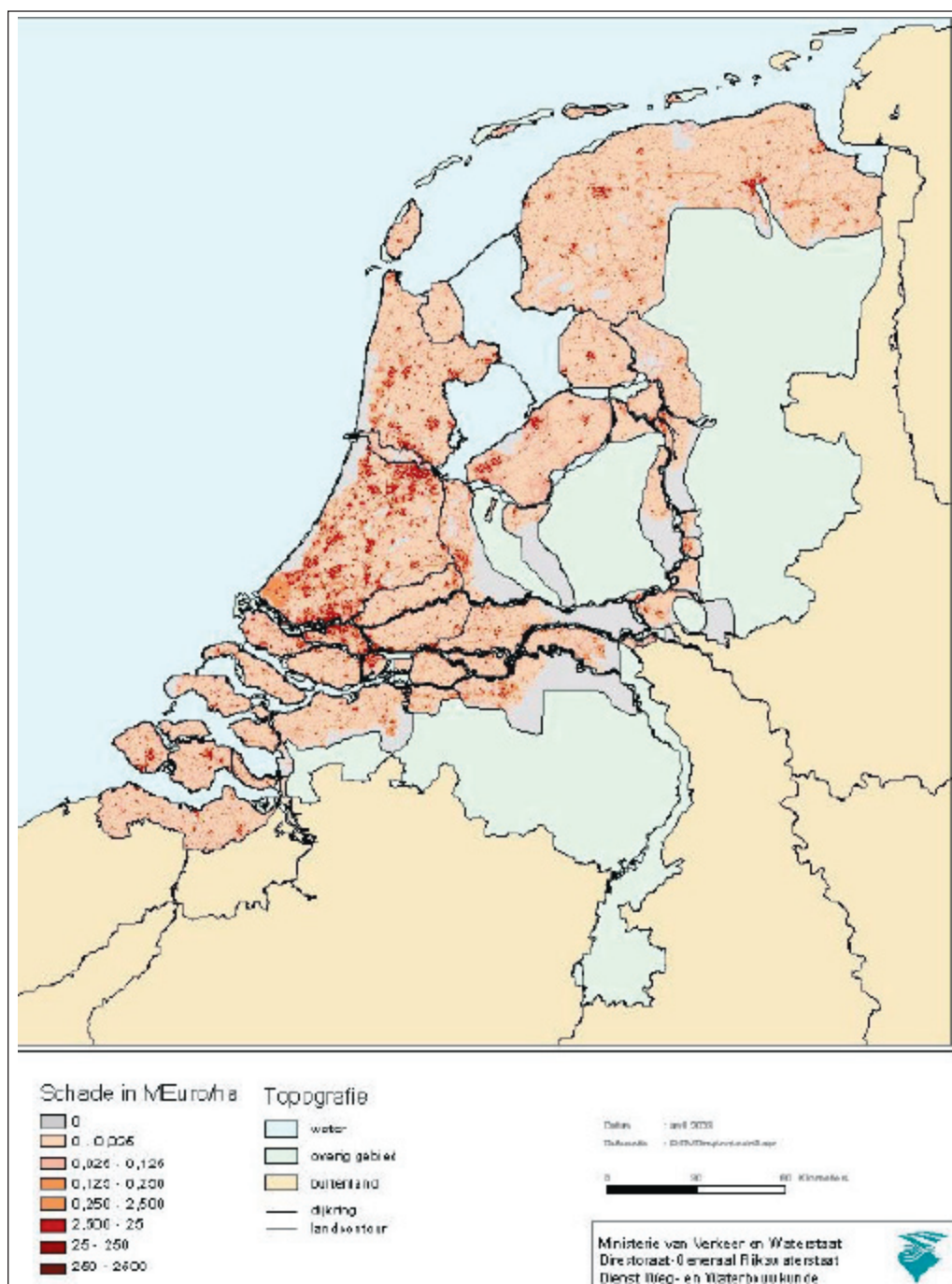
Toelichting op de legenda bij figuur 1:

Donkerblauw: gebieden beneden zeeniveau (26% van Nederland)

Lichtblauw: overstromingsgevoelige gebieden boven zeeniveau (29% van Nederland)

Geel: buitendijkse gebieden: (3% van Nederland); NB een deel van deze gebieden is opgehoogd tot boven de gemiddelde dijkhoogte en de waterstanden bij een overstroming.

Paars: buitendijkse gebieden en gebieden achter kades langs de Maas (1% van Nederland; voor de kades geldt nu een herhalingstijd van overstromen van 50 jaar, in 2015 zal dat 250 jaar zijn).



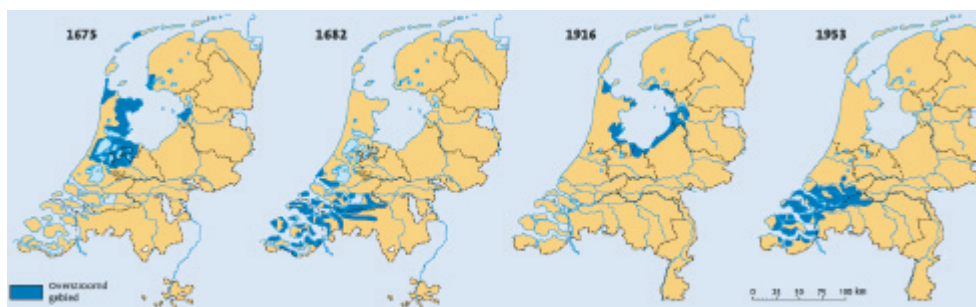
Figuur 2. De maximale schade bij overstromingen in miljarden Euro's [Rijkswaterstaat, 2003]. NB: Figuur 62 toont één scenario van een overstroming.

## 2.2 De invloed van rampen in het verleden

De laatste overstroming in Nederland was het gevolg van een stormvloed. Dit heeft tot grote veranderingen geleid in het Nederlandse beleid ten aanzien van overstromingsrisico's. Er werden wetenschappelijke methoden geïntroduceerd. De toenmalige Deltacommissie, benoemd om de overstroming te analyseren en



oplossingen voor de toekomst aan te dragen, stelde een kosten-baten-analyse op [Van Dantzig, 1956 en Van Danzig en Krien, 1960] en adviseerde nieuwe normen voor de waterkeringen. Ook de wijze waarop verwachtingen van waterstanden worden berekend en waarschuwingen voor hoogwater worden gecommuniceerd, zijn door deze overstroming sterk veranderd. Veel van deze technieken en methoden bestonden voor de ramp van 1953 al; door de overstroming ontstond het draagvlak om deze formeel als nieuwe beleidsinstrumenten te introduceren.



Figuur 3. Vier beroemde en beruchte Nederlandse stormvloeden: die van 1675, 1682, 1916 en 1953 (van links naar rechts) [Bron: Van der Ham, 2004].



Figuur 4. Vier beroemde en beruchte Nederlandse rivieroverstromingen: die van 1781, 1820, 1876 en 1926 (van links naar rechts). De overstroming van 1781<sup>4</sup>, ten gevolge van vier ijsdammen, is vergroot weergegeven [Bron: Van der Ham, 2004].

### 2.2.1

#### *Verwoestende stormvloeden*

De stormvloed van 1916 was het keerpunt voor de uitvoering van het Zuiderzeeproject dat door ingenieur Lely was voorbereid. Het plan bestond uit de bouw van de 32 km lange Afsluitdijk en 5 polders landbouwgrond<sup>5</sup> van ongeveer 40.000 ha elk. De dam verbindt de provincie Friesland met West-Friesland, die door

4 Deze overstroming was het gevolg van vier ijsdammen in het Land van Maas en Waal, en de Bommelerwaard. Een ijsdam kan tot meerdere dijkdoorbraken leiden [Van der Ham, 2004].

5 In 1980 werd besloten de laatst geplande polder Markerwaard niet droog te maken vanwege ecologische en milieukundige redenen. Amsterdam, Lelystad en Almere zijn begonnen met projecten voor woningbouw in het Markermeer. Het gebied IJburg bij Amsterdam is deels voltooid.

stormvloed in 1219 en 1287 van elkaar waren gescheiden [Rijkswaterstaat, 2008a; Duin en Van Kaste, 1990]. Ingenieur Lely maakte de plannen voor een private organisatie die werd gefinancierd door de steden rond de Zuiderzee. Toen hij minister van Waterstaat werd, kon hij zijn plannen uitvoeren. Het project is in 1970 met de aanleg van de polder Zuid-Flevoland voltooid. Het project was door de Tweede Wereldoorlog en de overstroming van 1953 fors vertraagd; de mensen, het materiaal en het geld waren elders in het land nodig.

De ramp van 1953 leidde tot meer dan 2000 doden in Nederland, België en Engeland, waarvan 1836 in Nederland. Nederland was destijds nog niet hersteld van de recessie van de jaren 1930 en de Tweede Wereldoorlog waardoor weinig geld beschikbaar was voor watermanagement; veel van de gemaakte fouten hadden echter voorkomen kunnen worden.



Figuur 5. Een dijkdoorbaak in Zeeland in 1953 [Bron: Jan Kroos, 2010].

Het grote aantal slachtoffers had een aantal oorzaken:

- De waarschuwingen voor een overstroming werden niet begrepen of niet ontvangen;
- De verantwoordelijkheden voor de bescherming tegen overstromingen waren niet duidelijk;
- Er was veel achterstallig onderhoud van de waterkeringen;
- Er was onvoldoende financiering voor grote en kleine herstelwerkzaamheden doordat de basis voor het innen van belastinggeld te smal was;
- De organisaties voor het onderhoud van de waterkeringen waren te klein.

De ramp van 1953 was de drijvende kracht achter de Deltawerken, voorbereid door de Deltacommissie. De eerste stormvloedkering, in de Hollandse IJssel, werd in 1958 voltooid. Later volgden de stormvloedkeringen in de Oosterschelde (voltooiing 1987) en de Nieuwe Waterweg (1997<sup>6</sup>). De Westerschelde blijft open om de toegang tot de haven van Antwerpen veilig te stellen<sup>7</sup>.

6 In feite was dit niet in het oorspronkelijke plan (figuur 6) opgenomen. Door een aanvullende veiligheidsanalyse in de jaren zeventig na de dijkversterking (1953-1970) rondom Rotterdam bleken recent versterkte dijken te laag. Een aanvullend politiek besluit maakte deze ontbrekende schakel mogelijk.

7 Toen de Zuidelijke en Noordelijke Nederlanden in 1839 per wet van elkaar werden gescheiden, kregen de Zuidelijke Nederlanden (België) het recht van toegang tot de Rijn, de Noordzee en Duitsland (<https://zoek>).



Figuur 6. Het Deltaplan bestond uit vier hoofdkeringen en zes secundaire keringen in de estuaria van de Rijn, de Maas en de Schelde.

### 2.2.2

#### *Verwoestende rivieroverstromingen*

Tussen 1800 en 1900 werd het Nederlandse rivierengebied vaak door overstromingen getroffen. De belangrijkste oorzaak waren de ijssdammen op de rivieren toen de dooi intrad. Deze ijssdammen stuwden het water van de rivier op waardoor de dijken braken. Door de regulering van de Rijn en Maas, en door de opwarming van het rivierwater door koelwater van elektriciteitscentrales langs de rivieren, nam het aantal ijssdammen sterk af. In de toekomst zullen centrales meer aan de kust worden gebouwd vanwege toenemende beperkingen ten aanzien van de hoeveelheid koelwater langs de rivieren bij lage afvoeren in de zomer; het is niet uit te sluiten dat daardoor in de toekomst weer ijssdammen zouden kunnen ontstaan.

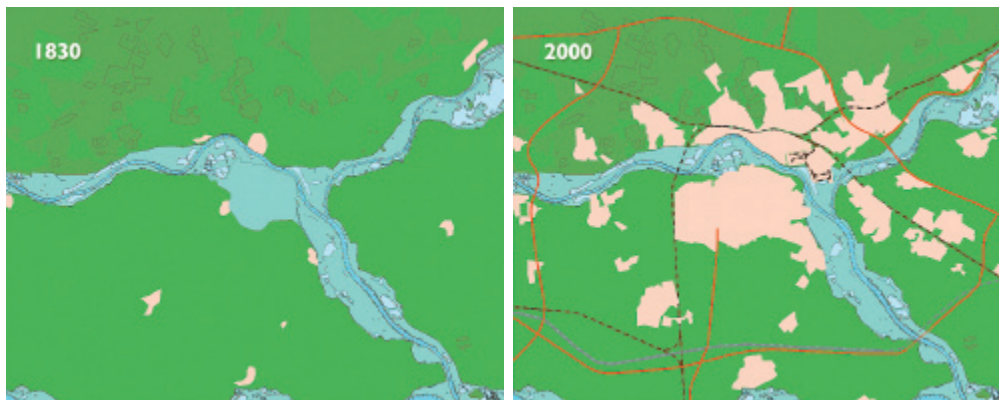


Figuur 7. Een impressie van een overstroming veroorzaakt door een ijsdam. De ijsdam ontstond als bij ontdooiing van het ijsdak op de rivier de ijsschotsen in elkaar haakten. Op deze impressie is de ijsdam zelf niet te zien.

De overstroming van 1926 is de meeste recente grote rivieroverstroming (zie figuur 8). Toen braken de dijken in zowel Nederland als Duitsland. Na de overstroming zijn de meeste dijken langs de Rijn verhoogd en versterkt. Langs de Maas in Gelderland en Brabant zijn de meeste dijken sinds 1926 niet verhoogd; in het kader van het Deltaplan Grote Rivieren (DGR) werden de dijken langs de Maas tussen 1996 en 2001 vooral verbreed.



Figuur 8. De gebieden die in 1926 zijn overstromd. In Kekerdom stonden de koeien in de kerk [Bron: Roth et al., 2006].



Figuur 9. De afname van de oppervlakte winterbed van de Rijn bij Arnhem tussen 1830 en 2000. In 1926 had de Rijn meer ruimte dan in 1995.

In 1993 en 1995 overstroomde het dal van de (onbedijkte) Maas (zie figuur 10). Langs Rijn en Maas bezweken toen geen dijken. Toen de binnenkant van een dijk bij Ochten door verzadiging instabiel werd, moesten 250.000 bewoners langs de Rijntakken Neder-Rijn en Waal worden geëvacueerd. De centra van Arnhem en Nijmegen werden niet geëvacueerd vanwege hun hoge ligging.



Figuur 10. Het winterbed van de Maas (bij benadering) in 1995.

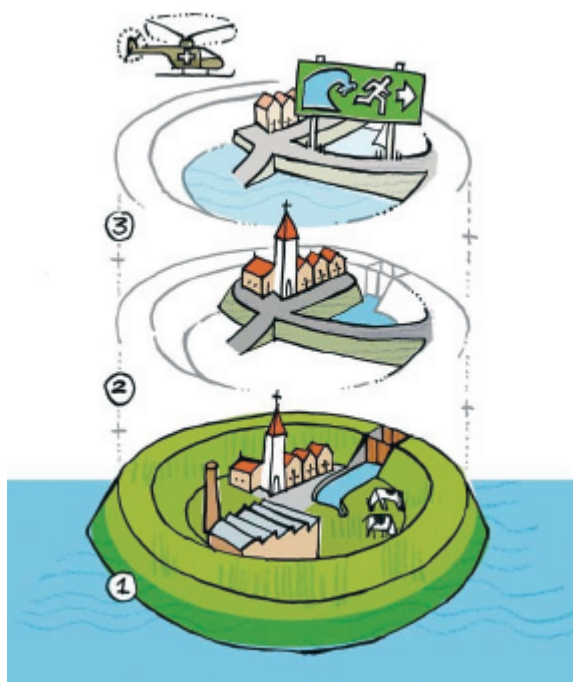
Figuur 10 toont het dal van de Maas en het onbedijkte winterbed dat in 1993 en 1995 overstroomde. Vergeleken met de overstromingen van 1953 en 1926 was de overstroming gering. De overstroming van de Maas bedroeg in 1993 ongeveer 170 km<sup>2</sup>, veroorzaakte meer dan 100 miljoen Euro schade en trof ongeveer 8000 mensen. Ondanks hogere waterstanden in 1995 was de schade minder dan in 1993 omdat men toen beter op een overstroming was voorbereid. De totale kosten als gevolg van de overstromingen waren in 1995 (400 miljoen Euro) wel hoger dan in 1993 als gevolg van de kosten van de evacuaties [Kolen et al., 2012].

### 2.3

#### Meerlaagse veiligheid voor de beheersing van overstromingsrisico's

Bij het beleid ten aanzien van de beheersing van overstromingsrisico's kan een onderscheid worden gemaakt in drie lagen:

1. Hoogwaterbescherming; hoogwaterkeringen die de kans op een overstroming beperken (preventie). Het niveau van de bescherming is gebaseerd op wettelijke veiligheidsnormen (voor de onderbouwing van de keuze van hoogwaterbescherming : zie BZK, 2008a; Kok, 2005; Jongejan et al., 2012).
2. Ruimtelijke inrichting; ruimtelijke maatregelen die de gevolgen van een overstroming beperken (niet bouwen in buitendijkse gebieden, aangepaste bouwvormen zoals terpen en drijvende woningen).
3. Crisismanagement en rampenbeheersing; deels organisatorische, deels fysieke (bv evacuatie routes) maatregelen.



Figuur 11. Het concept van meerlaagse veiligheid.

### 2.4

#### Hoogwaterverwachtingen en waarschuwingen voor overstromingen

Na de ramp van 1953 werd de wijze waarop de samenleving voor overstromingen wordt gewaarschuwd, veranderd: het toenmalige systeem van betaalde verspreiding van de berichten en telegrammen maakte plaats voor een publiek systeem met heldere boodschappen en bevestigingen per telefoon en telegram dat men de waarschuwing had ontvangen. Sinds 1980 heeft de telefoon het telegram vervangen. Bevestigingen en detailinformatie (zoals in de praktijk van de WDIJ, bijvoorbeeld) werden per fax en later per email verzonden.

Als gevolg van de Deltawerken en de toename van de scheepvaart naar Rotterdam werden regionale Hydro-Meteo-Centra opgezet, en werden meteorologen en "getij hydrologen" van verschillende organisaties in hetzelfde gebouw gehuisvest. De

landelijke waarschuwingdienst SVSD is nog steeds van de Hydro-Meteo-Centra gescheiden, en is verantwoordelijk voor de publicatie en communicatie van stormvloedwaarschuwingen.

Voor stormvloeden en rivieroverstromingen kunnen een aantal dagen vooruit verwachtingen worden opgesteld. Voor andere meteorologische fenomenen, die zich sneller ontwikkelen, zijn andere diensten beschikbaar. Waarschuwingen voor seiches worden door de Hydro-Meteo-Centra per computer berekend en per email naar waterschappen en Rijkswaterstaat in de kustgebieden gestuurd. Seiches zijn lange golven in kustwateren (met een periode van ongeveer 20 minuten) die ontstaan door meteorologische verschijnselen zoals troggen, passages van koufronten of convectiecellen [De Jong, 2004]. Waarschuwingen voor extreme hoeveelheden neerslag worden door het KNMI naar de waterschappen gestuurd.

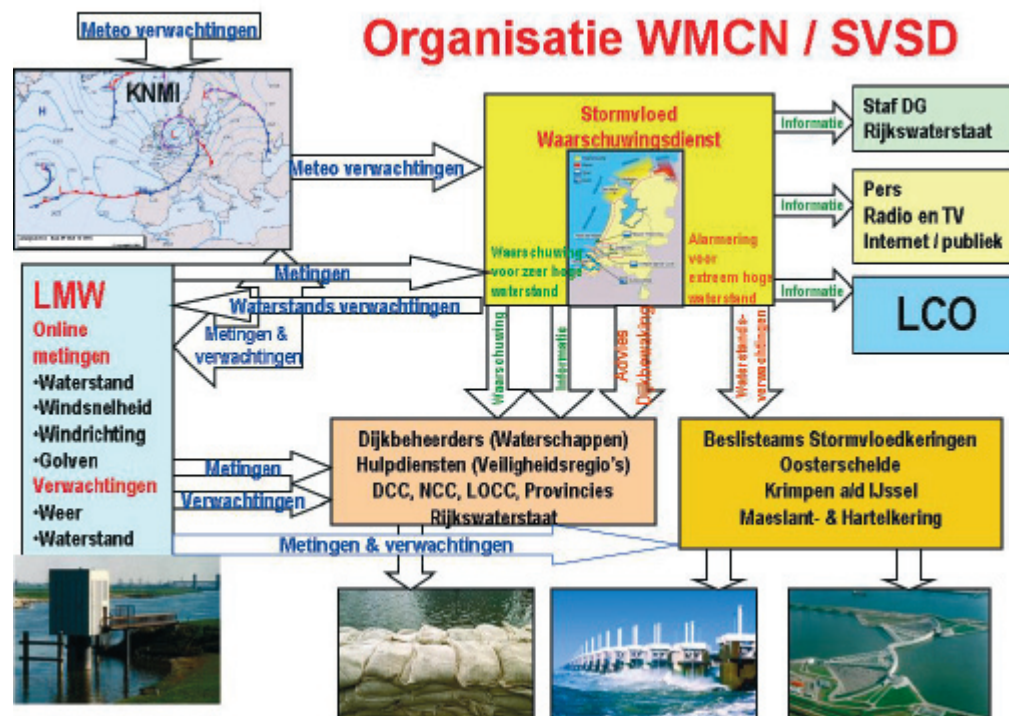
### **Diensten voor de waarschuwing voor overstromingen door stormvloeden en rivier hoogwaters**

Het is de verantwoordelijkheid van het Water Management Centrum van Rijkswaterstaat – Waterdienst ( in Lelystad) om de waarschuwingen voor stormvloeden en overstromingen te versturen, en de input vanuit verschillende regionale centra af te stemmen.

### **De Noordzee**

De SVSD verzorgt het waarschuwen voor stormvloeden al sinds 1921.

- Stormvloed waarschuwingen bestaan uit verwachte maximale waterstanden, een algemene omschrijving van de verwachte wind- en getijomstandigheden, en het verwachte moment waarop deze waterstanden worden bereikt. Ook worden de verwachte waterstanden met tijdstappen van 10 minuten berekend, en ook deze informatie wordt verspreid.
- Sinds 2012 worden als experiment ook verwachtingen van de golfwerking opgesteld. Op termijn moet hiermee de berekening worden ondersteund van:
  - de verwachte duinerosie door waterstanden en golven, en
  - de oploop van golven tegen de dijk en de overslag van golven over de dijk.

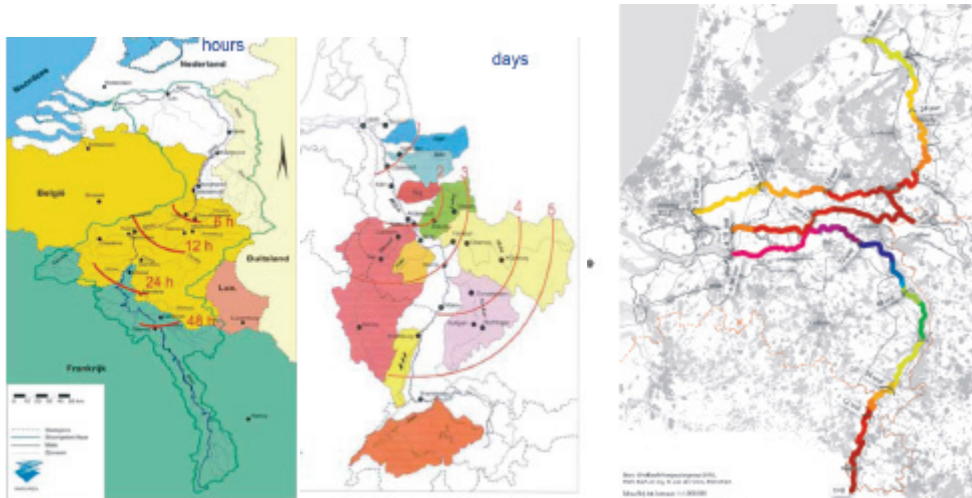


Figuur 12. De organisatie van de StormVloed SeinDienst SVSD [Bron: Jan Kroos, 2012].

### De hoogwaterberichtgeving voor de rivieren Rijn, Maas en Vecht

- De 'Hoogwatergroep' van Rijkswaterstaat – Waterdienst verzorgt de berichtgeving van (extreme) hoogwaterstanden op de grens van de Rijn bij Lobith en de Maas bij Sint Pieter (voorheen Borgharen).
- Het regionale centrum van Rijkswaterstaat in Maastricht verzorgt de berichtgeving van (het moment van) de verwachte maximale waterstanden op de Maas.
- Het regionale centrum van Rijkswaterstaat in Arnhem verzorgt de berichtgeving van (het moment van) de verwachte maximale waterstanden op de Bovenrijn en de Rijntakken.
- Het regionale centrum van Rijkswaterstaat in Rotterdam verzorgt de berichtgeving van (het moment van) de verwachte maximale waterstanden in de benedenlopen van Rijn en Maas (de combinatie van stormvloed en rivierhoogwater).
- Een hoogwaterdienst voor de Vecht (zie figuur 14). Deze dienst wordt nu nog uitgevoerd door het regionale centrum van Rijkswaterstaat in Arnhem maar zal in de toekomst gezamenlijk door waterschappen en Rijkswaterstaat worden uitgevoerd. Omdat de Vecht zijn oorsprong heeft in Duitsland zijn ook de Duitsers betrokken bij de ontwikkeling van het nieuwe hoogwatervoorspellingsmodel voor de Vecht.





Figuur 13. De looptijd van hoogwatergolven op de Rijn en Maas ten opzichte van Lobith en Borgharen [Bron: Sprokkereef, 2010] en in Nederland [Van der Veen 2007].



Figuur 14a. De namen van de watersystemen.



Figuur 14 b. De IJssel- en Vechtdelta; de Vecht is de oostelijke, de IJssel de westelijke rivier. De meren Zwarte Meer en Ketelmeer maken deel uit van het watersysteem van het IJsselmeer.

### Het Marker- en IJsselmeer, en de delta's van de IJssel en de Vecht

De 'WDIJ' levert sinds 1985 een aantal diensten<sup>8</sup>:

- De stormvloedwaarschuwing voor het Marker- en IJsselmeer, en de kleinere meren Gooi/Eemmeer, Ketelmeer en Zwartemeer. Deze diensten bestaan uit algemene informatie over de storm, de verwachte waterstanden voor alle dijkdelen, de hoogte van de golfoploop en de overslaggebieden.
- Hoogwater- en stormvloedwaarschuwingen voor de delta's van IJssel en Vecht (gecombineerd). Deze diensten bestaan uit algemene informatie over de storm en de verwachte waterstanden voor alle dijkdelen.

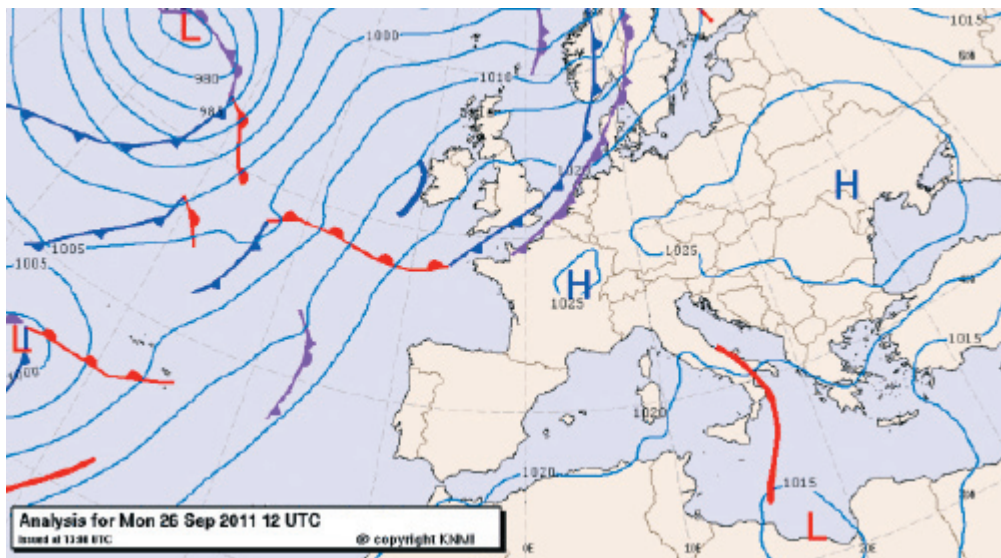
De figuren 15 t/m 21 illustreren de werkzaamheden die door de WDIJ moeten worden uitgevoerd voor het maken van een waarschuwing voor een mogelijke overstroming<sup>9</sup>.

<sup>8</sup> In 1985 voldeed een groot aantal dijken niet aan de normen. Na de grootschalige werkzaamheden in het kader van het Deltaplan Grote Rivieren (van 1996 tot 2001) en het HWBP I (van 2001 tot 2005) werd de dienstverlening van de WDIJ op verzoek van de waterschappen voortgezet.

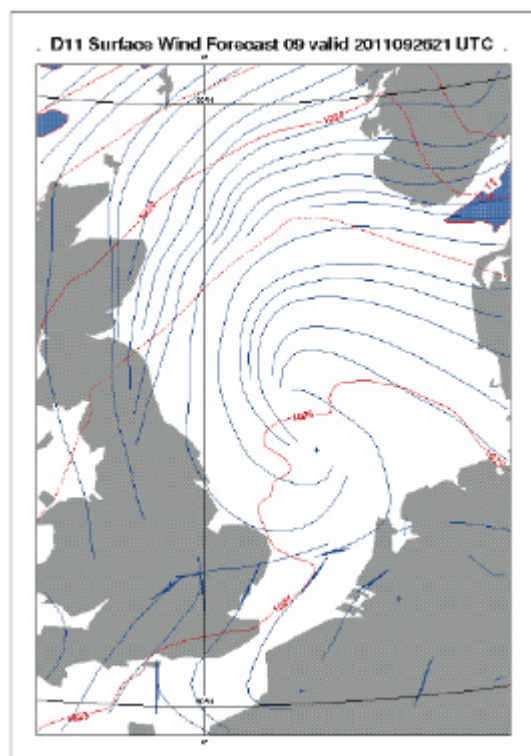
<sup>9</sup> Het bericht dat officieel naar de waterschappen wordt gestuurd, staat niet in de figuren.



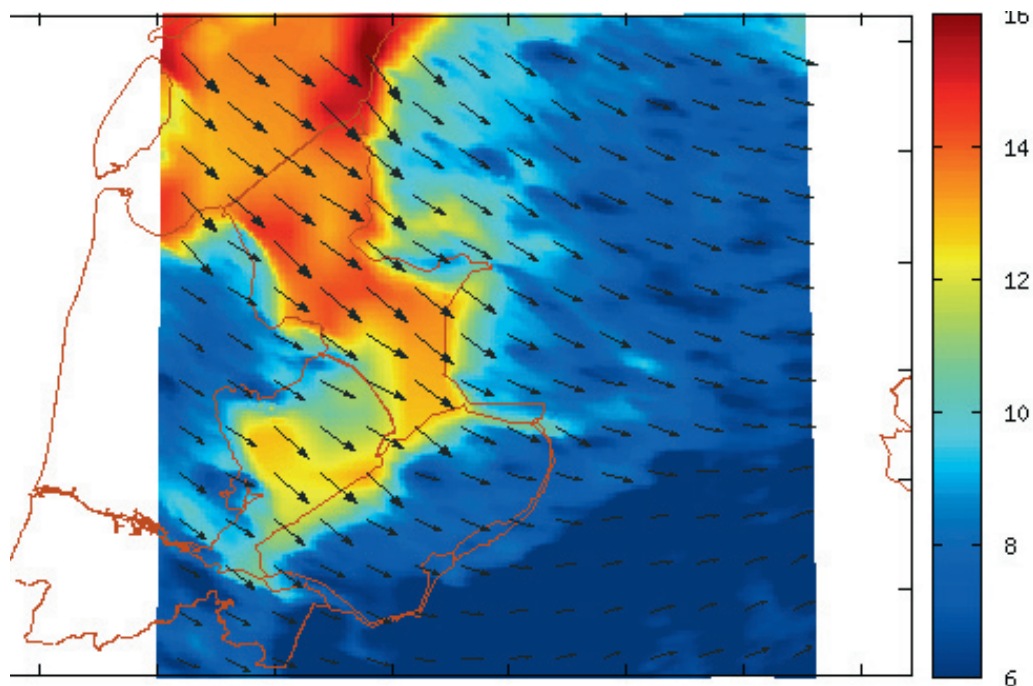
Figuur 15. Meteorologische gegevens worden wereldwijd geautomatiseerd op weerstations verzameld. Als voorbeeld de lokale windsnelheid (Bron: KNMI).



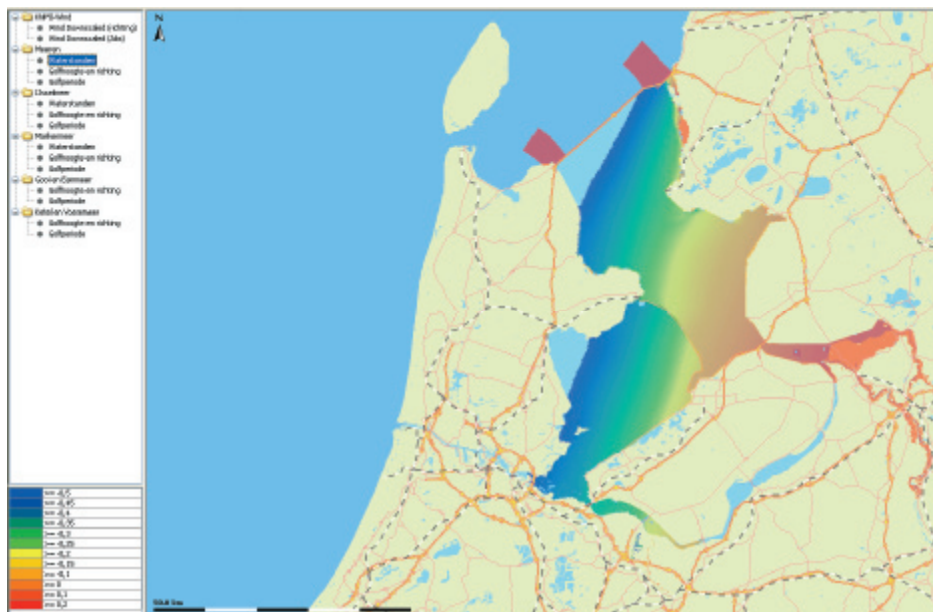
Figuur 16. Het grootschalige weerbeeld wordt in Reading (Engeland) berekend. De informatie voor Europa wordt aan het KNMI geleverd.



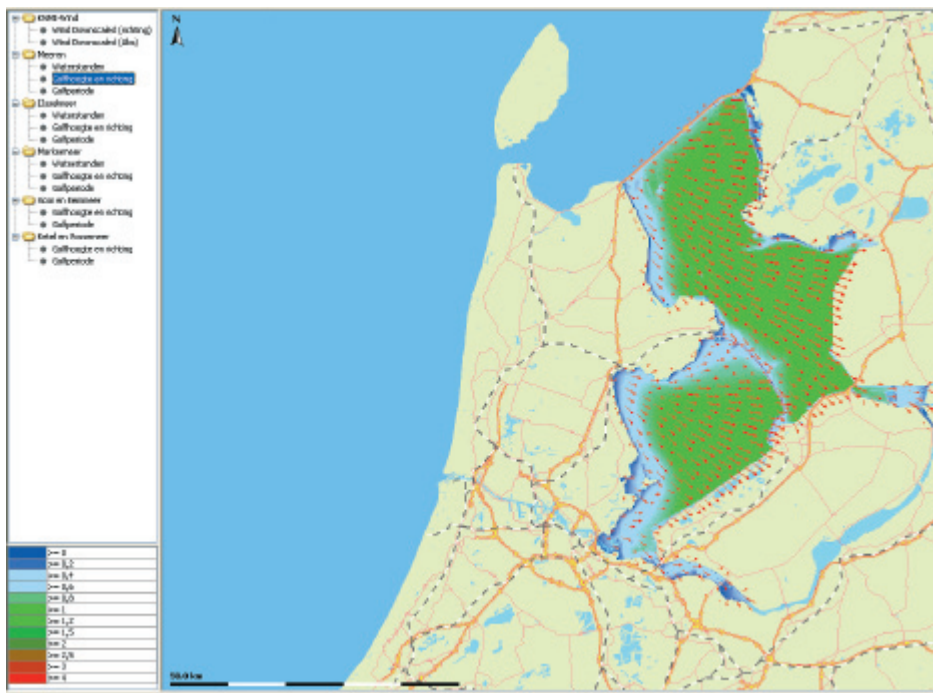
Figuur 17. Een voorbeeld van een weersverwachting voor de Noordzee, berekend met HIRLAM (high resolution limited area model) met een rooster van 50 bij 50 km (Bron: KNMI).



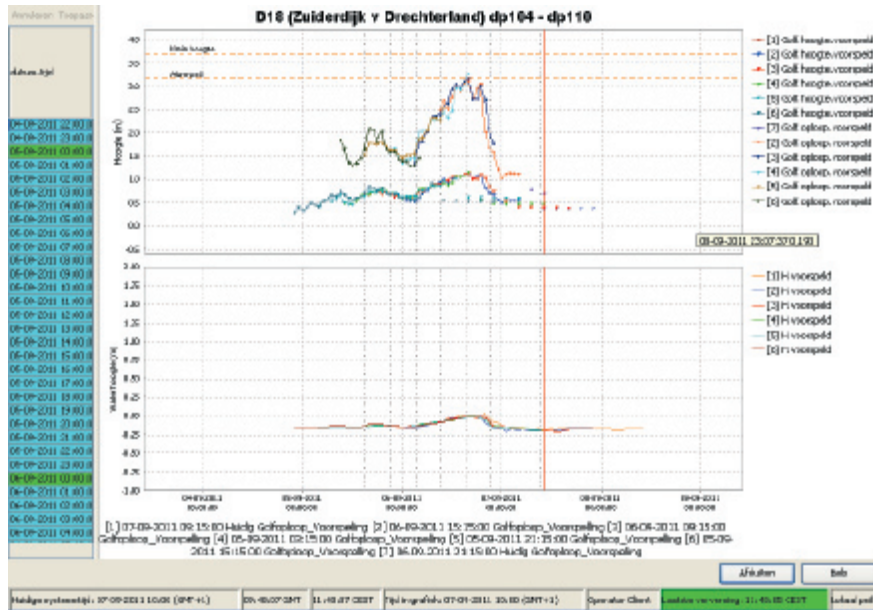
Figuur 18. Een voorbeeld van een windverwachting voor het IJsselmeergebied, berekend met het HARMONIE model (Hirlam Aladin Regional Meso-scale Operational NWP in Europe) met een rooster van 2,5 bij 2,5 km (Bron: KNMI).



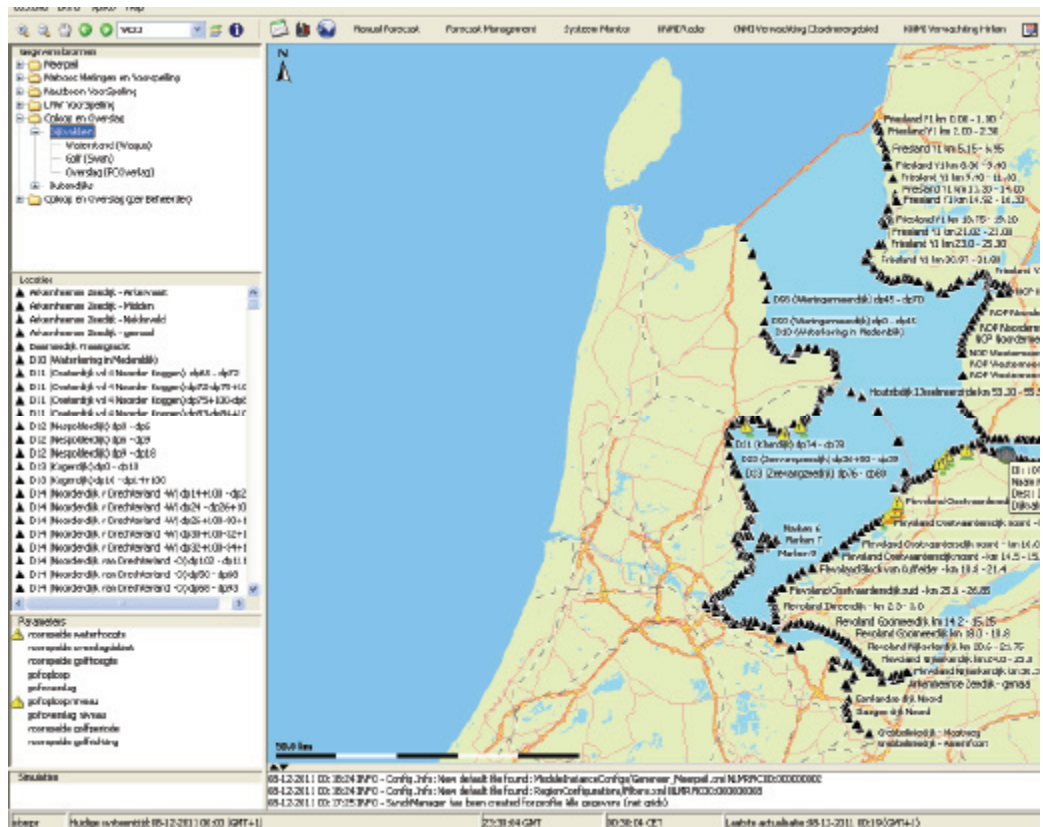
Figuur 19. Een voorbeeld van een berekening van de verwachte waterstand op het Marker- en IJsselmeer: 7 december 2011. Berekend met het waterbewegingsmodel WAQUA, gekoppeld aan FEWS (Flood Early Warning System) (Bron: WDIJ).



Figuur 20. Een voorbeeld van een berekening van de verwachte golfhoogte op het Marker- en IJsselmeer: 7 december 2011. Berekend met het golvenmodel SWAN, gekoppeld aan FEWS (Flood Early Warning System) (Bron: WDIJ).



Figuur 21. Een voorbeeld van de berekening van de verwachte waterstand en golfoploop tegen de dijk, berekend met FEWS (Flood Early Warning System) (Bron: WDIJ). De horizontale, rode stippellijnen zijn het alarmeringsniveau en de hoogte van de kruin van de dijk.



Figuur 22. Een voorbeeld van een overzicht van hoogwaterwaarschuwingen (december 2011), berekend met FEWS (Flood Early Warning System) (Bron: WDIJ).

## 2.5 Crisismanagement

In de laatste 10 jaar van de 20<sup>e</sup> eeuw werd Nederland geconfronteerd met enkele grote incidenten die het crisismanagement hebben beïnvloed:

- In 1992 crashte een vliegtuig van El Al in een Amsterdams flatgebouw. Er vielen minstens 43 doden, inclusief de 4 bemanningsleden, en 26 gewonden. Het exacte aantal doden kon niet worden vastgesteld omdat zich in de getroffen gebouwen (waarschijnlijk) ook niet-geregistreerde immigranten bevonden.
- In 1995 werden 250.000 mensen geëvacueerd omdat dijken verzadigd waren.
- In 1998 werden Delfland, Noordoost-Flevoland en de provincie Groningen getroffen door extreme regenval en wateroverlast.
- In 2000 ontplofte een vuurwerkopslag in Enschede met 23 doden tot gevolg, waaronder 4 brandweermannen, en 950 gewonden. Vanuit een straal van 100 km rond de ramp werden Nederlandse en Duitse brandweercorpsen ingezet.
- In 2000 ontstond een zeer snelle en felle brand in een café in Volendam door de aanwezigheid van brandbare kerstversiering. Er vielen 14 doden en 241 gewonden, waaronder 200 met zware brandwonden. Veel van de slachtoffers waren tieners. Het aantal gewonden met brandwonden overtrof de capaciteit in Nederlandse ziekenhuizen; een aantal patiënten moest naar België worden geëvacueerd.



Figuur 23. Het Amsterdamse flatgebouw waar op 4 oktober 1992 een Boeing 747 op neerstortte.

Deze incidenten hadden consequenties voor de wetgeving: de Wet rampen en zware ongevallen, en de Wet op de veiligheidsregio's. De rol van burgemeesters, verantwoordelijk voor de veiligheidsregio's, de ruimtelijke grenzen voor de inzet van hulpdiensten, en de rol van de veiligheidsregio's zelf werden opnieuw gedefinieerd. Professionals verzorgen nu de coördinatie; veel van hen zijn vrijwilligers<sup>10</sup>. De coördinatie door provinciale overheden werd vervangen door nationale coördinatie. Deze verantwoordelijkheid is nu in handen van de Nationaal Coördinator Terrorismebestrijding en Veiligheid van het Ministerie van Veiligheid en Justitie. De Coördinator heeft een uitvoerend mandaat en staat in direct contact met de minister-president en andere relevante ministers.

10 NB vrijwillige brandweerlieden krijgen dezelfde training als full time professionals.

In 2007 hebben Frankrijk en Zwitserland een Europese groep opgezet die het handboek "Excimap" over de kartering van overstromingsrisico's hebben gemaakt. De Europese Commissie heeft het "Handbook on good practices for flood mapping in Europe" (Handboek over goede toepassingen van de kartering van overstromingen in Europa) aanbevolen. Nederland heeft de deelnemers aan "Excimap" gevraagd bij te dragen aan de "Atlas of Flood Maps, Examples from 19 European Countries, USA and Japan" (Atlas met overstromingskaarten, voorbeelden van 19 Europese landen, de VS en Japan).

In 2009 stelde de Europese Commissie een (niet bindende) richtlijn vast over een algemeen toepasbare methode om risico's vast te stellen en ze in kaart te brengen (zie de weblinks achterin dit rapport). De risicokaarten voor zowel overstromingen als andere rampen zijn voor Nederland beschikbaar op [www.risicokaart.nl](http://www.risicokaart.nl). Deze website wordt door de provinciale overheden onderhouden. Zowel professionals als burgers hebben toegang tot deze website. Daarnaast hebben professionals op het gebied van crisismanagement en hulpdiensten toegang tot aanvullende informatie op een gedetailleerder niveau.

### 2.5.1

#### *Waarschuwing van de bevolking door veiligheidsdiensten*

Voor de waarschuwing van burgers worden sirenes gebruikt. De lokale radio- en televisiestations verschaffen informatie en krijgen hier jaarlijks een vergoeding voor. De minister van Veiligheid en Justitie informeert burgers regelmatig over risico's in publiekscampagnes. Als voorbereiding op en tijdens een crisis kunnen burgers informatie vinden op [www.crisis.nl](http://www.crisis.nl).

Met het systeem "NL Alert" kunnen alle mobiele telefoons in een bepaald gebied worden bereikt. Vanaf 2012 kunnen alle mobiele telefoons een NL alert ontvangen via [www.NLalert.nl](http://www.NLalert.nl) ([Bron: Ministerie van Veiligheid en Justitie, 2011]. Om deze boodschappen te kunnen ontvangen, moeten de gebruikers hun mobiele telefoons hierop instellen. In 2012 zal het systeem in drie proefgebieden worden uitgerold en vervolgens in de rest van Nederland.



Figuur 24. Luchtalarm.



### 2.5.2

#### *Gemeentelijke diensten verenigd binnen Veiligheidsregio's*

De hulpdiensten (politie, brandweer, GHOR) zijn verenigd in 25 veiligheidsregio's. In principe is de burgemeester van de grootste stad in zo'n regio de voorzitter van de veiligheidsregio en het hoofd van de politieregio. De grenzen van de veiligheidsregio's zijn gebaseerd op de grenzen van de bestaande 25 politieregio's. Elke veiligheidsregio heeft liaisons met:

- Rijkswaterstaat (voor de snelwegen, de belangrijkste wateren en de hoofdvaarwegen);
- De waterschappen (voor de dijken en regionale wateren);
- Het leger (vaak een reserveofficier).

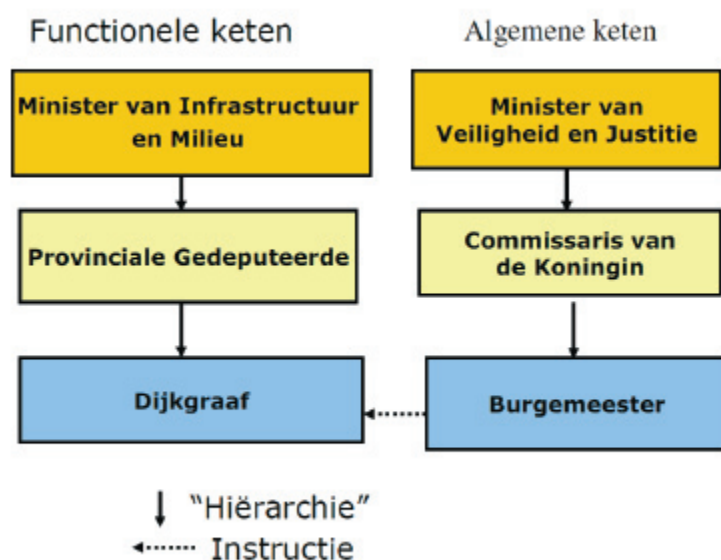


Figuur 25. De grenzen van de 25 veiligheidsregio's (en politieregio's).

## 2.5.3

*Opschalen/afschalen van verantwoordelijkheden tijdens een crisis*

De wijze van interactie tussen de verschillende veiligheidsregio's en andere overheden tijdens een crisis is in een protocol beschreven [Provincie Noord-Holland et al., 2012]. Deze beschrijving van taken en verantwoordelijkheden is opgesteld voor rampen en zware ongevallen. De analyse van een bepaald type ramp wordt altijd gedaan door een bepaalde sector, de functionele kolom; voor het onderwerp van dit rapport (overstromingen) zijn dat Rijkswaterstaat en de waterschappen. De functionele kolom is verantwoordelijk voor de informatievoorziening naar andere overheden. De informatievoorziening naar de burgers loopt altijd via de lokale overheden (de burgemeester) of het Ministerie van Veiligheid en Justitie.



Figuur 26. De commandostructuur tijdens een overstromingsdreiging [Bron: BZK, 2007].

Als een ramp of crisis beperkt blijft tot de grenzen van een gemeente is de aansturing van de bestrijding in handen van de plaatselijke burgemeester. Als de ramp of crisis zich uitstrekt over meerdere gemeentes is de verantwoordelijkheid van de aansturing, met bijbehorende bevoegdheden, in handen van de coördinerende burgemeester van de betreffende veiligheidsregio. Omdat de veiligheidsregio's en politieregio's elkaar overlappen, is de coördinerende burgemeester ook het hoofd van de politieregio. Pas als de vijf nationale belangen<sup>11</sup> worden bedreigd, neemt de minister van Veiligheid en Justitie de coördinatie over. De Commissaris der Koningin van de betreffende provincie kan de minister hierbij assisteren. De operationele aansturing van de hulpdiensten blijft lokaal georganiseerd.

De veiligheidsregio, andere veiligheidsregio's, het leger en EU-lidstaten kunnen aanvullende hulpdiensten leveren. Het Landelijk Operationeel Coördinatie Centrum

<sup>11</sup> De vijf nationale belangen zijn: fysieke veiligheid, economische veiligheid, milieuveiligheid, sociale en politieke veiligheid, en territoriale veiligheid. (<http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/crisis-en-nationale-veiligheid/strategie-nationale-veiligheid>)

LOCC coördineert op landelijk niveau de inzet van operationele ondersteuning en adviseert de regering bij conflicten over de inzet hiervan. Bij extreme omstandigheden kan de regering noodwetten instellen, evacuaties verplichten, of huizen, hulpmiddelen en personeel confisqueren.

#### 2.5.4 *Monitoring en dijkinspectie tijdens hoogwaters en stormvloeden*

De taken, verantwoordelijkheden en operationele procedures zijn in een protocol vastgelegd [Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2010].

Tijdens hoogwater en stormvloeden bewaken professionals, vaak ondersteund door getrainde vrijwilligers, de dijken continu. Vooral als noodschotten moeten worden geplaatst, op wegen langs rivieren of op plaatsen waar (spoor)wegen rivieren kruisen (coupures), zijn veel vrijwilligers nodig. Het plaatsen van deze schotten wordt ieder jaar geoefend. Afhankelijk van de hoogwaterverwachting, kunnen tijdelijke waterkeringen ook worden geplaatst bij dijken die niet zijn goedgekeurd bij de jaarlijkse visuele inspecties of de vijfjaarlijkse toets. Alle waterschappen zijn op deze scenario's voorbereid.



Figuur 27. Hoogwater op de Rijn in 1995.

## 3 Organisaties en instrumenten

### 3.1 Organisaties

Net als in de meeste Europese landen hebben in Nederland verschillende ministeries taken en verantwoordelijkheden bij de beheersing van overstromingsrisico's. In Nederland is het Ministerie van Infrastructuur en Milieu verantwoordelijk voor de ruimtelijke inrichting en hoogwaterbescherming, en ook voor het beheer van waterwegen, meren en de zee. Het Ministerie van Veiligheid en Justitie is verantwoordelijk voor hulpdiensten en de bescherming van de bevolking. Dit ministerie stelt ook jaarlijks de nationale risicobeoordeling op.

Voor Nederlanders zijn er vier lagen van openbaar bestuur: Europa, landelijk, de 12 provincies en ongeveer 400 gemeenten. Op het niveau van de gemeenten opereren ook de waterschappen.

De provincies zijn verantwoordelijk voor de ruimtelijke inrichting en het vaststellen van natuur-, stedelijke en industriegebieden. Binnen de hoogwaterbescherming stellen zij normen vast voor secundaire waterkeringen en vervullen zij een rol bij de vergunningverlening voor grote infrastructurele werken zoals dijken. Ook zijn zij verantwoordelijk voor provinciale wegen en waterwegen, en het openbaar vervoer binnen de provincie voor zover dat niet onder de verantwoordelijkheid van gemeenten of het Rijk valt.

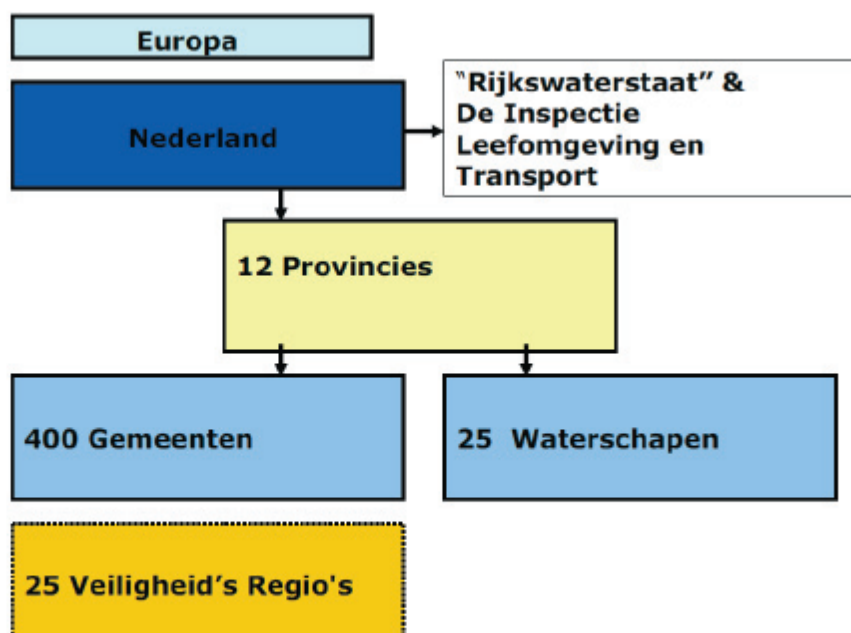
De gemeenten zijn verantwoordelijk voor de bestemmingsplannen van hun gemeenten en (onder meer) het verlenen van bouwvergunningen. Op hetzelfde niveau van de gemeenten opereren de waterschappen; zij zijn verantwoordelijk voor regionaal watermanagement (inclusief waterkwaliteit en afvalwaterbehandeling) en hoogwaterbescherming.

De hulpdiensten (brandweer, politie, GHOR) zijn georganiseerd in 25 veiligheidsregio's, die worden aangestuurd door de coördinerende burgemeester (= ook het hoofd van de politieregio<sup>12</sup>), in principe de burgemeester van de grootste plaats in de betreffende regio.

Het Nationaal Crisis Centrum NCC van het Ministerie van Veiligheid en Justitie is verantwoordelijk voor de landelijke coördinatie bij (dreigende) rampen. Daarnaast heeft ieder ministerie een eigen Departementaal Crisis coördinatie Centrum DCC. Het Landelijk Operationeel Coördinatie Centrum LOCC coördineert op landelijk niveau de inzet van operationele ondersteuning en adviseert de regering bij conflicten over de inzet hiervan. Bij het LOCC zijn permanent liaisons gestationeerd van de hulpdiensten en het leger.

Rijkswaterstaat is de overheid voor landelijke watervraagstukken, verantwoordelijk voor de Noordzee en Waddenzee, de grote meren, estuaria, de grote rivieren en kanalen.

<sup>12</sup> Het aantal en de grootte van de politieregio's kan in de nabije toekomst veranderen. Wetgeving voor een nationale politie is in voorbereiding.



Figuur 28. Een overzicht van de bestuurslagen in Nederland.

Sinds 2001 zijn in Nederland beleid, uitvoering en inspectie in aparte overheidsorganen ondergebracht. De Inspectie Leefomgeving en Transport, onderdeel van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu, is verantwoordelijk voor het toezicht op de hele watersector (waterbeheer, waterkwaliteit, hoogwaterbescherming).

Experts van universiteiten, onderzoeksinstituten en de private sector adviseren het Ministerie van Infrastructuur en Milieu over vraagstukken op het gebied van hoogwaterbescherming. Dit doen zij binnen de technische commissie Expertise Netwerk Waterveiligheid ENW; de ENW beoordeelt alle veranderingen in beleid en technische leidraden.

De verschillende beleidsinstrumenten voor de beheersing van overstromingsrisico's (zie figuur 29) voor de verschillende overheden worden in meer detail behandeld in paragraaf 2.5, hoofdstuk 5 (ruimtelijke inrichting), hoofdstuk 6 (Europese Richtlijn Overstromingsrisico's) en hoofdstuk 7 (rampenbeheersing). De Provinciewet, de Gemeentewet en de Waterschapswet beschrijven de taken en verantwoordelijkheden van deze organisaties, hun financiering en de organisatie van hun verkiezingen. Deze drie wetten worden in dit rapport buiten beschouwing gelaten.

	Proactie	Preventie	Preparatie	Repons	Herstel
Wetgeving	Wet ruimtelijke ordening	Waterwet	Wet veiligheidsregio's		
	Provinciewet Gemeentewet	Waterschapswet	Gemeentewet	Wet tegemoetkoming schade bij rampen	
Bestuurslaag	Ministerie van Infrastructuur en Milieu		Ministerie van Veiligheid en Justitie		
Staat	Nationaal Waterplan (accent op preventie, ook inrichting)				
	Nationale ruimtelijke strategie				
		Nationaal Hoogwaterbeschermingsprogramma			
			Landelijk draaiboek hoogwater en overstromingen		
Provincies	Provinciaal Waterplan, ruimtelijke inrichting (landbouw, natuur, industrie, stedelijk gebied)				
Waterschappen	Waterbeheersplan		Rampenplan		
Veiligheidsregio's			Crisiscoördinatieplan, Rampenbeheersingsplan		
Gemeenten	Bestemmingsplan				

Figuur 29. Instrumenten in Nederland voor de beheersing van overstromingsrisico's., gerangschikt naar bestuurslagen en beleidsvelden [Bron: USACE et al, 2011].

### 3.2 De basis van het Nederlandse beleid voor de bescherming tegen overstromingen

Na de ramp van 1953 kregen wetenschappelijke methoden formeel een plek binnen het beleid voor de hoogwaterbescherming in Nederland. Al eerder werden het ontwerp en de realisatie van grote waterbouwkundige werken gebaseerd op wetenschappelijke methoden, zoals de Zuiderzeewerken na 1916. Fysicus en Nobelprijswinnaar Lorentz, bijvoorbeeld, bouwde een wiskundig model voor getijberekeningen. Sinds 1960 worden wetenschappelijke analyses gebruikt voor de onderbouwing van het beleid, destijds een belangrijke verandering. De basis hiervoor lag bij de Deltacommissie, een commissie van wetenschappers en politici. Men brak met het beleid dat tot dan toe gangbaar was, waarbij de dijk 0,5 -1 meter hoger werd gebouwd dan het waterniveau bij de laatste overstroming<sup>13</sup>. Er werden veiligheidsnormen geïntroduceerd die waren gebaseerd op risicoanalyses. In 1996 werden deze normen wettelijk vastgelegd.

De Deltacommissie bepaalde het niveau van het acceptabele risico. Voor dijkring 14 (zie figuur 30a) werd een kosten-baten-analyse uitgevoerd [Van Dantzig, 1956, Van Dantzig en Krien 1960]<sup>14</sup>. In deze dijkring (14) liggen grote delen van Rotterdam, Den Haag en Amsterdam, en kleine delen van Utrecht. Voor dit gebied werd een

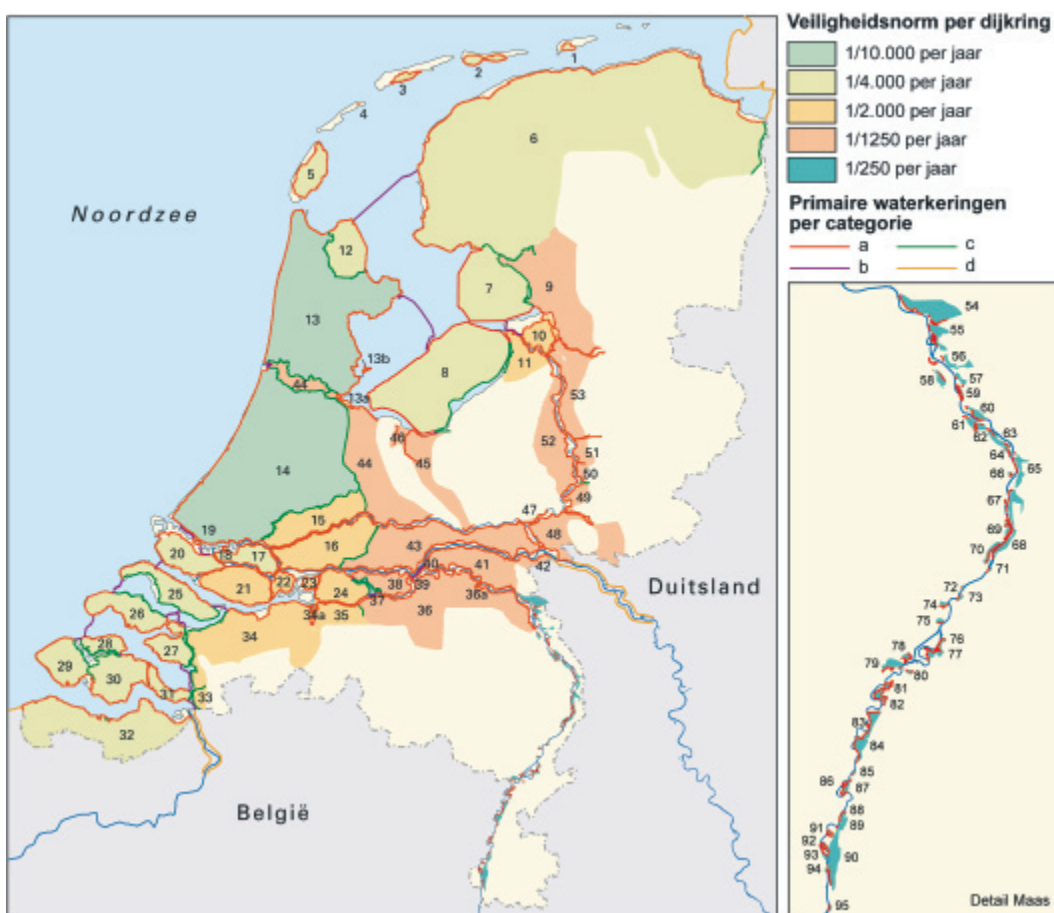
13 [http://www.dbnl.org/tekst/vier004trac01\\_01/](http://www.dbnl.org/tekst/vier004trac01_01/) Handleiding voor het bouwen van dijken rond 1600, herdrukt in 1920. Andries Vierlingh 1507-1578 (schatting).

14 Een dijkring is een gesloten reeks waterkeringen, bestaande uit dijken, duinen, dammen, stormvloedkeringen of hoge gronden, die samen een gebied beschermen tegen overstromen.

rampkans van 1/100.000 per jaar als acceptabel beschouwd. Om politieke en praktische redenen is dit vertaald in een herhalingsstijd van ontwerpwaterstanden voor de waterkeringen van 10.000 jaar. Voor de minder dichtbevolkte kustgebieden in het noorden en het zuidwesten koos men voor een lager beschermingsniveau (een herhalingsstijd van 4000 jaar). Op basis van deze normen zijn de dijken enkele meters opgehoogd, vooral daar waar geen dammen of stormvloedkeringen zijn gebouwd (zoals langs de Westerschelde).

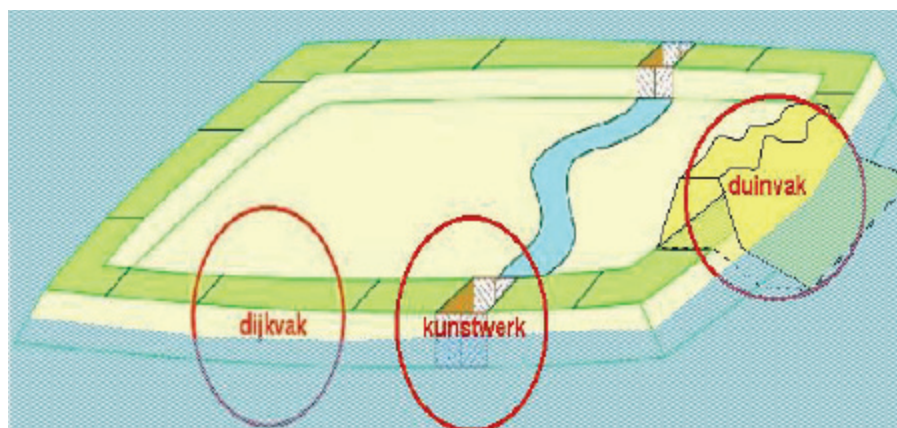
Voor de gebieden langs de grote rivieren introduceerden latere commissies ("Becht" en "Boertien") veiligheidsnormen: een herhalingsstijd van 1250 jaar langs de bovenrivieren en 2000 jaar langs de benedenrivieren.

De 150 km waterkeringen die in 1995 en 1996 langs de (daarvoor onbedijkte) Maas zijn gebouwd, kregen een veiligheidsnorm van 1/50 per jaar. Deze norm zal door rivierverruiming worden verhoogd naar 1/250 per jaar. Ongeveer 20.000 tot 30.000<sup>15</sup> mensen wonen achter ongeveer 40 kleine dijkringgen langs de Maas.



Figuur 30a. Veiligheidsnormen voor de primaire waterkeringen, inclusief de meest recente waterkeringen in Limburg en Noord-Brabant (Figuur 30 b: inzet rechts).

15 De provinciale overstromingsrisicokaart spreekt van 60 000 inwoners. Het rapport buitendijks van Rijkswaterstaat spreekt over 108 000 inwoners [Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2011]. Het is onduidelijk of deze gebieden echt allemaal nat kunnen worden.



Figuur 31. Een dijkkring is een gesloten reeks waterkeringen, bestaande uit dijken, duinen, kunstwerken (dammen, stormvloedkeringen) of hoge gronden (hier niet getoond), die samen een gebied beschermen tegen overstromen.

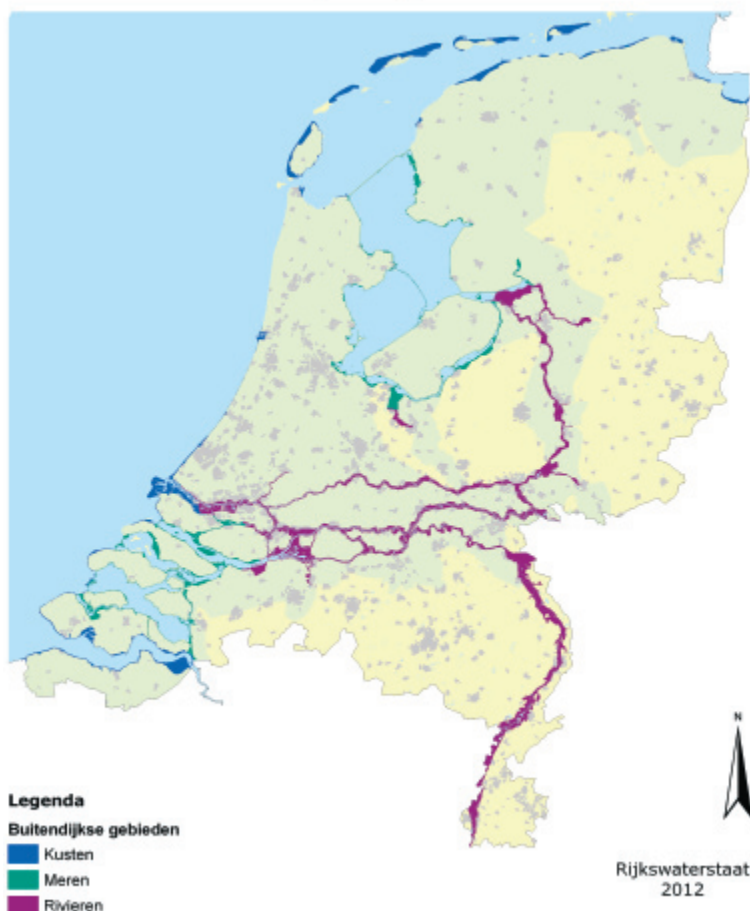
In het grootste deel van het bedijkt Nederland is de jaarlijkse kans op een overschrijding van maatgevende waterstanden maximaal 0,01% (herhalingstijd 10.000 jaar) tot 0,08% (herhalingstijd 1250 jaar) (figuur 30a). Langs de Maas in Limburg en een deel van Noord-Brabant is deze 0,4% per jaar (herhalingstijd 250 jaar) (inzet figuur 30b).

Bij voorkeur valt een dijkkring onder de verantwoordelijkheid van één waterschap. Slechts drie dijkkringen vallen in Nederland onder de verantwoordelijkheid van meerdere waterschappen: dijkkring 6 (Friesland en Groningen), dijkkring 14 (grotendeels Zuid-Holland) en dijkkring 44 (langs het Amsterdam-Rijnkanaal en het Noordzeekanaal).

Er zijn vier categorieën primaire waterkeringen:

- a) Primaire waterkeringen van dijkkringen langs rivieren, meren en de zee;
- b) Dammen en stormvloedkeringen die dijkkringen met elkaar verbinden;
- c) Primaire waterkeringen van dijkkringen langs rivieren, meren en kanalen waar de overstromingsdreiging minder groot is, of die de grens vormen tussen twee dijkkringen met verschillende veiligheidsnormen;
- d) Primaire waterkeringen die deels Nederlandse dijkkringen beschermen maar in België of Duitsland liggen, buiten het (formele) bereik van Nederlands beheer.





Figuur 32. Buitendijkse gebieden, niet beschermd met een bepaalde norm.

Buitendijks zijn stedelijke en industriegebieden vaak gebouwd op opgehoogde terreinen. Als dit recent is gebeurd, zijn de hoogtes vaak hoger dan het niveau van de kruinen van de dijken of het niveau van de 1/10.000 waterstand (haven van Rotterdam). Buitendijkse delen van steden die zijn gebouwd in de 15<sup>e</sup> en 16<sup>e</sup> eeuw, zoals Dordrecht, liggen grotendeels op lagere niveaus; deze gebieden lopen een hoger overstromingsrisico.

### 3.3 Periodieke toetsing en rapportage aan het Parlement

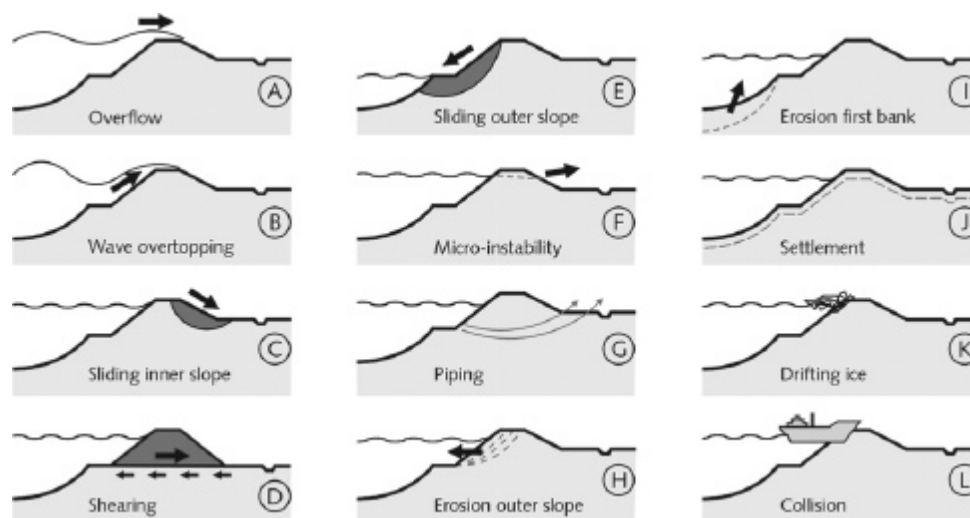
In 1993 en 1995 traden op zowel de Rijn als de Maas hoge afvoeren op, met herhalingstijden van 50 tot 100 jaar. Langs de (toen) onbedijkte Maas overstroomde het water (delen van) een aantal dorpen en steden, waardoor 8000 mensen werden getroffen. Bij Ochten raakte de dijk verzadigd en moesten 250.000 mensen worden geëvacueerd (de polders tussen Arnhem en Nijmegen in het oosten en Gorinchem in het westen).

Door deze hoogwaters kon de Wet op de waterkeringen (1996) snel worden aangenomen<sup>16</sup>. In deze wet werden de normen voor de waterkeringen vastgelegd en de procedure van het vijfjaarlijks toetsen van de keringen op het voldoen aan deze normen. Conform deze procedures moet het Ministerie van Infrastructuur en Milieu leveren:

16 De Wet op de waterkeringen was 10 jaar in voorbereiding.

- de hydraulische randvoorwaarden voor het toetsen (geactualiseerde informatie over waterstanden en golven bij maatgevende condities, inclusief de waargenomen gevolgen van klimaatverandering);
- regels voor het toetsen van de waterkeringen (Voorschrift Toetsen op Veiligheid).
- Alle 3600 km primaire waterkeringen van dijken, duinen, dammen en stormvloedkeringen (figuur 30a) moeten worden getoetst door de waterschappen en Rijkswaterstaat. De provincies zijn verantwoordelijk voor het toezicht op het beoordelingsproces<sup>17</sup>. Sinds 2005 combineert de Inspectie Leefomgeving en Transport, de provinciale rapporten in een landelijk rapport voor het Parlement. Het Parlement stelt het budget voor grote waterbouwkundige werken vast<sup>18</sup>.

De toetsingsregels zijn vastgelegd in het "Voorschrift Toetsen op Veiligheid". De hydraulische randvoorwaarden zijn vastgelegd in het "Randvoorwaardenboek". Bij beide boeken hoort een aantal computerprogramma's<sup>19</sup>.

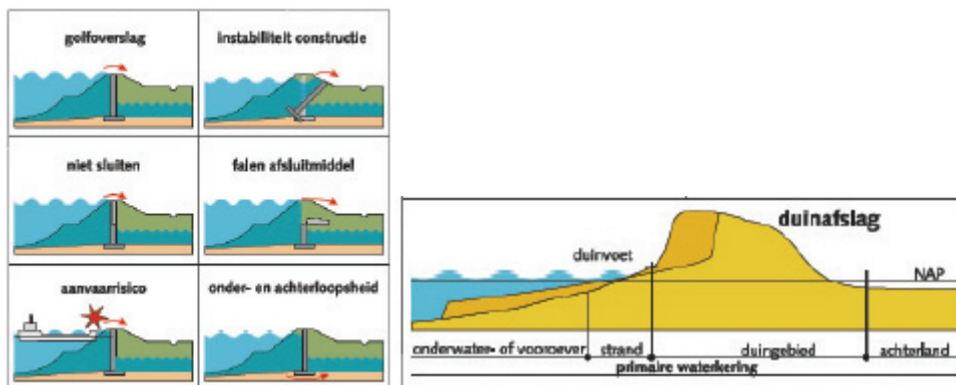


Figuur 33a. Samenvatting van toetsingsregels voor dijken [Bron: TAW, 1998].

17 Vanaf 2012 hebben de provincies niet langer een rol bij het toetsen van de primaire waterkeringen.

18 Vanaf 2015 financieren de waterschappen 50% van de kosten voor het aanpassen van de waterkeringen. Een nieuwe wet is in voorbereiding (zie hoofdstuk 4.5).

19 De handleidingen en computerprogramma's zijn beschikbaar op <http://www.helpdeskwater.nl>. De handleiding voor Hydra-B, voor de toetsing van dijkhoogtes in het benedenrivierengebied van Rijn en Maas, is in het Engels voor onderwijs doeleinden. De andere documentatie voor Voorschrift Toetsen op Veiligheid en hydraulische randvoorwaarden zijn in het Nederlands omdat deze een beperkte geldigheid hebben (5-6 jaar) en specifiek zijn voor de Nederlandse context.



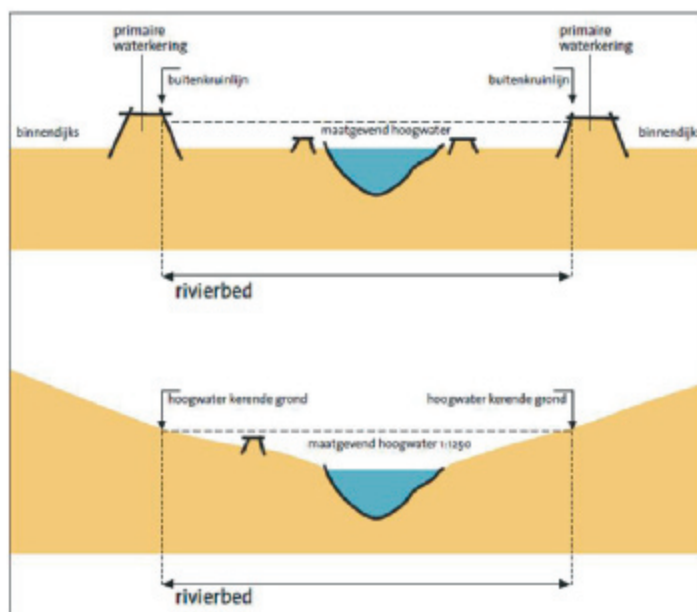
Figuur 33b. Samenvatting van toetsingsregels voor constructies en duinen [Bron: TAW, 1998].

### 3.4 Management van waterwegen en waterkeringen

Sinds de 13<sup>e</sup> eeuw hebben waterschappen waterkeringen gebouwd en onderhouden. De waterschappen zijn nu verantwoordelijk voor de 95 dijkkringen. In 1950 waren er nog ongeveer 2500 waterschappen, nu zijn het er 24 (en een voor een buitendijks gebied in Groningen). De grenzen van de beheersgebieden van waterschappen komen grotendeels overeen met secundaire of primaire stroomgebieden. De waterschappen zijn verantwoordelijk voor hoogwaterbescherming, ontwatering- en irrigatiekanalen, de waterkwaliteit van (regionale) oppervlaktewateren, en afvalwaterbehandeling. Ingezetten (burgers, landbouw, industrie) hebben stemrecht en betaling belasting.

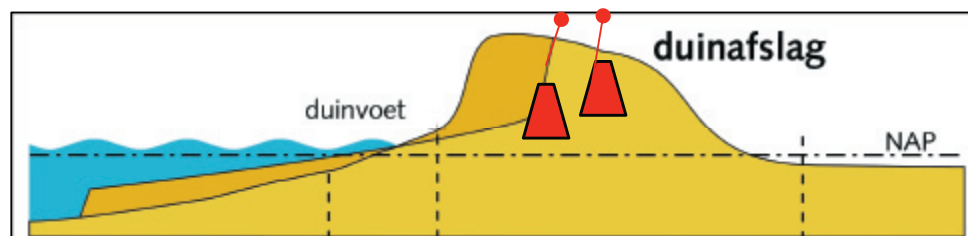
Sinds 1798 kent Nederland een centrale aansturing van het waterbeheer en de waterbeheersing: Rijkswaterstaat. Voor de rivieren gaat Rijkswaterstaat over de ruimte tussen de winterdijken en, bij onbedijkte rivierdelen, de ruimte tussen de waterstanden aan weerszijden van de rivier die met een herhalingstijd van 1250 jaar kunnen optreden (figuur 34). Het winterbed zelf is vaak eigendom van boeren; de laatste jaren is veel grond opgekocht door het Rijk en door natuurbeschermingsorganisaties. Rijkswaterstaat werkt in het winterbed aan het vergroten van de afvoercapaciteit van de rivier; na voltooiing van deze werken inclusief de herinrichting wordt het gebied vaak voor onderhoud overgedragen aan natuurbeschermingsorganisaties. Dat kunnen private organisaties zijn, zoals Natuurmonumenten, het Rijk (Staatsbosbeheer) of provinciale landschappen. Het zomerbed en de oevers zijn altijd eigendom van het Rijk.

Het winterbed is Natura 2000 gebied. Mede vanwege de natuurdoelstelling van het winterbed en doordat het minder intensief wordt begraaasd (het vee staat vaker op stal), groeien er meer struiken en bomen waardoor de afvoer van water kan worden geremd (opstuwning).



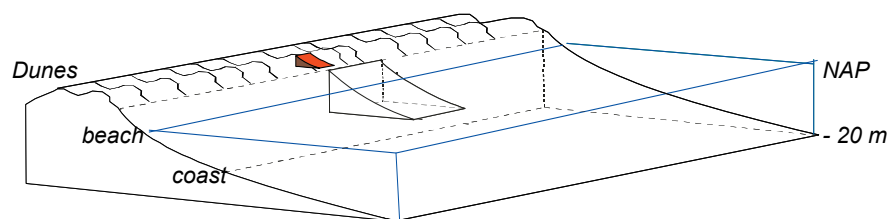
Figuur 34. De rivier en het winterbed worden beheerd door Rijkswaterstaat. Bovenste figuur: uiterwaarden tussen de winterdijken. Onderste figuur: winterbed tussen de waterstanden aan weerszijden van de rivier die met een herhalingsstijd van 1250 jaar kunnen optreden.

De duinen (figuur 35) worden beheerd door het waterschap, de kustzone vanaf 20 m –NAP tot op het strand door Rijkswaterstaat (figuur 36). De linker rode markering in figuur 35 toont de verwachte lijn van duinafslag na een storm met een herhalingsstijd van 10.000 jaar, de rechter rode markering toont dezelfde lijn maar nu na 200 jaar zeespiegelstijging. Ieder huis dat gebouwd is zeewaarts van de rode markeringen, in het oranje gebied van figuur 35, loopt een risico; tijdens een zware storm eroderen de golven de duinen<sup>20</sup>. Over het algemeen zijn de waterschappen eigenaar van de duinen. Het deel landwaarts van de rode markeringen is vaak in bezit van drinkwaterbedrijven die de duinen gebruiken om water via infiltratie te zuiveren. In stedelijke gebieden zijn de huizen en duinen vaak eigendom van burgers of bedrijven (hotels).



Figuur 35. Het deel van de kustzone dat wordt onderhouden ten behoeve van de functie waterkering.

20 Rijkswaterstaat heeft kaarten gepubliceerd met huizen die risico's lopen bij herhalingsstijden van stormen van 10, 50, 100 en 1000 jaar. Deze kaarten met figuren van de kusterosie hebben geen wettelijke status; ze zijn niet vergelijkbaar met de informatie in de figuren 30 a en b. De kaarten worden gepubliceerd omdat de bewoners over hun risico's moeten worden geïnformeerd, conform de EU Richtlijn Overstromingsrisico's. Als een duin bezwijkt en een huis stort in, dan zijn de bewoners hier niet voor verzekerd. Mocht dit gebeuren, dan zal het om een paar honderd tot een paar duizend huizen gaan en dan zal het waarschijnlijk als nationale ramp worden bestempeld waarna de schade op basis van de Wet tegemoetkoming schade bij rampen kan worden vergoed. NB: deze compensatie bedraagt vaak ongeveer 60% van de schade en nooit 100%.



Figuur 36. Het deel van de waterkering van de kust zeewaarts van de duinen.



Figuur 37. Beleidslijnen voor de Kust en Rivieren<sup>21</sup>.

Rijkswaterstaat en de waterschappen zijn samen verantwoordelijk voor de hoogwaterbescherming. Rijkswaterstaat is ook verantwoordelijk voor:

- Hoogwaterberichtgeving (in nauwe samenwerking met het KNMI);
- De organisatie van wetenschappelijk onderzoek op het gebied van overstromingsrisico's en maatregelen voor hoogwaterbescherming;
- Het opstellen van de toetsingsregels en de hydraulische randvoorwaarden.

<sup>21</sup> Bergend regime zijn o.a. de afgedamde Maas en de 2 retentiegebieden langs de Maas, Lob van Gennepe en Lateraal Kanaal West. Gebieden van de WBR artikel 2a zijn de buitendijkse industrie gebieden van Moerdijk, Dordrecht en Rotterdam.

### 3.5 Eigenaarschap van waterkeringen

Voor 1953 konden verschillende organisaties voor een dijkkring of zelfs een dijksectie verantwoordelijk zijn (figuur 31). De eigenaar kon Rijkswaterstaat zijn, een aantal van de 2500 waterschappen, gemeenten, provincies, burgers en private partijen. Nu zijn de waterschappen verantwoordelijk voor vrijwel alle 3500 km primaire waterkeringen<sup>22</sup>. Op drie dijkkringen na vallen de dijkkringen onder de verantwoordelijkheid van één waterschap.



Figuur 38. De waterschappen aan het begin van 2012. Inmiddels zijn de waterschappen 'Vallei en Eem' en 'Veluwe' gefuseerd en heeft Nederland nog 24 waterschappen (en een buitendijkse in Groningen). De waterschappen 'Reest en Wieden' en 'Velt en Vecht' fuseren in 2013 of 2014. NB: de beheersgebieden van de waterschappen overlappen niet met die van de veiligheidsregio's.

<sup>22</sup> Dammen en stormvloedkeringen (ook primaire waterkeringen) zonder achterland met belastingbetalende inwoners vallen onder de verantwoordelijkheid van het rijk. Het rijk (Rijkswaterstaat) beheert ook de grote scheepvaartsluizen die soms deel uitmaken van een dijkkring (zoals dijkkring 44 'Kromme Rijn' en dijkkring 43 'Tieler- en Culumborgerwaard'). Enkele primaire waterkeringen zijn kades/woningen van steden en in het beheer bij gemeentes.



Figuur 39. De 15.000 km secundaire waterkeringen (in geel). De veiligheidsnormen voor deze keringen worden vastgesteld door de provincies.

Het systeem van secundaire waterkeringen beslaat 15.000 km (figuur 39). Deze waterkeringen en de 55.000 km kleine waterwegen (meren, beken, irrigatie- en drainagekanalen, figuur 41) worden beheerd door de waterschappen. Ze zijn in het bezit van de waterschappen, gemeenten, provincies of private partijen. Het feit dat het waterschap het beheer verzorgt maar geen eigenaar is, levert over het algemeen geen problemen op<sup>23</sup>. De waterschappen bezitten en onderhouden ook 360 rioolwaterzuiveringinrichtingen. In sommige provincies, zoals in Zuid-Holland, onderhouden zij ook wegen en vaarwegen; bij wegen gaat het vaak om wegen op dijken. In totaal beheren de waterschappen 7500 km wegen. Waar doorgaande wegen op dijken door gemeenten of provincies worden onderhouden, is afstemming met waterschappen nodig om het beheer van de dijk goed te kunnen uitvoeren. Rijkswaterstaat beheert:

---

23 Er zijn twee soorten beheer en onderhoud: (1) door de eigenaars met inspectie door de waterschappen, (2) door de waterschappen zelf. Als de eigenaar zelf de sloten, dijken e.d. op zijn grondgebied niet onderhoudt, doet het waterschap dit maar gaat de rekening wel naar de eigenaar.

- 65.250 km<sup>2</sup> aan grote meren en de Noordzee (figuur 40);
- 44 kilometer duinen;
- 325 kilometer dammen (de langste is 33 km) en dijken (categorie a, zie paragraaf 3.2);
- 2706 km rivieroeveren;
- 16 grote scheepvaartsluizen;
- 4 stormvloedkeringen.

Het eigenaarschap van al het land en alle objecten van het Rijk is in handen van de Dienst der Domeinen, onderdeel van het Ministerie van Financiën. Het eigenaarschap van de rijksgebouwen is in handen van de Rijksgebouwendienst, onderdeel van het Ministerie Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.

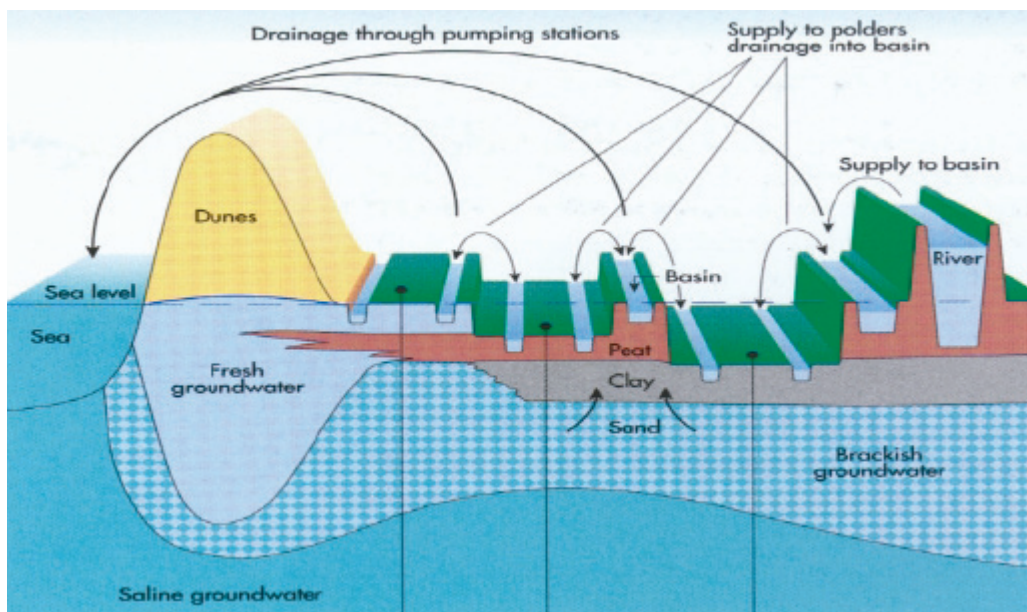


Figuur 40. De nationale waterwegen en watersystemen, die worden beheerd door Rijkswaterstaat.





Figuur 41. Alle waterwegen en watersystemen vallen onder de Europese Kaderrichtlijn Water.



Figuur 42. Schematische dwarsdoorsnede van de ondergrond van West-Nederland met de interactie van verschillende watersystemen.

De waterschappen zijn geheel verantwoordelijk voor de versterking van dijken. Zij (eventueel ondersteund door consultants) maken de financiële planning en het

ontwerp en leggen het ter goedkeuring voor aan het Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Binnen dat ministerie verricht de Waterdienst van Rijkswaterstaat de beoordeling binnen het project HWBP-II. De ontwerphorizon is 50 jaar voor dijken en 100 jaar voor waterbouwkundige kunstwerken. Aanvullende doelstellingen, zoals natuurbehoud en landschap, moeten uit andere fondsen worden gefinancierd. Private bedrijven voeren het werk uit, de waterschappen doen de technische controle tijdens de uitvoering. Voor de planvorming en uitvoering van deze werken kunnen zij experts inhuren van Rijkswaterstaat of private partijen. Sinds 2012 is de Inspectie Leefomgeving en Transport verantwoordelijk voor de evaluatie van het proces van beoordeling van de waterkeringen door Rijkswaterstaat en de waterschappen. Van 1996 tot 2012 was dit in handen van de provincies, van 2005 tot 2012 verifieerde de Inspectie Water (nu Inspectie Leefomgeving en Transport) deze evaluatie door de provincie. De evaluatie gebeurt aan de hand van steekproeven<sup>24</sup>. In de praktijk zijn de waterschappen vrijwel geheel verantwoordelijk voor de technische aspecten van de beoordeling van waterkeringen, waar nodig bijgestaan door Rijkswaterstaat, onderzoeksinstituten of private consultants. De provincies leveren nog steeds de vergunning voor dijkversterkingen omdat dit een inrichtingsvraagstuk is; een dijk heeft immers meerdere functies.

### 3.6 Financiering van het waterbeheer

In 'Water Besturen'<sup>25</sup> is de organisatie van de financiering van het waterbeheer in Nederland beschreven. Hierin worden de rollen van alle relevante organisaties benoemd. Tabel 1 vat een en ander samen.

Organisatie	Miljoen Euros	%	Hoofdtak
Rijk	1070	21	Ministerie: beleid water en RO Rijkswaterstaat: meren, rivieren, kustbeheer; Onderhoud en versterking dammen en kunstwerken, grote vaarwegen, inspectie
Provincies <sup>24</sup>	230	4	RO en planning waterbeheer op regionale schaal; Onderhoud provinciale waterwegen; Inspectie; Vergunningverlening voor dijkversterking
Waterschappen	2600	50	Beheer van 55.000 km waterwegen, 18.000 km dijken, 360 RWZI's
Gemeenten <sup>25</sup>	1300	25	Riolering en enkele lokale waterwegen
<b>Totaal</b>	<b>5200</b>	<b>100</b>	

Tabel 1. De financiering van het waterbeheer in Nederland in 2010.

24 De technische controles worden gewoonlijk uitgevoerd als een ontwerp door HWBP-II wordt beoordeeld voor financiering.

25 Zie <http://english.uvw.nl/publications.html>

26 Provincies mogen geld vragen voor het onttrekken van grondwater. De drinkwatersector betreft ongeveer 1 miljard euro per jaar, deze is uit deze tabel weggelaten.

27 Gemeenten mogen voor hun werkzaamheden belasting heffen, zoals voor het onderhoud van de riolering.

De Rijkstaken worden gefinancierd uit nationale belastingen, die van de waterschappen uit belastingen van ingezetenen in het beheersgebied van het waterschap. In 1960 concludeerde de Deltacommissie dat 1% van het BNP aan waterkeringen zou kunnen worden besteed<sup>28</sup>.

In het bestuur van het waterschap hebben vier partijen zitting:

- De ingezetenen van het beheersgebied;
- De boeren en landeigenaren anders dan natuurgebieden;
- Eigenaren van natuurgebieden;
- Het bedrijfsleven.

Omdat de ingezetenen het grootste deel van de belastingen betalen, hebben zij de meerderheid in het bestuur.

In 'Water Besturen' zijn de principes van belastinginning uiteengezet:

- a) Het principe belang – betaling – zeggenschap; hoe groter je belang, des te meer je betaalt, des te meer invloed je hebt;
- b) Het principe de vervuiler betaalt; dit is ook het principe van de Kaderrichtlijn Water;
- c) Het solidariteitsbeginsel; met belastinggeld van stedelijke gebieden worden ook dunbevolkte gebieden bediend;
- d) Het terugverdien principe; het gaat niet om een commerciële onderneming;
- e) Het legaliteitsprincipe; met inbedding in de Waterwet (2009) en de Waterschapswet.

De waterschappen heffen zelf belastingen om hun werkzaamheden te financieren (met uitzondering van de grote dijkversterkingen waarbij het Rijk meefinanciert). De jaarlijkse belasting voor het onderhoud van waterwegen en maatregelen voor hoogwaterbescherming bedraagt ongeveer 63 € per huishouden<sup>29</sup> en 53 € per hectare landbouwgrond of natuurgebied. Bewoners beneden zeeniveau betalen waarschijnlijk ook voor pompkosten. Bewoners buitendijks betalen alleen voor het onderhoud van waterwegen. De jaarlijkse belasting voor rioolwaterzuivering bedraagt ongeveer 200 € per huishouden. De kosten voor het onderhoud van de waterkeringen zijn relatief gering ten opzichte van die van de andere watergerelateerde uitgaven.

### 3.7 Aantal full time banen in het waterbeheer

Tabel 2 geeft een schatting van het aantal full time banen in het waterbeheer in de publieke sector. Voor veel organisaties wordt deze schatting bemoeilijkt omdat medewerkers voor verschillende taken (naast waterbeheer) verantwoordelijk zijn. Van de 9000 full time banen bij Rijkswaterstaat hebben er, bijvoorbeeld, maar 2000 betrekking op watervraagstukken (scheepvaart, waterkwaliteit, hoogwaterbescherming).

---

<sup>28</sup> Toen in 1960 aan het Deltaplan en het Zuiderzeeproject werd gewerkt, werd 1% van het BNP aan de waterkeringen gespendeerd. Inmiddels is dat percentage gedaald tot 0,2% van het BNP (1 miljard € op een begroting van 600 miljard €).

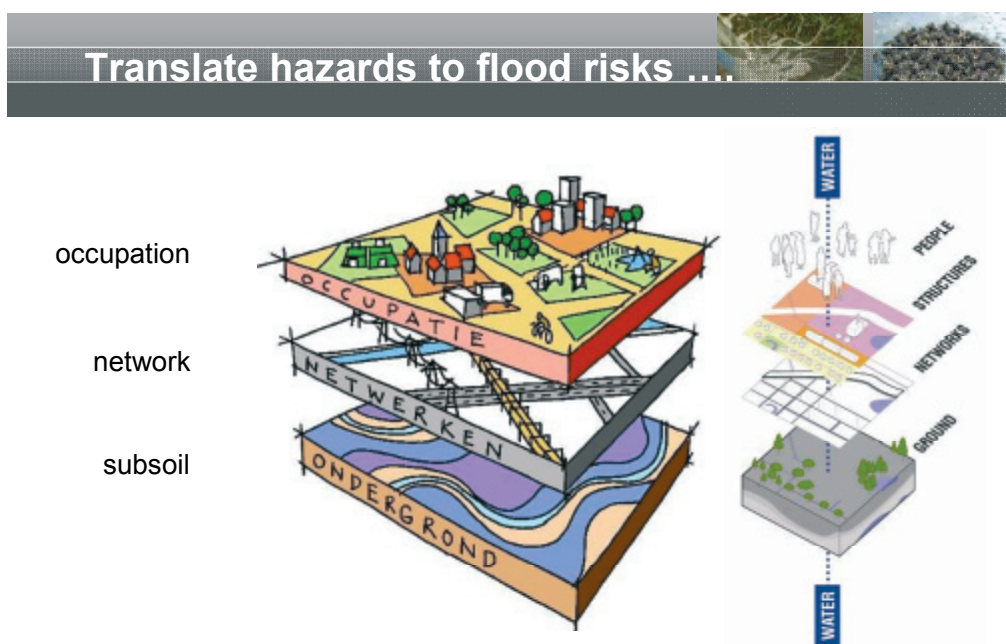
<sup>29</sup> Uitgaande van de gemiddelde waarde van een huis van 200.000 €.

Organisaties	Aantal full time banen	Bron
Waterschappen	10.500	'Water Besturen'
Rijkswaterstaat	2000	Schatting auteur
Provincies	200	Schatting auteur
Gemeenten	1000	Schatting auteur
Onderzoeksinstituten	3000	Schatting auteur
Universiteiten	500	Schatting auteur
Totale publieke sector	15.200	

Tabel 2. Het aantal full time banen in het waterbeheer in de publieke sector.

De Nederlandse watersector bestaat uit ongeveer 80.000 full time banen [NWP, 2011], waarvan de helft op het gebied van watertechnologie (met ongeveer 1500 bedrijven en organisaties) en de helft op het gebied van deltatechnologie (met ongeveer 450 bedrijven en organisaties). Hoeveel mensen er werken aan hoogwaterbescherming is lastig in te schatten omdat de werkvelden hoogwaterbescherming en waterbeheer (beide deltatechnologie) nauw met elkaar vervlochten zijn.

Figuur 43. Deltatechnologie [Bron: Van der Ven, 2012].



Layer model for urban development





## 4 Dijkversterkingprojecten en het Deltaprogramma

### 4.1 De twee grote projecten van de 20<sup>e</sup> eeuw

In de 20<sup>e</sup> eeuw zijn in Nederland twee grote waterbouwkundige projecten gerealiseerd: het Zuiderzeeproject (1920-1980) en de Deltawerken (1953-1997<sup>30</sup>) (zie hoofdstuk 2). Door de ramp van 1953 is de voltooiing van het Zuiderzeeproject vertraagd omdat mensen, materiaal en geld in het zuidwesten van het land moesten worden ingezet.

Beide projecten leidden destijds tot veel protest van vissers en natuurbeschermers. De inpoldering van de Markerwaard in het plan van Lely (zie figuur 44) is uiteindelijk niet uitgevoerd.



Figuur 44. Het Zuiderzeeproject zoals dat oorspronkelijk in 1891 door ingenieur Lely was bedacht [Bron: Duin en Van Kaste, 1990].

<sup>30</sup> Hier wordt als einde van de Deltawerken de voltooiing van de stormvloedkering in de Nieuwe Waterweg beschouwd. Formeel zijn de Deltawerken pas afgerond in 2010 met de bouw van een keermuur in Harlingen.



Figuur 45. De Oosterscheldekering, voltooid in 1987.

Door het Deltaplan ontstond rond 1970 het Grevelingenmeer, een ecologisch arm watersysteem. Voor de Oosterschelde werd hetzelfde gevreesd; besloten werd om de geplande dam zeewaarts van de Oosterschelde te vervangen door een stormvloedkering. De ecologische problemen van het Grevelingenmeer zijn nog niet opgelost; er zijn plannen om het meer weer met de Noordzee te verbinden zodat het herstel van een deel van het getij tot meer schelpdieren en zeevissen in het watersysteem zal leiden. Financiering en ruimtelijke planning staan dit nog in de weg.

#### 4.2

**Deltaplan Grote Rivieren "DGR" 1996-2001** Na de hoogwaters van 1993 en 1995 moest een groot deel van de dijken langs de grote rivieren worden versterkt. Dit programma, het Deltaplan Grote Rivieren, werd in 1996 door het Parlement aangenomen en duurde 6 jaar, van 1996 tot 2001. Bijna 1000 km dijk is versterkt en 150 km dijk, voor de bescherming van 20.000 tot 30.000 mensen, is nieuw aangelegd langs de Maas.



Figuur 46. De verbredening en ophoging van dijken

### 4.3 **Eerste en tweede hoogwaterbeschermingsprogramma's, 2001-2006 en 2006-2015**

De eerste landelijke toetsing van de waterkeringen bracht vooral onvoldoende dijkhoogte aan het licht. De projecten van het eerste hoogwaterbeschermingsprogramma HWBP I kunnen worden gezien als de 'finishing touch' van het Deltaplan Grote Rivieren en 'fine tuning' van de Deltawerken en het Zuiderzeeproject:

- Er moesten nog dijken worden overgedragen van het Rijk (Rijkswaterstaat (Deltawerken) en RIJP (Zuiderzeeproject) aan de waterschappen. Deze dijken moesten eerst nog voldoen aan de wettelijke veiligheidsnormen in de toenmalige Wet op de waterkering (1996). Bij de overdracht van de dijken moesten de waterschappen de plannen voor de dijkversterking formeel accepteren;
- In Zeeland bleken de dijkbekledingen van het Deltaprogramma niet bestand tegen een storm met een herhalingsstijd van 4000 jaar (de veiligheidsnorm);
- Omdat de Markerwaard toch niet is ingepolderd, waren enkele dijken langs het Markermeer onvoldoende hoog en sterk;
- De hydraulische randvoorwaarden bij een storm met een herhalingsstijd van 4000 jaar langs het IJsselmeer en Ketelmeer bleken extremer dan eerder gedacht en de dijken moesten worden versterkt.

Rijkswaterstaat en de waterschappen hebben twee organisaties opgezet om deze projecten te realiseren: Bureau Zeeweringen in Zeeland en Bureau Dijkversterkingen IJsselmeerdijken in Flevoland (laatstgenoemde is opgeheven in 2005). Deze tijdelijke organisaties, met mensen van verschillende organisaties (provincies, waterschappen, Rijkswaterstaat) bleken effectief om dergelijke complexe projecten uit te voeren; technische, financiële en wettelijke vraagstukken konden efficiënt worden aangepakt.

Het Bureau Zeeweringen combineert onderzoek, technieken voor de toetsing van dijken, versterking van dijkbekledingen en innovaties in de Ooster- en Westerschelde. Het Bureau is een mooi voorbeeld van hoe de Deltawerken zijn gerealiseerd: dankzij de combinatie van onderzoek, verkenningen, ontwerpen en uitvoering binnen één project. Rijkswaterstaat en de waterschappen trekken hierbij sinds 1997 als gelijkwaardige partners op. Het Bureau zal in 2013 worden opgeheven.

De tweede landelijke toetsing van de waterkeringen (over de periode 2001-2006) leidde tot het tweede hoogwaterbeschermingsprogramma HWBP II. De kosten van dit programma bedragen 3,2 miljard € [Rijkswaterstaat, 2011b]; het programma zal in 2015 worden voltooid.





Figuur 47. Herstel van een duiker met damwanden.

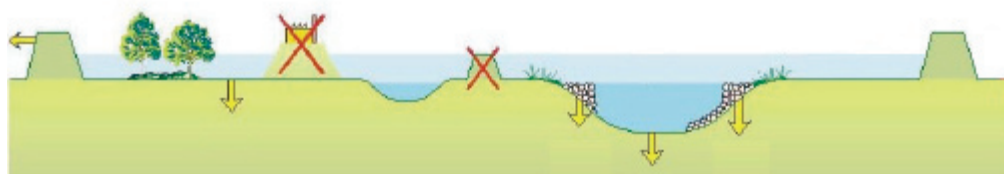


Figuur 48. Maatregelen binnen het hoogwaterbeschermingsprogramma.

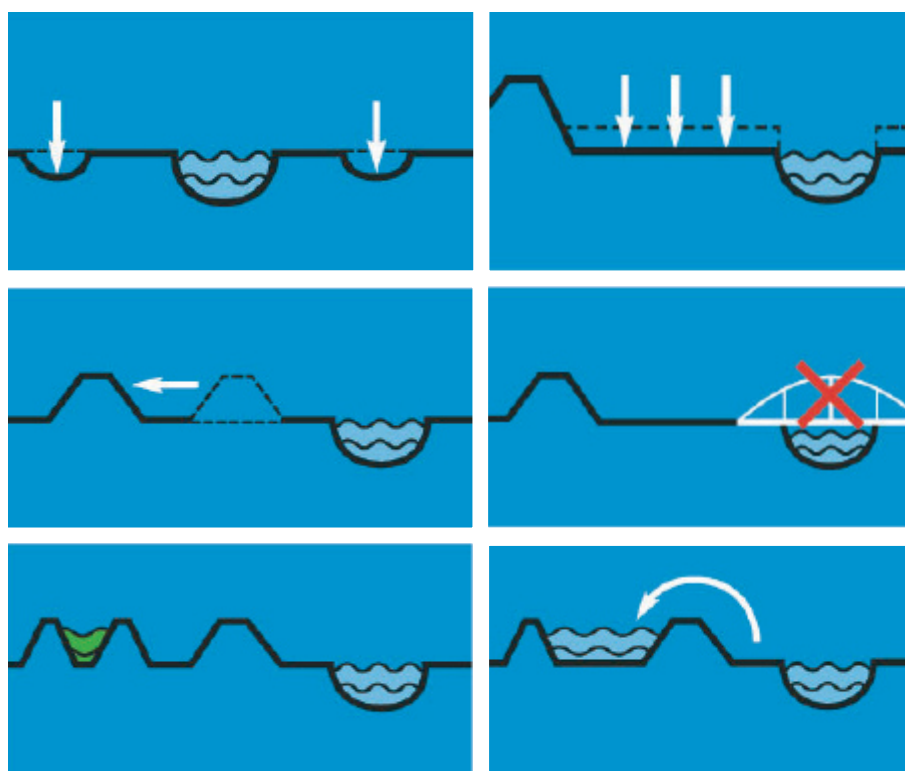
#### 4.4 Rivierverruimingsprojecten Ruimte voor de Rivier en Maaswerken, 2001-2015

Na de hoogwaters van 1993 en 1995 zijn alle waterkeringen langs de Rijn en Maas getoetst en waar nodig versterkt zodat ze voldoen aan de wettelijke norm. Door de

hoge afvoeren moesten echter ook de hydraulische randvoorwaarden (waterstanden, golven) naar boven worden bijgesteld. Om aan deze hogere randvoorwaarden te kunnen voldoen, is voor een andere aanpak gekozen: rivierverruiming in plaats van verdere dijkverhoging (figuren 49 en 50).

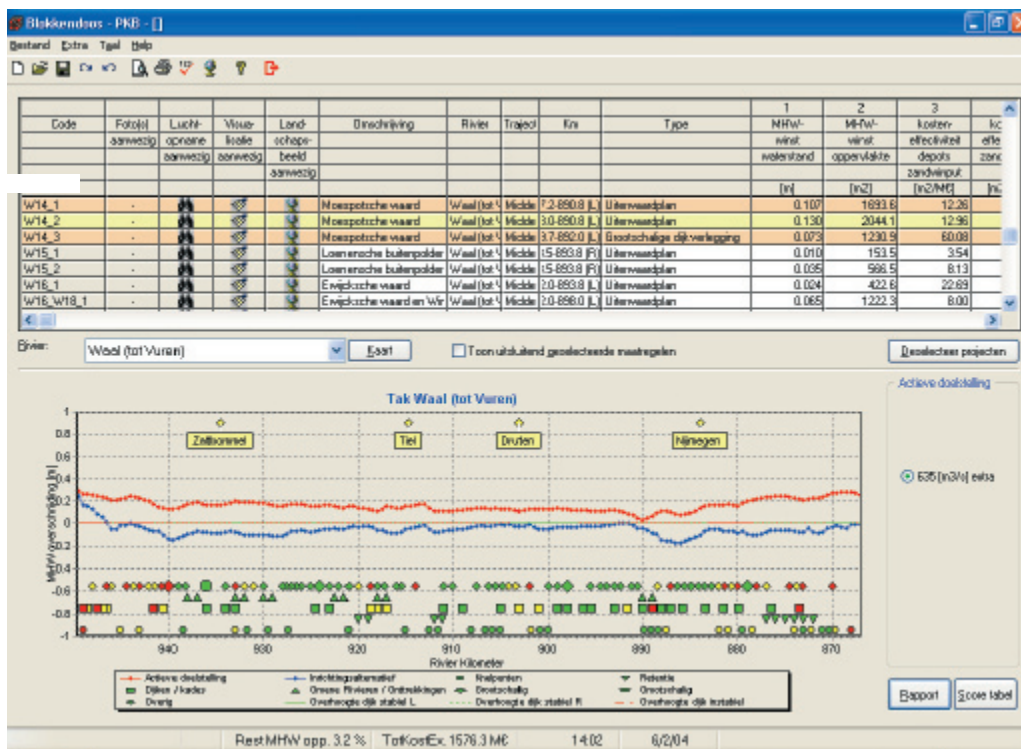


Figuur 49. Mogelijke maatregelen voor het vergroten van de afvoercapaciteit: dijkeruglegging, winterbedverlaging, verwijdering van obstakels, nevengeulen, verwijdering zomerkades, kribverlaging.



Figuur 50. Verschillende maatregelen voor het vergroten van de afvoercapaciteit: nevengeulen, winterbedverlaging, dijkeruglegging, verwijdering van obstakels, een bypass, waterberging [Bron: Beekmans, 2002].

Het budget voor het programma Ruimte voor de Rivier bedraagt 2,2 miljard €. Hoofddoel is het verlagen van de maatgevende waterstand. Bijkomend doel is het verbeteren van de landschappelijke kwaliteit. Met de uitvoering van 37 (destijds bij de planning 40) projecten zouden de hogere maatgevende afvoeren veilig door de Rijntakken en de benedenlopen van Rijn en Maas moeten kunnen stromen. Tot de projecten is besloten na een langdurig proces van participatie van stakeholders. Met dezelfde set criteria, ondersteund door een daarvoor ontwikkelde ontwerpmodule (blokkendoos) [Kors, 2002], zijn alle ideeën van burgers, provincies, waterschappen en natuurorganisaties geëvalueerd.



Figuur 51. De ontwerpmodule (blokkendoos) voor het programma Ruimte voor de Rivier [Bron: Kors, 2002].

Het doel van de blokkendoos was om per riviertak de optimale strategie te vinden voor maatregelen om de maatgevende waterstand te verlagen. In het voorbeeld van figuur 51 laat de blokkendoos met een rode lijn de maatgevende waterstand zien die over de hele lengte van de Rijntak gemiddeld met 30 cm moet worden verlaagd. Hier kunnen verschillende maatregelen voor worden gekozen (figuren 49 en 50). Het effect van de gekozen maatregelen is de blauwe lijn in figuur 51. Van ieder plan kunnen een ontwerp en luchtfoto's worden getoond. Ook de kosten van de maatregelen en het aantal huizen dat zou moeten worden verwijderd, worden getoond.

Dankzij de blokkendoos konden moeilijke besluiten worden genomen, zoals de verwijdering van 50 huizen bij Lent. De blokkendoos liet zien dat zonder deze maatregelen elders nog meer maatregelen, met de verwijdering van nog meer huizen, nodig waren. Zowel Eerste als Tweede Kamer raakten overtuigd van de noodzaak van het programma Ruimte voor de Rivier en de inzet van de blokkendoos hierbij en maakte de financiering beschikbaar middels een Kernbeslissing. Ook een uitgevoerde kosten-baten-analyse van het CPB [Eijgenraam, 2003] speelde daar een belangrijke rol bij.

De projecten binnen het programma Ruimte voor de Rivier worden uitgevoerd door gemeenten (bij Nijmegen), waterschappen (Zutphen), provincies (Overdiepse Polder) of Rijkswaterstaat (Hondsbroekse Pleij). Welke overheid een project trekt/trok, hangt af van de belangrijkste focus van het project. Dat kan ruimtelijke ordening, waterveiligheid of stedelijke ontwikkeling zijn. Bij Nijmegen worden een

nevengeul, een eiland en drie nieuwe bruggen gerealiseerd en is de stad de leidende partner. Rijkswaterstaat voert de rivierkundige werken uit. Bij Zutphen gaat het vooral om dijkteruglegging en is het waterschap de leidende partner. Bij de splitsing Hondsbroekse Pleij is een stuw gebouwd waarmee de waterverdeling naar de Neder-Rijn en IJssel kan worden geregeld; Rijkswaterstaat is daar de leidende partner [Rijkswaterstaat, 2007b]. Rijkswaterstaat heeft de supervisie over alle projecten en focust daarbij op wettelijke, technische en financiële aspecten. De projectdoelstellingen zijn gebonden aan toegekende budgetten en te halen deadlines.



*Figuur 52. De aanleg van een nevengeul, de 'Blauwe Kamer' bij Wageningen.*

De 'Maaswerken' kan worden beschouwd als een mengvorm van het Deltaplan Grote Rivieren, het programma Ruimte voor de Rivier, en de verbetering van de vaarweg van de Maas en zijn kanalen. De afvoercapaciteit wordt vergroot met vergelijkbare maatregelen als bij Ruimte voor de Rivier (figuren 49 en 50). Er is een belangrijk verschil: het project wordt voor een groot deel gefinancierd met de opbrengst van gewonnen zand en grind. In de afgelopen 60 jaar hebben bedrijven bij grindwinning grote gaten als littekens in het landschap achtergelaten. Nu moeten ze na het winnen van zand en grind het landschap weer herinrichten. Ze moeten ook zand en grind winnen op plaatsen waar de afvoercapaciteit van de rivier, ook met het oog op de mogelijke gevolgen van klimaatverandering, moet worden vergroot. Dat betekent dat ze niet altijd de beste kwaliteit zand en grind krijgen. De voorbereiding van het programma 'Maaswerken', additionele dijkversterkingen en de verbeteringen van de vaarweg zijn (grotendeels) door het Rijk betaald. Het programma kost in totaal ongeveer 1 miljard € en zal pas in 2020 worden voltooid omdat de voortgang afhangt van de hoeveelheden zand en grind die jaarlijks kunnen worden verkocht, en dus van de economie.

#### **4.5 Het derde of nieuwe hoogwaterbeschermingsprogramma, 'nHWBP' 2011-2023**

Na de derde landelijke toetsing van de waterkeringen, in de periode 2006-2012, is het derde hoogwaterbeschermingsprogramma van start gegaan. Met dit programma zal naar verwachting 5 tot 8,5 miljard € gemoeid zijn. Er zijn meerdere redenen waarom opeenvolgende hoogwaterbeschermingsprogramma's steeds meer geld kosten: nieuwe, strengere beoordelingscriteria, hogere hydraulische randvoorwaarden (waterstanden en golven), meer gegevens van de dijken, organisatorische aspecten.

Sinds 1996 heeft het Rijk 100% van de kosten voor versterking van de waterkeringen betaald (inclusief de 15% kosten van de planvorming). De waterschappen betaalden de kosten van de toetsing, een fractie van de totale kosten, zelfs als bodemonderzoek en laseraltimetriemetingen moesten worden uitgevoerd. Vanaf 2015 zullen de waterschappen 50% van de kosten van dijkversterking betalen. De periode van toetsing wordt verlengd naar iedere 12 jaar<sup>31</sup>. Naar verwachting zullen deze aanpassingen in 2014 door het Parlement worden vastgesteld. Met het oog op de grootte van de veranderingen wordt van een 'nieuw HWBP' of 'nHWBP' gesproken.

---

<sup>31</sup> Hoe de 12 jaarlijkse toetsing zal worden uitgevoerd, is nog niet bekend. De toetsing start in 2017. Het kan een permanente toetsing worden met een jaarlijkse rapportage aan het Parlement of een gefaseerde toetsing waarbij ieder jaar een aantal gebieden wordt getoetst. Het besluit hierover wordt waarschijnlijk genomen als de wet voor de financiering van het nieuwe HWBP bij het Parlement wordt ingediend.



Figuur 53. Primaire waterkeringen die (moeten) worden versterkt ("gros lijst") nHWBP.

#### 4.6 Verwachte klimaatverandering en onzekerheden

In het programma Ruimte voor de Rivier (via ruimte reserveringen en een toets op de volgende investering) en in leidraden voor de hoogwaterbeschermingsprogramma's wordt de verwachte klimaatverandering al meegenomen. In de leidraden, voor de rivier bijvoorbeeld [ENW, 2009], is de verwachte klimaatverandering formeel bij het ontwerp van waterkeringen geïntroduceerd. Bij ontwerpen in het verleden, zoals de Oosterscheldekering en de Maeslantkering, werden alleen waargenomen veranderingen (20 cm zeespiegelstijging per eeuw) meegenomen. Of dit het effect van klimaatverandering is of of andere oorzaken even daargelaten. In de leidraden wordt ook 30 cm opslag voor onzekerheden in toekomstige waterstanden en golven gehanteerd. Mede hierdoor zijn de kosten voor het nieuwe HWBP zo hoog.

Bij projecten voor rivierverruiming moet worden onderzocht of maatregelen nog efficiënt zijn bij klimaatverandering, dit om te voorkomen dat een dijk, bijvoorbeeld, in de komende 20-50 jaar nog een keer moet worden teruggelegd. In een aantal projecten van Ruimte voor de Rivier, zoals bij Lent en Veessen-Wapenveld, worden

de mogelijke gevolgen van klimaatverandering nadrukkelijk meegenomen, door een verhoogde taakstelling. De volgende stap wordt in deze projecten al genomen.

In principe worden de scenario's van het IPCC gebruikt. Ze zijn door het KNMI in 2001 overgenomen. In 2009 zijn formeel drie scenario's voor het ontwerpen van waterkeringen gegeven: het midden scenario wordt gebruikt voor het uiteindelijke ontwerp. In de ontwerpen worden 60 cm zeespiegelstijging tov 2001 en ongeveer 20 % hogere rivierafvoeren meegenomen<sup>32</sup>. De maatgevende Rijnafvoer zal in de komende eeuw naar verwachting toenemen van 16.000 m<sup>3</sup>/s tot 18.000 m<sup>3</sup>/s bij Lobith.

In 2006 publiceerde het KNMI nieuwe klimaatscenario's. Deze worden bij het ontwerpen van nieuwe waterkeringen nog niet gebruikt, maar al wel bij beleidsstudies. De bovengrens van de verwachte zeespiegelstijging voor de Nederlandse Noordzeekust is 85<sup>33</sup> cm. Hoewel de neerslaghoeveelheden en piekafvoeren zullen toenemen, zal het effect op de maatgevende afvoeren van Rijn en Maas beperkt zijn zolang de afvoercapaciteit bovenstrooms, in Duitsland en België, niet wordt vergroot. In dat geval kunnen hogere maatgevende afvoeren tot overstromingen in de buurlanden leiden.

## **4.7 Het nieuwe Deltaprogramma 2010-2015, voorbereiding waterbeleid voor 2050 & 2100**

### *4.7.1. Een beschrijving van het programma*

Voor het eerst in de Nederlandse geschiedenis wordt een grootschalige verkenning van maatregelen voor de hoogwaterbescherming van Nederland voorbereid zonder dat daar een ramp aan is voorafgegaan: het Deltaprogramma. Dit programma bestaat uit 6 gebiedsgerichte deelprogramma's en 3 landelijke subprogramma's.

De subprogramma's zijn:

- Veiligheid
- Zoetwater (watervoorziening voor irrigatie, drinkwater, doorspoeling tegen verzilting)
- Nieuwbouw & herstructurering.

De 6 gebiedsgerichte deelprogramma's zijn:

- Rijnmond-Drechtsteden
- Zuidwestelijke Delta
- IJsselmeergebied
- Rivieren
- Kust
- Waddengebied

---

32 In Ruimte voor de Rivier moet altijd een controle worden uitgevoerd of de maatregel robuust is. Als door klimaatverandering een volgende dijkverlegging weer nodig is, wordt de definitieve dijkverlegging voor 2015 al voorgesteld. Zo hoeft maar 1x de dijk te worden verlegd.

33 De zeespiegelstijging wordt altijd vermeld tov van 1995 de datum van het rapport, in feite is dit tov 1990, de datum van de metingen die meegenomen zijn in de analyse. Daarom worden 80 en 85 cm dikwijls genoemd en betekenen hetzelfde. De peildatum 1990 en 2001 verandert dan eigenlijk, niet de waarde.

Het Deltaprogramma staat onder leiding van de Deltacommissaris wiens mandaat in de Deltawet is vastgelegd. Hij heeft een budget en staf, en een coördinerende rol bij de voorbereiding van projecten met gemeenten, provincies, waterschappen, rijksdiensten en ministeries. Vanuit zijn mandaat kan hij bij de ministerraad aanschuiven als zijn dossier op de agenda staat.



Figuur 54. Huizen tegen de dijk na een aantal dijkversterkingsprogramma's.

Elk deelprogramma en subprogramma heeft een eigen directeur, onderzoeksbudget en staf, bestaande uit landelijke en regionale deskundigen van gemeenten, provincies, waterschappen, rijksdiensten en de Ministeries van Landbouw, Economische Zaken en Innovatie (LEI), en Infrastructuur en Milieu (IM).

In 2015 zal een nationaal, coherent programma worden gepresenteerd. De projecten zullen vanaf 2020 worden gestart. Twee belangrijke vragen moeten worden beantwoord:

1. Welke beleidsopties zijn er voor 2050 en 2100 beschikbaar om met de vraagstukken van waterbeheer en hoogwaterbescherming om te kunnen gaan?
2. Adresseren de lopende projecten de juiste vraagstukken?

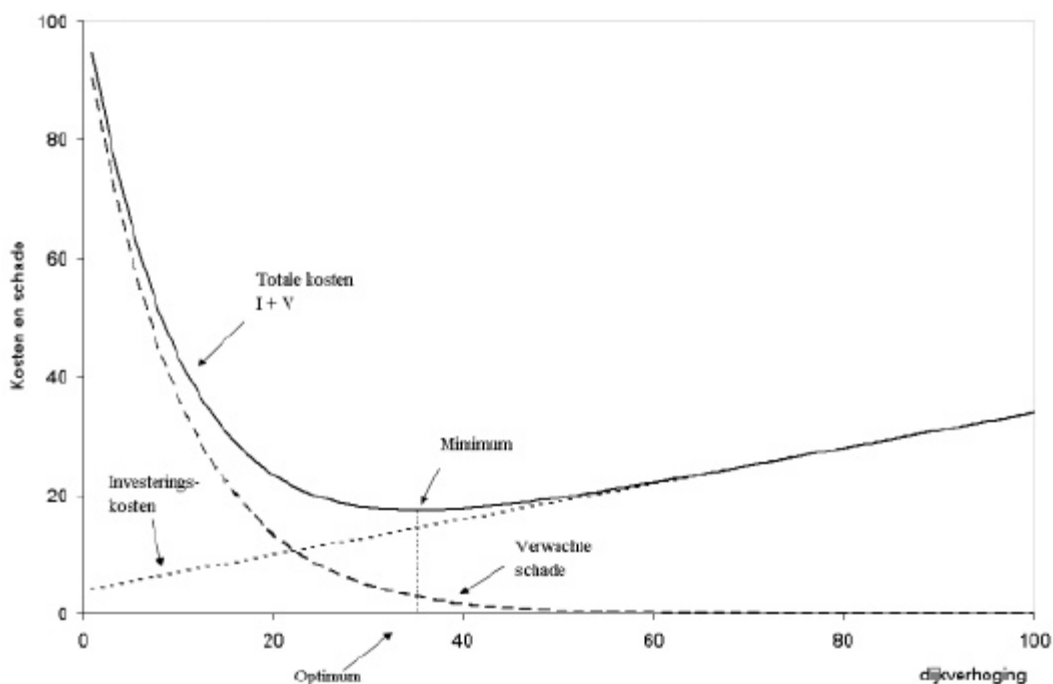
Deze vragen zijn vertaald in 5 te nemen beslissingen, namelijk over:

- Nieuwe normen voor de waterkeringen;
- Het waterbeheer voor de grote meren;
- De toekomst van het benedenrivierengebied van Rijn en Maas;
- De zoetwatervoorziening;
- Vraagstukken op het gebied van de ruimtelijke ordening.



#### 4.7.2 Een actualisatie van de beoordeling van het overstromingsrisico uit 1956

Voor de actualisatie van de waterkeringsnormen is een kosten-baten-analyse uitgevoerd. Het specifieke doel van deze kosten-batenanalyse is om het maatschappelijk optimum vinden tussen de kosten van investeringen in hoogwaterbescherming en de resterende schadeverwachting ten gevolge van een overstroming (figuur 55). Belangrijke parameters hierbij zijn, naast de kosten en schade, de omvang van de economische groei (te verwachten schade) en de mogelijke gevolgen van klimaatverandering (de kans op een overstroming). Tot 2008 [Kind, 2008] was nog nooit een kosten-baten-analyse voor overstromingsrisico's op landelijke schaal uitgevoerd. In 1960 publiceerde de Deltacommissie een kosten-baten-analyse voor Dijkkring 14 (figuur 30a), het meest dichtbevolkte deel van Nederland [Van Dantzig, 1956, Van Dantzig en Kriens, 1960]. Tussen 1970 en 1995 hebben 3 commissies een aantal dijkringen langs de grote rivieren geanalyseerd (de commissies 'Becht', 'Boertien I' en 'Boertien II'). Het was na 1953 duidelijk dat er moest worden gehandeld. Hoeveel moest gebeuren was een groot vraagstuk. Nu (anno 2012) is de vraag: zijn we onderverzekerd / onvoldoende beschermd, en zo nee, op welk moment in de toekomst kan die situatie worden bereikt? Wanneer moeten we maatregelen nemen (investeren) en hoeveel? Eijgenraam heeft het model van Van Dantzig aangepast [Eijgenraam, 2003, 2006, 2007]; daarvoor waren nieuwe wiskundige modellen nodig [Brekelmans et al., 2012]; Deltares voerde de kosten-baten-analyses uit [Kind, 2008, 2011]



Figuur 55. Definitieschets van een kosten-baten-analyse (Bron: Kind,, 2011).



Figuur 56. Economisch efficiënte overstromingskansen voor dijkringdelen in Nederland.

Uit het overzicht met optimale waterveiligheidsnormen voor de verschillende dijkringdelen in Nederland blijkt het volgende [Kind, 2011]:

- De variatie in deze veiligheidsnormen is groot;
- Uit economisch oogpunt verdient de bepaling van optimale normen per watersysteem in plaats van per dijkkring de voorkeur;
- De dijkringen in het bovenrivierengebied en op de overgang van de boven- en de benedenrivieren van Rijn en Maas lijken onderverzekerd;
- Als gevolg van economische groei zullen de wettelijke veiligheidsnormen strenger worden (langere herhalingstijden).

Voordat nieuwe veiligheidsnormen kunnen worden vastgesteld, moet echter een aantal vraagstukken, die maatschappelijke en politieke weerstand kunnen oproepen, worden geadresseerd:

- Het stelsel van veiligheidsnormen moet aan de burgers uit te leggen zijn. Een maximum van vijf categorieën lijkt acceptabel;
- De veiligheidsnormen moeten niet teveel verschillen tussen gebieden met vergelijkbare karakteristieken; vergelijkbare landelijke of stedelijke gebieden langs rivieren en meren zouden dezelfde norm moeten hebben. Een verschil tussen stedelijke en landelijke gebieden langs dezelfde rivier is nog punt van discussie;
- In 2009 heeft de toenmalige staatssecretaris gesteld dat voor geen van de dijkeringen in de toekomst een lagere norm zou gaan gelden;
- De definitie van faalkans is sinds het werk van Van Dantzig veranderd<sup>34</sup>.

In de gebiedsprogramma's van het Deltaprogramma is een publiek participatieproces gestart om antwoorden op deze vraagstukken te vinden.

Een kosten-baten-analyse is een economische manier om naar het vraagstuk van waterveiligheid te kijken. Er zijn echter nog twee andere belangrijke aspecten: het individueel risico en het groepsrisico<sup>35</sup> [Beckers en de Bruijn, 2011]:

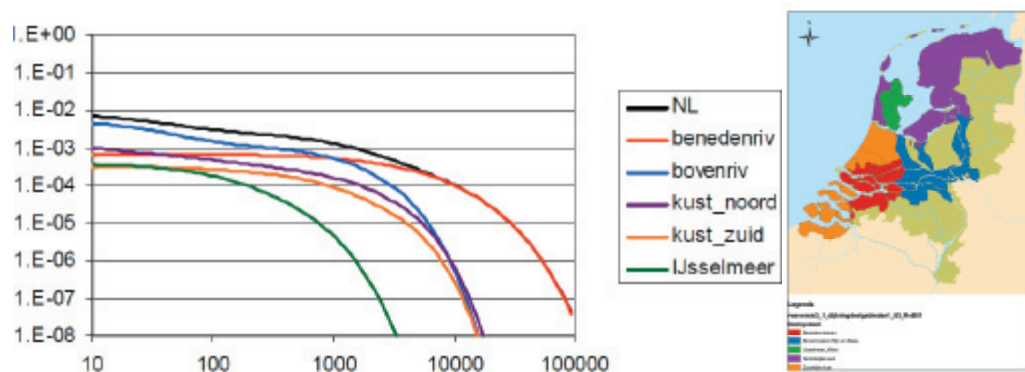
- Individueel risico: Wat is de acceptabele overlijdenskans door een overstroming op een bepaalde plek in Nederland? Voor de zonering bij externe veiligheid (rond fabrieken met een potentieel risico) wordt als grenswaarde een overlijdenskans van  $1 \times 10^{-6}$  per jaar gehanteerd waarbinnen mensen niet mogen wonen.
- Groepsrisico: Hoeveel slachtoffers mogen er bij één ramp vallen, wat is acceptabel? Het kan bij overstromingsrampen om grote aantallen gaan, zoals de Tsunamis in 2005 en 2011 hebben laten zien.

Deze aspecten kunnen in het beleid voor waterveiligheid, zoals het principe voor meerlaagse veiligheid (zie paragraaf 2.3), worden meegenomen als duidelijk is welke normen hiervoor zouden moeten worden gehanteerd.

---

34 NB: De overstromingskansen ten behoeve van de figuren 30 en 56 zijn met geheel verschillende methoden bepaald. De normen in figuur 30 zijn gebaseerd op een mix van politieke en praktische keuzes. De overstromingskansen in figuur 56 zijn bepaald met Hydra-modellen, beschikbaar op de website van Helpdesk water, de voorgeschreven instrumenten voor het toetsen van dijken. Er is echter een aantal veranderingen doorgevoerd. De huidige instrumenten voor het toetsen van dijken zijn niet geheel consistent en zijn gericht op maatgevende hoogwaterstanden, dijkhoogte en dijkbekledingen. Dijksterkte (piping, hellingstabiliteit) zijn niet in beschouwing genomen; dit wordt afgedekt in de toetsingsregels van de waterkeringen (zie paragraaf 3.3). Een aantal experts heeft de kansen aangepast op basis van informatie uit de Hydra-modellen en het VNK-II project. Zo zijn dijksterkte en de onafhankelijkheid van kansen van hydraulische belastingen op een dijkkring gecorrigeerd.

35 <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2011/11/29/analyse-van-slachtofferisico-swaterveiligheid-21e-eeuw.html>.

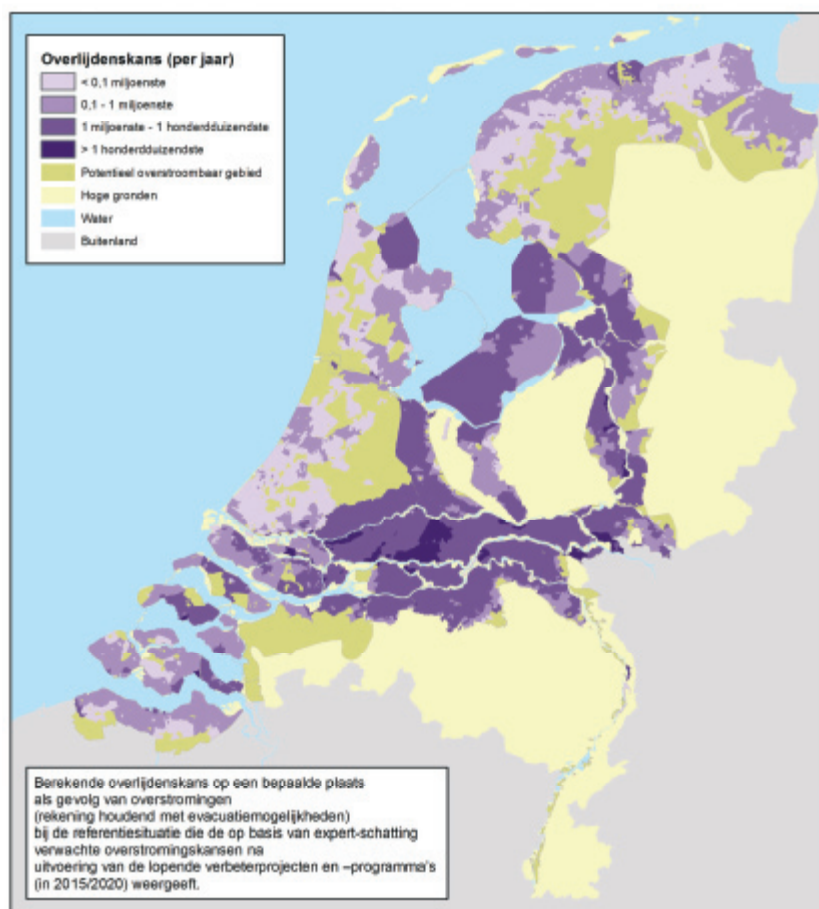


Figuur 57. Het groepsrisico (aantallen slachtoffers bij overstromingsrampen met verschillende kansen van optreden) voor verschillende watersystemen/regio's in Nederland. De zwarte lijn is het groepsrisico voor alle watersystemen bij elkaar (heel Nederland) [Beckers en de Bruijn, 2011].

Figuur 57 toont de groepsrisico's voor verschillende watersystemen van Nederland. Dit risico is het grootst langs de boven- (lichtblauw) en benedenrivieren (rood) van de grote rivieren. Voor de bovenrivieren is 2-3 dagen nodig om in geval van nood te evacueren; die tijd is beschikbaar omdat waarschuwingen voor extreem hoogwater 3-4 dagen van te voren kunnen worden gegeven. In 1995 zijn 250.000 mensen uit het rivierengebied geëvacueerd. Bovendien zijn de gebieden met het hoogste individuele risico met het oog op overstromingen gelegen langs deze bovenlopen (figuur 58). Bij een evacuatie zal waarschijnlijk 10-20% van de bevolking niet weggaan; hoe hiermee om te gaan wordt in hoofdstuk 7 behandeld.

Voor het benedenrivierengebied is ongeveer 3 dagen meer tijd nodig om te kunnen evacueren. Tijdens een zeer zware storm is evacueren (vrijwel) onmogelijk en betrouwbare waarschuwingen voor een dreigende overstromingen zijn pas 1-2 dagen van te voren af te geven [BZK, 2008a,b]. In dit gebied is een voldoende hoog niveau van hoogwaterbescherming de enige oplossing. Voor de gebieden met de hoogste individuele risico's in het benedenrivierengebied en langs de kust zou dit risico kunnen worden verkleind als er relatief weinig mensen wonen. Die zouden kunnen verhuizen of hun woningen zouden overstromingsbestendig kunnen worden gemaakt. Voor dichtbevolkte gebieden is dit uit economisch oogpunt niet haalbaar; ook is het economisch niet haalbaar om gebieden verder te compartimenteren (Rijkswaterstaat, 2008b).

De nieuwe veiligheidsnormen zullen tussen 2012 en 2015 worden bediscussieerd en vervolgens wettelijk worden vastgelegd. De nieuwe normen zullen worden gehanteerd bij de toetsing van de waterkeringen in de periode 2017-2023.



Figuur 58. Het jaarlijkse individuele risico op overlijden door een overstroming [Beckers en de Bruijn, 2011].

### 4.7.3 Publieksparticipatie

Het is cruciaal dat andere partners zoals natuurbeschermingsorganisaties en het brede publiek de analyses van overstromingsrisico's en de invulling van het waterbeheer accepteren, en de voorgestelde oplossingen beoordelen. Voor Rijkswaterstaat en de waterschappen is dit een belangrijke les uit het verleden. Een aantal leidraden is verschenen om professionals hierbij te ondersteunen [zoals Breman et al., 2008]. Cruciale aspecten zijn:

- De identificatie wie er bij betrokken moeten worden;
- Het besef dat er geen oplossingen zijn die helemaal aan ieders wensen voldoen;
- De doelen die moeten worden bereikt, moeten helder gedefinieerd zijn.

Voor publieksparticipatie zijn er drie soorten doelen:

- De kwaliteit van het eindresultaat, inclusief lokale kennis;
- Het bereiken van een gezamenlijk eindresultaat;
- Een democratisch proces waarbij overheidsbesluiten transparant zijn en burgers de kans krijgen invloed uit te oefenen.

Het programma Ruimte voor de Rivier is het meest succesvolle voorbeeld hiervan. Het doel is helder: de verlaging van maatgevende hoogwaterstanden. Dit kan

worden bereik doordat alle dijken recent zijn beoordeeld en/of versterkt (in het Deltaplan Grote Rivieren). De focus is gelegd op het bereiken van een gezamenlijk eindresultaat, transparantie en de betrokkenheid van lokale kennis. Het aantal rechtszaken bleef beperkt in vergelijking tot de praktijk bij de aanleg van snelwegen of andere grote infrastructurele werken. Dit had een positief effect op de kosten en de voortgang van het programma.

Net als bij Ruimte voor de Rivier moeten ook de subprogramma's van het Deltaprogramma een coherente set beoordelingsinstrumenten hanteren. Daarvoor heeft de Deltacommissaris een lijst<sup>36</sup> met indicatoren gepubliceerd. Rijkswaterstaat heeft een aantal instrumenten ontwikkeld:

- Het 'Deltamodel' met twee componenten:
  - De 'NHI-tool' voor de evaluatie van zoetwatervraagstukken;
  - De 'Hydra-zoet' tool in combinatie met 'DAM' voor de evaluatie van overstromingskansen langs de grote rivieren en meren.
- Additionele instrumenten:
  - Hydra-K voor de evaluatie van overstromingskansen langs de kust, Waddenzee en Ooster- en Westerschelde;
  - KOSWAT, een instrument om dezelfde kostenbasis te geven aan alle maatregelen en oplossingen;
  - Een consistente set scenario's van overstromingsschade.
- Het 'Deltaportaal', een webapplicatie om de resultaten van de verschillende programma's op een transparante en coherente wijze te tonen. Alle betrokken partijen kunnen hun eigen oplossingen of maatregelen voorstellen. Een coherent, nationaal programma kan alleen worden gerealiseerd als alle resultaten op een uniforme en transparante wijze worden gepresenteerd.

Als het Ruimte voor de Rivier programma als voorbeeld kan worden genomen, zal zeer waarschijnlijk een landelijke kosten-baten-analyse worden gebruikt om de meest veelbelovende projecten te identificeren. De huidige kosten-baten-analyse is uitgevoerd met standaardmaatregelen als dijkverhoging en -versterking. Veelbelovende multifunctionele maatregelen moeten nog worden geëvalueerd.

---

<sup>36</sup> Deze lijst moet wel ingekort worden om effectief te zijn.



## 5 Ruimtelijke ordening en verzekeringen

### 5.1 Ruimtelijke ordening

Sinds 1996 mag niet in het winterbed van de Rijn en Maas worden gebouwd. Dat gold in eerste instantie voor de bovenrivieren. In 2009 is deze 'Beleidslijn Grote Rivieren' uitgebreid naar het Zwarte Water, het Zwartemeer en het benedenrivierengebied van Rijn en Maas (figuur 37).

In buitendijksgebied moeten alle gebouwen aan de oevers van meren en langs de kust op palen of terpen<sup>37</sup> worden geplaatst, of overstromingsbestendig worden gemaakt. Er zijn experimenten uitgevoerd met drijvende huizen in Rotterdam en Amsterdam. De meest stringente regels op het gebied van de ruimtelijke ordening gelden voor de oevers van de waterwegen/rijkswateren die in het beheer zijn van Rijkswaterstaat (figuur 40)<sup>38</sup>. Voor laaggelegen huizen zal de kans op overstromingsschade in de (nabije) toekomst toenemen.

37 Voorbeelden: Uitgangspunten van de overheid (in 1998/2000) ten aanzien van bouwvergunningen voor de uitbreiding van Amsterdam (wijk IJburg) in het Markermeer en het besluit van het ministerie van Verkeer en Waterstaat over de uitbreiding van de industriehaven van Harderwijk (in 2001/2002). In eerste instantie was IJburg een buitendijkse bebouwing. Later is IJburg een dijkkring geworden. Dit gebeurde op hetzelfde moment dat ook Marken een dijkkring werd. Marken is eerder een eiland boven NAP, met dijken tegen stormopzet en golfploop.

38 Voor de oude industriehaven en de eilanden bij Amsterdam, waar de schepen van de VOC gebouwd werden, heeft het ministerie van Infrastructuur en Milieu speciale bouwnormen opgesteld omdat dit watersysteem door Rijkswaterstaat wordt beheerd. De ingang naar alle woningen in dit gebied moeten hoger liggen dan 1,20 m +NAP. Als een scheepvaartsluis bij Ijmuiden faalt, stijgt het water binnen enkele uren en kunnen mensen in hun slaap worden verrast. De meeste huizen zijn hier gebouwd sinds 1990. Er zijn discussiepunten met architecten geweest die vonden dat hun artistieke vrijheid werd ingeperkt. Andere voorbeelden zijn minder positief. In veel kustgebieden en langs oevers van rijkswateren was de artistieke vrijheid van (landschaps)architecten belangrijker dan de waterveiligheid of zelfs basale waterbeheersing. De bestaande regels op het gebied van de ruimtelijke ordening waren vaak onduidelijk en er zijn fouten gemaakt. Een gebrek aan toekomstvisie blijkt vooral in het benedenrivierengebied van Rijn en Maas, bij de Ooster- en Westerschelde, het Grevelingenmeer en het Volkerak-Zoommeer. (Recreatie)Woningen zijn daar aan de waterlijn gebouwd. Zelfs kleine veranderingen van de waterstand van 10 cm zijn daar niet mogelijk omdat dat schade oplevert (speelt bijvoorbeeld bij het Grevelingenmeer). Zowel burgers als professionals (ontwerpers en vergunningverleners) moeten zich hier meer bewust van zijn. Na 50 jaar zeespiegelstijging is pompen geen houdbare oplossing meer en moeten de waterstanden van de meren worden verhoogd. Een geringe zeespiegelstijging levert meteen problemen op voor de afwatering van de meren en de woningen langs de oevers. Zelfs de herinstructie van getijbeweging om de waterkwaliteit te verbeteren is in een aantal gebieden moeilijk geworden.





Figuur 59. Een 'stads' wadi Harderwijk, 7 oktober 2012

In 2009 is wetgeving geïntroduceerd voor de bedijkte gebieden. De waterschappen moeten alle nieuwe stedelijke ontwikkelingen beoordelen met het oog op het watermanagement en de beheersing van overstromingsrisico's. Deze watertoets is echter niet bindend<sup>39</sup>.

In het subprogramma 'Nieuwbouw & herstructurering' van het Deltaprogramma (zie paragraaf 4.6) zal het huidige beleid voor bedijkte en onbedijkte gebieden worden doorgelicht.

De regels voor wateroverlast door extreem zware regenval zijn echter zeer duidelijk. Tenminste 6% van het stedelijk gebied moet worden bestemd voor het opvangen van regenwater. Dat kan door vijvers, kanalen, sloten en (in gebieden met een lage waterstand) wadi's<sup>40</sup>, zodat het water vervolgens langzaam in de ondergrond kan infiltreren. In nieuwe stedelijke gebieden worden het regenwater en het afvalwater gescheiden afgevoerd.

Tijdens de uitvoering van het Deltaplan Grote Rivieren en het programma Ruimte voor de Rivier (paragrafen 4.2 en 4.4) zijn en worden veel huizen afgebroken. Bij

39 Bij Gouda wordt stedelijke uitbreiding gerealiseerd in een van de laagste delen van Nederland met relatief veel bodemdaling. Overstromingsrisico's zijn hier niet echt bij in beschouwing genomen. Dankzij de beoordeling van het waterschap zijn de plannen echter op onderdelen aangepast, met het oog op wateroverlast en het overstromingsrisico van secundaire waterkeringen.

40 [https://www.ruimtelijkeplannen.enschede.nl/NL.IMRO.0153.20092210-0003/tb\\_NL.IMRO.0153.20092210-0003\\_5.pdf](https://www.ruimtelijkeplannen.enschede.nl/NL.IMRO.0153.20092210-0003/tb_NL.IMRO.0153.20092210-0003_5.pdf)

IJsselmonde, in het kader van het Deltaplan Grote Rivieren (1996-2001), zelfs 1000 woningen vanwege een noodzakelijke reconstructie van de dijk. Veel van de oorspronkelijke bewoners konden terugkeren naar nieuwe (deels verhoogd aangelegde) woningen bij de dijk.

## **5.2 Het beleid inzake verzekeringen**

In Nederland kun je je huis of bedrijf niet tegen overstromingsrisico's verzekeren, alhoewel er medio 2012 een polis wordt aangeboden, die een 'rampenverzekering' aanbiedt met een maximum van € 75.000,-. Verzekeraars wilden alleen polissen aanbieden als de regering voor herverzekering borg zou staan; dat risico was voor herverzekeraars op de wereldmarkt te groot. Het is 50% goedkoper om via landelijke of lokale belasting voor hoogwaterbescherming te betalen dan individuele polissen per huishouden [Kok, 2005].

Als een ramp plaatsvindt, is de Wet tegemoetkoming schade (WTS) van kracht; een deel van de schade wordt dan vergoed. Verzekeringsagenten uit de private sector beoordelen de werkelijke schade aan huizen en bedrijven dan in opdracht van de regering. De (mate van) vergoeding van schade is een politiek besluit. Er is geen nationaal schadefonds. Ook zijn gebouwen en voertuigen van de overheid, en de infrastructuur niet verzekerd tegen vuur of ongelukken. Volgens Kok [2005] is het mogelijk dat verzekeraars polissen aanbieden voor overstromingen van secundaire waterkeringen (figuur 39) zonder ondersteuning door het rijk. Deze verzekering wordt sinds 2012 aangeboden (zie boven).

Verzekeringen van huizen dekken normaal gesproken de schade door brand, diefstal, waterlekkage, riooloverstorten en wateroverlast door extreem zware neerslag.



Figuur 60. Kustwaterkeringen in het stedelijk gebied, Noordwijk [Bron: Arcadis, 2010].

## 6 De Europese Richtlijn Overstromingsrisico's

### 6.1 Europese Richtlijn Overstromingsrisico's

De Europese Richtlijn Overstromingsrisico's (van kracht per 23 november 2007) schrijft het opstellen van overstromingskaarten, risicokaarten<sup>41</sup> en risicobeheersplannen voor. De richtlijn is in Nederland in de Waterwet (2009) vastgelegd, vergezeld van een aantal wettelijke instrumenten die zijn samengevat in het Waterbesluit<sup>42</sup>.

Voor de uitvoering van het huidige beleid voor de beheersing van overstromingsrisico's was de Wet op de waterkeringen (1996) van groot belang. Het beleid, ontwikkeld gedurende een periode van 50 jaar, stelt hoogwaterbeschermingsmaatregelen centraal. Het beleid is geformaliseerd in het Nationale Waterplan<sup>43</sup> en in regionale plannen. Naar verwachting zal de introductie van de Europese Richtlijn Overstromingsrisico's niet tot grote veranderingen in het waterbeleid leiden. Er zijn wel twee kleine maar significante veranderingen:

- Het beleid voor de beheersing van overstromingsrisico's is een gezamenlijke verantwoordelijkheid van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu en het Ministerie van Landbouw, Economische Zaken en Innovatie, en moet in een document worden gerapporteerd. De richtlijn beoogt integrale overstromingsrisicobeheersplannen die alle lagen afdekken (figuur 11), van het opstellen van verwachtingen en waarschuwingen tot ruimtelijke ordening, waterkeringen, respons en de inzet van hulpdiensten.
- Hoogwaterbescherming langs rivieren moet gebaseerd zijn op een internationale stroomgebiedbenadering en het solidariteitsbeginsel; samenwerking tussen buurlanden is dus essentieel, vooral met het oog op overstromingen en de gevolgen van klimaatverandering. In de afgelopen jaren zijn al veel projecten geïnitieerd; twee voorbeelden zijn de Actieplannen voor Rijn en Maas.

Nederland heeft besloten de overstromingskaarten, risicokaarten en risicobeheersplannen voor december 2009 op te stellen. Volgens artikel 13-1-b biedt dit de mogelijkheid om geen 'voorlopige verkenning van overstromingsrisico's' uit te

41 NB: risicokaarten zoals in de figuren 56, 57 en 58 (hoofdstuk 4) zijn niet vereist,

42 De Waterwet legt de regelgeving en veiligheidsnormen voor waterkeringen en regionale wateren vast:

- Wateroverheden moeten aan chemische en ecologische kwaliteitsdoelstellingen voldoen.
- Wateroverheden kunnen overeenkomsten sluiten met andere overheden (bv gemeenten) over watermanagement.
- Alle wateroverheden moeten leggers opstellen voor hun waterwegen waarin de fysieke karakteristieken, beheersgrenzen en beschermde zones zijn vastgelegd.
- Voor infrastructurele veranderingen (nieuwe waterkeringen, aanpassingen aan rivieren en dijken, etc.) zijn projectplannen vereist.
- Het onderhoud aan waterwegen en waterkeringen dat niet in handen is van wateroverheden is geregeld. Eigenaars zijn verplicht mensen op hun terrein toe te laten om deze taken te verrichten.
- Het principe van algemene regelgeving is geïntroduceerd om het aantal regels te beperken. Hiermee wordt vooraf verklaard wat wel/niet is toegestaan.
- Er zijn slechts twee wateroverheden: het rijk en de waterschappen. Provincies en gemeenten zijn geen wateroverheden, hoewel zij wel watermanagement taken hebben.
- Het recht van regionale overheden, provincies en gemeenten om belastingen te heffen, is wettelijk vastgelegd (zie hoofdstuk 3).

43 Dit document beschrijft het beleid van integraal waterbeheer. Het plan is opgesteld door het ministerie van Infrastructuur en Milieu en het ministerie van Landbouw, Economische Zaken en Innovatie. [http://www.helppdeskwater.nl/algemene-onderdelen/structuur-pagina/zoeken-site/@28444/waterbesluit-\(dec/](http://www.helppdeskwater.nl/algemene-onderdelen/structuur-pagina/zoeken-site/@28444/waterbesluit-(dec/)

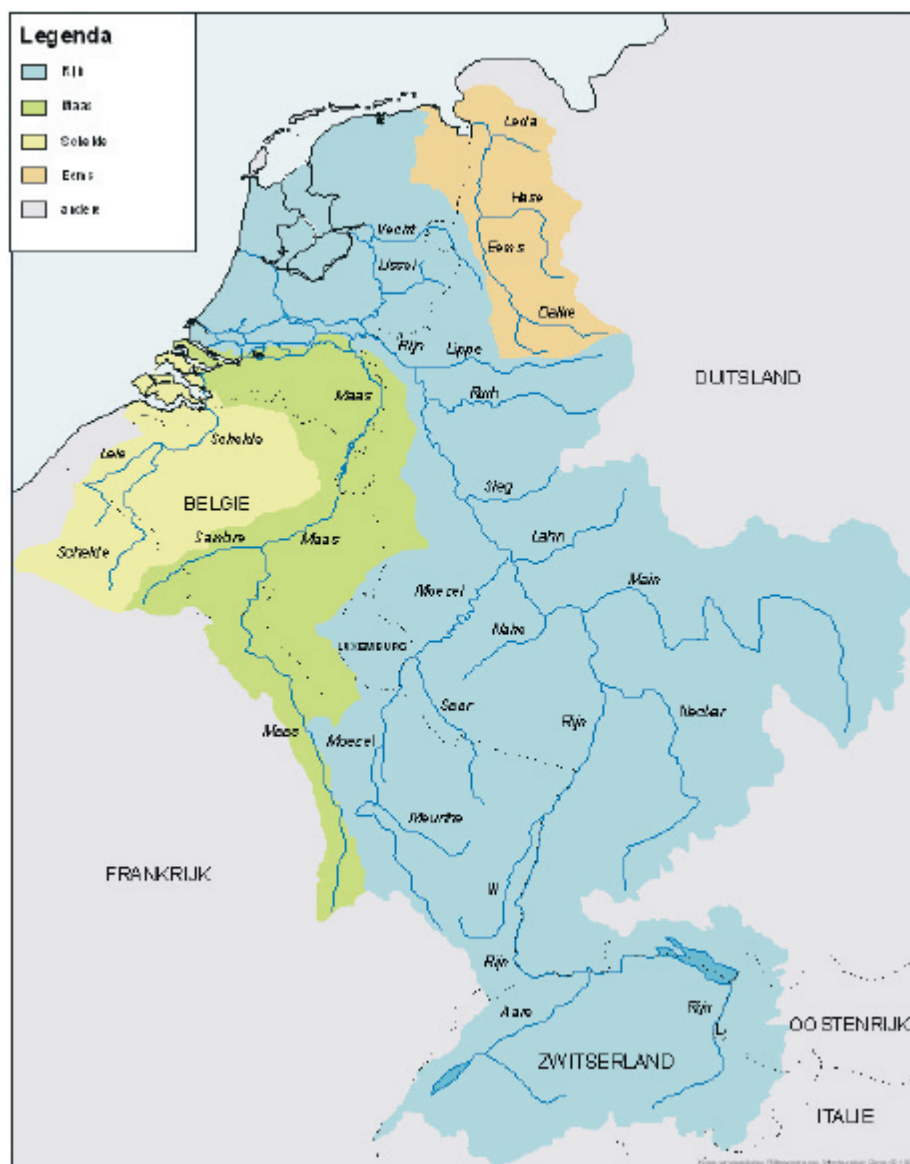
voeren. Deze is feitelijk al uitgevoerd na de ramp van 1953 en heeft geleid tot het eerste Deltaplan. De risicozones en mogelijke schades in Nederland zijn geïdentificeerd en vormen de basis van het beleid sinds 1960 (paragraaf 3.2).

In november/december 2011 heeft Nederland bepaald op welke doelstellingen zij zich wilde richten in de rapportage naar de EU:

- De zones die door de 3600 km primaire waterkeringen worden beschermd (figuur 30), met wettelijke, landelijke veiligheidsnormen;
- De zones die door de 15.000 km secundaire waterkeringen worden beschermd (figuur 39), met wettelijke, provinciale veiligheidsnormen;
- De buitendijkse zones langs de kust, de grote meren en rivieren (figuur 32). NB: veel recente stedelijke en industriegebieden zijn op hogere grond gebouwd dan het niveau van maatgevend hoogwater voor de waterkeringen;
- Grensoverschrijdende buitendijkse watersystemen waar samen met België en Duitsland overstromingsrisicobeheersplannen voor zullen worden gemaakt.

Het duurde 40 jaar om het huidige beleid voor de beheersing van overstromingsrisico's te implementeren. De belangrijkste karakteristieken van dat beleid zijn:

- Hoogwaterverwachtingen en waarschuwingen voor het brede publiek, de waterschappen en hulpdiensten;
- Wetgeving voor het vastleggen van de rollen van alle partners en voor de financiering;
- Organisatorische veranderingen, een concentratie van taken bij steeds minder organisaties, maar met blijvende beschikbaarheid van experts;
- Een periodieke toetsing van de waterkeringen;
- Een grootschalige versterking van alle waterkeringen (dit duurde 40 jaar);
- Het mede in beschouwing nemen van milieukundige aspecten en de ruimtelijke ordening (sinds 1975/1980);
- Een hernieuwde samenwerking tussen watermanagers en hulpdiensten.



Figuur 61. De vier internationale stroomgebieden van Rijn, Maas, Schelde en Eems,

## 6.2 Nieuwe wetgeving

Bij de implementatie van EU richtlijnen wordt de bestaande wet- en regelgeving doorgelicht. Op dit moment (2012) worden nieuwe wetten voorbereid voor de ruimtelijke ordening (de 'Omgevingswet') en het natuurbehoud (de 'Natuurwet').

### 6.2.1 *De 'Omgevingswet', een nieuwe wet voor integrale ruimtelijke ordening*

De waterwet (2009/2010) is een samenvoeging van wetgeving over waterkwaliteit en waterveiligheid, en bevat de EU Richtlijn Overstromingsrisico's, de Kaderrichtlijn Water en de Richtlijn Mariene Strategie. In 2012 worden de Waterwet en de Wet op de ruimtelijke ordening gecombineerd tot de integrale ruimtelijke ordeningswet 'Omgevingswet'. Voor burgers betekent dit dat zij voor al hun vergunningen bij één gemeentelijk loket terecht kunnen waardoor de kosten voor alle betrokkenen lager zijn. De gemeenten, provincies en het rijk moeten hun activiteiten coördineren.

### 6.2.2 *Conflicten in wetgeving voor overstromingsrisico's en natuurbehoud*

De wetgeving voor natuurbehoud (de Flora- en Faunawet en de Natuurbeschermingswet) lijkt belangrijker dan de Waterwet, waaronder de hoogwaterbeschermingsmaatregelen vallen. In een aantal projecten voor het versterken van de waterkeringen langs de kust en langs de rivieren (zie hoofdstuk 4, HWBP) zijn conflicten opgetreden: bij dijkverleggingen (binnen de programma's Ruimte voor de Rivier en de Maaswerken), onderhoud<sup>44</sup>, de kustverdediging en 'Kustlijnzorg'<sup>45</sup>. De wetgeving voor natuurbehoud bevat de EU Vogel- en Habitatrichtlijn.

Aan ieder grootschalige project moet een voortoets voorafgaan. Als negatieve effecten voor het milieu worden voorzien, moeten voorstellen worden gedaan om die te voorkomen of te beperken. Als die effecten niet kunnen worden voorkomen, moet een gedetailleerdere studie worden uitgevoerd en moeten alternatieven voor het project worden bestudeerd. Dit is een gangbare Europese procedure [Europese Commissie, 2011]. Als er geen alternatieven zijn, of als die te duur zijn, en als het duidelijk is dat het project van nationaal belang is, moeten compenserende maatregelen worden genomen. Daar ontstaan vaak de discussies: is het project echt van nationaal belang, en is er echt geen haalbaar alternatief? Het is moeilijk om deze discussies te beheersen. De discussies kunnen verzanden in het vergelijken van kosten of alternatieven. Rijkswaterstaat, de waterschappen of de provincies zijn de drijvende krachten achter deze projecten; natuurorganisaties stellen zich vaak kritisch op ten opzichte van de voorstellen.

Vaak is de oplossing om met de natuurorganisaties te werken aan het verbeteren van natuurlijke habitats. Dit kan echter vaak alleen maar door het projectgebied te vergroten en gebieden toe te voegen waar de natuurlijke omgeving kan worden 'verbeterd'. Deze samenwerking tussen Rijkswaterstaat, waterschappen of provincies, en natuurorganisaties, die al 20 jaar bestaat, is voor de Rijn geëvalueerd door Kurstens et al. [2012].

Het vergroten van projectgebieden, hoewel wettelijk toegestaan, is niet altijd mogelijk, vooral niet bij kustsuppleties (Kustlijnzorg) en de verwijdering van vegetatie uit het winterbed van de rivieren (Stroomlijn). Het is moeilijk om bij onderhoudswerkzaamheden aan te tonen dat ze van nationaal belang zijn en nu moeten gebeuren. Het risico is er nog niet, maar dat gaat bij achterstallig onderhoud wel ontstaan. De alternatieven voor onderhoud, zoals grootschalige dijkversterkingen, zijn vaak slechter voor het milieu. Milieugroeperingen zien dit vaak ook in.

Doelstellingen voor natuurlijke habitats zijn vastgelegd in beheersplannen voor natuurbehoud. Het is bijna onmogelijk om de bestaande natuur te verbeteren met habitats die de afgelopen 50 jaar verloren zijn gegaan. Riviermeanders zijn

44 Het project Stroomlijn, waarbinnen vegetatie uit het winterbed wordt verwijderd dat het water teveel opstuwt.

45 'Kustlijnzorg' bestaat als principe voor het beheer van de kustzone sinds 1990. Na een uitgebreide studie aan kustprocessen, besloot Rijkswaterstaat dat natuurlijke processen voor de versterking van duinen moeten worden gestimuleerd. De bouw van dammen in rivieren en bij haveningangen belemmeren het transport van zand naar de kust. Dit proces wordt kunstmatig versterkt: ieder jaar wordt zand uit de Noordzee gebaggerd en voor het strand gesuppleerd. Getijdenwerking en de wind voeren het zand naar de duinen. De belangrijkste dammen bij haveningangen die de doorvoer van zand langs de kust belemmeren zijn die van Zeebrugge, Rotterdam en IJmuiden, en in mindere mate die van Katwijk en Scheveningen.

afgesneden, estuaria's zijn van de zee afgesloten, zoute en brakke zones zijn verdwenen. Landbouwgebieden zijn monotoner geworden door de mechanisering van de landbouw. Daar staat tegenover dat beschermde soorten (zoals bevers) of habitats, als die succesvol geïntroduceerd zijn, geen rol spelen bij de beoordeling van een nieuw project.

Een belangrijk vraagstuk is het veranderen van natuurbehoud in natuurbeheer. De wetgeving is gericht op natuurbehoud maar de natuurlijke omgeving ontwikkelt zich, vooral in een land als Nederland waar de natuur vaak door de mens 'gemaakt' is. Van de waterwegen is 95% door mensen gemaakt; conform de definities van de Kaderrichtlijn Water zijn deze watersystemen 'heavily modified water bodies'.

Natuur is in Nederland vaak het resultaat van onderhoud, goed of slecht. De zandduinen en heidevelden van de Veluwe zijn een voorbeeld van woestijnvorming in de periode 1700-1900. Zonder onderhoud, het regelmatig verwijderen van bomen en struiken, en het afplaggen van de toplaag, zou het gebied in een loofbos veranderen.

Het veranderen van de wetgeving op het gebied van natuurbehoud in de richting van natuurbeheer moet in een Europese setting worden opgepakt. De eerste stap is begrip voor de wijze waarop mensen in de afgelopen eeuwen hun omgeving hebben beïnvloed. De tweede stap is de herintroductie van 'verloren milieus en soorten'. Als dit slaagt, zal het gemakkelijker zijn om manieren te vinden om grootschalige projecten aan waterkeringen in te passen.





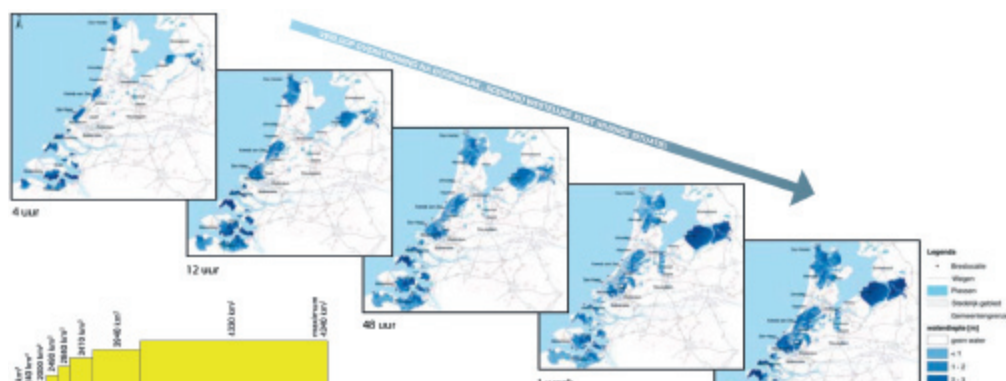
## 7 Rampenbeheersing, “preparatie”

### 7.1 Nationale risicobeoordeling

Ieder jaar voert het Ministerie van Veiligheid en Justitie<sup>46</sup> een nationale risicobeoordeling uit (figuur 64). Het ministerie verzamelt daarvoor indicatoren en scenario's van andere ministeries, provincies en onderzoeksinstituten. Het ministerie integreert deze data in een nationale analyse en vertaalt dit naar een Nationale Risico Strategie<sup>47</sup>. Voor de nationale risico analyse zijn in 2007 en 2008 overstromingsscenario's aangeleverd<sup>48</sup>.

De kans op een grootschalige overstroming langs de Nederlandse westkust is erg klein (ongeveer 1/10.000 – 1/100.000 per jaar), maar de gevolgen als het gebeurt zijn enorm groot (figuren 62 en 64). Een dergelijke overstroming zou het hele land treffen, vooral omdat de provincie Zuid-Holland, met 3,6 miljoen inwoners, zou worden getroffen. Dit is meer dan de hulpdiensten aankunnen. De maximale capaciteit voor het redden van inwoners in een overstromde stad is ongeveer 40.000 mensen.

In het jaarlijkse rapport voor 2008 [BZK, 2008] wordt de keuze voor extreem hoge normen en bijbehorende hoogwaterbeschermingsmaatregelen in West Nederland bevestigd. Evacuatie voor een overstromingsdreiging is bijna onmogelijk.



Figuur 62. Een overstromingsscenario met een herhalingsstijds van 100.000 jaar. De laatste figuur rechts toont de situatie na een week<sup>49</sup>.

46 Tot 2010 was het de verantwoordelijkheid van het ministerie van BZK om deze nationale risicobeoordeling uit te voeren.

47 <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/crisis-en-nationale-veiligheid/strategie-nationale-veiligheid>

48 <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2009/10/21/scenario-s-nationalerisicobeoordeling-2008-2009.html>.

49 <http://www.rijksoverheid.nl/bestanden/documenten-en-publicaties/rapporten/2008/06/16/rapportcapaciteitsplanning-ergst-denkbare-overstromingsscenario-s/capaciteitsplanninggedoscenarios.pdf>.



Figuur 63. De bevolkingsdichtheid per km<sup>2</sup> per provincie [Bron: Centraal Bureau voor de Statistiek].



Figuur 64. De nationale risicobeoordeling 2008. Het scenario van figuur 62 staat linksboven: een erg kleine kans maar erg grote gevolgen.

Het diagram in figuur 64 is de samenvatting van de nationale risicobeoordeling voor 2008. De beide assen geven de kans en de landelijke impact aan.

## 7.2 Multidisciplinaire rampenoefening "TMO", Waterproof

De overstroming van New Orleans door Katrina in 2005 heeft in Nederland het besef

versterkt dat absolute veiligheid niet bestaat. Overstromingsrisicobeheersing moet zich ook richten op processen als evacuatie, respons en het redden van mensen. De laatste grootschalige evacuatie, 250.000 mensen, was die van 1995. Hulpdiensten moeten zorgen voor een professionele training van hun mensen, en voor goede oefeningen. De samenwerking tussen hulpdiensten binnen de rampenbeheersing en organisaties die verantwoordelijk zijn voor de preventie is in het verleden beperkt geoefend.

In 2007 is een grootschalige overstromingsoefening georganiseerd om deze twee typen organisaties, hulpdiensten gericht op rampenbeheersing en organisaties gericht op preventie, op landelijke schaal te laten samenwerken. 15.000 professionals deden mee aan de voorbereiding (twee weken) en de oefening zelf (een week). De oefening bestond uit een aantal deeloefeningen op regionale en landelijke schaal. Het Ministerie van Binnelandse Zaken en zelfs de regering oefenden 2 dagen mee. In september 2009 is een (EU) bijstandsoefening, FLOODX, gehouden.

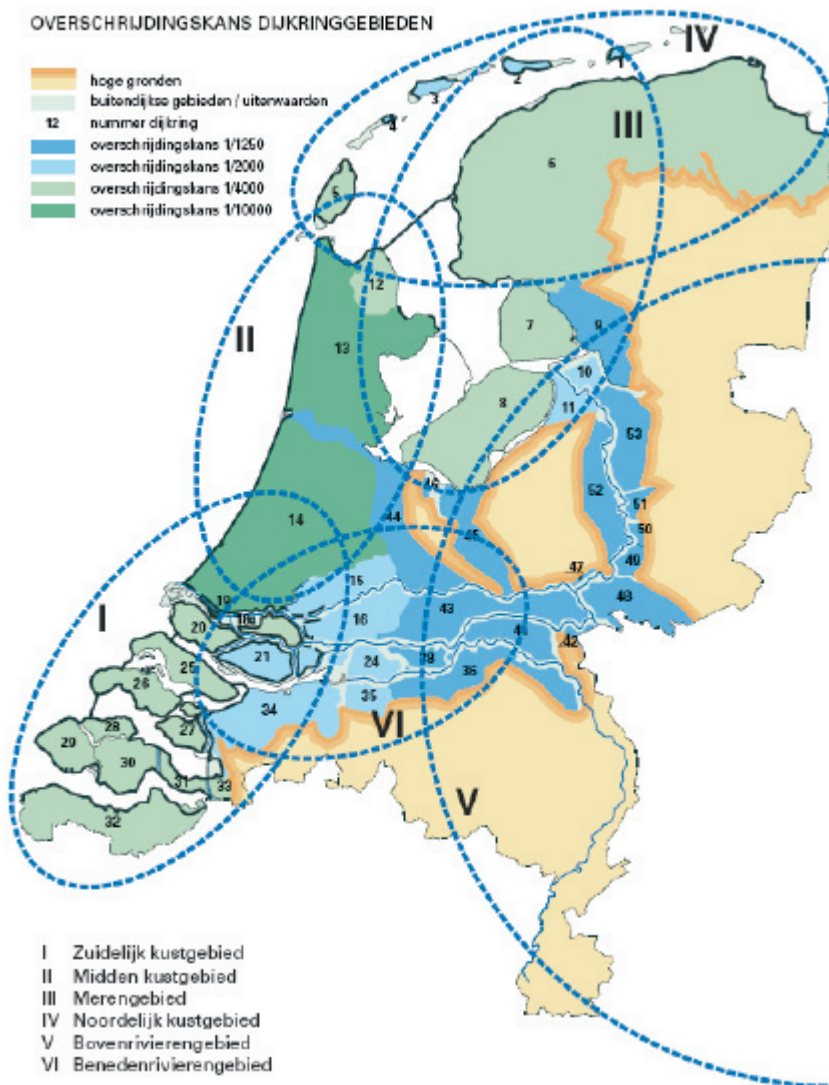
De oefening Waterproof van 2007 richtte zich op vier vraagstukken:

- Het verzamelen, verwerken en verspreiden van informatie;
- Besluitvormingsprocessen;
- Crisiscommunicatie;
- Samenwerking tussen verschillende bestuurslagen en tussen de functionele kolom (hoogwaterbescherming) en de algemeen-bestuurlijke kolom (zie figuur 26).

De professionele terminologie van beide typen organisaties, hulpdiensten gericht op rampenbeheersing en organisaties gericht op preventie, is verschillend. Het is essentieel om elkaar vóór een crisis te leren kennen, en te weten welke informatie men over en weer nodig heeft. De grootschalige oefening moet iedere 5 jaar worden herhaald; de volgende is in november 2012, te organiseren door de nationale en regionale wateroverheden. De oefening wordt aangestuurd door de Stuurgroep Management Overstromingen SMO. Bij deze oefening zullen echter slechts enkele veiligheidsregio's in delen langs de kust van Zuid-Holland en Zeeland betrokken zijn. Als voorbereiding op de TMO oefening van 2007 zijn enkele instrumenten ontwikkeld door Rijkswaterstaat. In het kader van het Landelijk Draaiboek Hoogwater en Overstromingen is het concept van Ergst Denkbare Overstromingen uitgewerkt. Samen met het Ministerie van Binnenlandse Zaken en koninkrijksrelaties is het principe van Capabilities Based Planning, plannen op basis van beschikbare middelen en mensen, toegepast op overstromingsscenario's.

### 7.2.1 *Ergst Denkbare Overstromingen*

Het is fysisch onmogelijk dat Zeeland en Noord-Nederland tegelijkertijd door een stormvloed worden getroffen die zich met een kans van 1/10.000 per jaar voordoet. Een diepe depressie boven de Waddenzee kan problemen veroorzaken voor de waterkeringen van Zeeland en Zuid-Holland; een diepe depressie boven Noorwegen kan problemen veroorzaken voor de waterkeringen van de Waddenkust. Het is ook erg onwaarschijnlijk dat een extreme stormvloed met een extreme hoge rivierafvoer samenvalt [Geerse, 2012]. Een aantal van elkaar onafhankelijke gebeurtenissen kan voor Nederland worden geïdentificeerd (figuur 65).



Figuur 65. De gebieden voor de scenario's van de Ergst Denkbare Overstromingen en de veiligheidsnormen van de waterkeringen (voor de situatie van 1996).

Toelichting legenda:

- Zone 1 Storm ( $\geq 12$  Beaufort,  $> 64$  knopen) in Zeeland en Zuid-Holland
- Zone 2 Storm ( $\geq 12$  Beaufort,  $> 64$  knopen) kust Holland
- Zone 3 Storm ( $> 10/11$  Beaufort) in het IJsselmeergebied en de benedenlopen van de IJssel en de Vecht
- Zone 4 Storm ( $> 12$  Beaufort,  $> 64$  knopen) aan de Waddenkust
- Zone 5 Afvoer (afvoer  $> 4000 \text{ m}^3/\text{s}$  Maas en  $> 16.000 \text{ m}^3/\text{s}$  Rijn) en storm (6-7 Beaufort) over Rijn en Maas
- Zone 6 Storm ( $> 10/11$  Beaufort, 56-63 knopen) en hoge afvoeren voor de benedenlopen ( $> 10.000 \text{ m}^3/\text{s}$  voor de Rijn en  $> 2000 \text{ m}^3/\text{s}$  voor de Maas).

Internationale aspecten:

Zone 1 betekent een storm die raast boven Nederland, België, Zuid-Oost Engeland en de Noordzeekust van Frankrijk

Zone 4 betekent een storm die raast boven Nederland, Duitsland (de Duitse bocht) en delen van Denemarken

Zone 5 betekent afvoeren met effecten in Duitsland, België en het noorden van Frankrijk

De stormvloed van 1953 (Nederland, België en Groot-Brittannië), de stormvloed van 1962 (Hamburg en Friesland (NL)) en de storm "Xynthia" in Frankrijk (februari 2010) laten zien dat een kuststrook van 300 tot 400 km door één storm kan worden getroffen [Kolen en Slomp, 2010]. Iedere grote overstromingsramp in Nederland, langs de kust of in het rivierengebied, is dus zeer waarschijnlijk ook een internationale ramp.

De scenario's van de Ergst Denkbare Overstromingen zijn voor de kust en de rivieren gebaseerd op gebeurtenissen met een kans van optreden van respectievelijk 1/100.000 en 1/10.000 per jaar. De keuze voor waterstanden met verschillende kansen van optreden is een praktische manier om verschillende scenario's op te stellen. Langs de kust komt een verschil van een factor 10 in de herhalingstijd van een extreme stormvloed neer op een verschil in waterstand van 10 cm tot 1 meter. Aangetekend moet worden dat een gebeurtenis met een herhalingstijd van 100.000 jaar buiten het bereik van de gebruikte modellen ligt.

### 7.2.2 *Capability based planning*

Het instrument capability based planning is ontwikkeld door defensie voor "war games". In essentie is het een middel om te bepalen wat minimaal nodig is bij een zeldzame gebeurtenis en het vergelijkt dat met de maximale capaciteit die hulpdiensten kunnen leveren. De zeldzame gebeurtenis is in dit geval een Ergst Denkbare Overstroming uitgaande van het huidige systeem van hoogwaterbescherming. Als niet aan de vraag naar hulpdiensten kan worden voldaan, is wellicht een nieuwe strategie nodig om het aantal potentiële slachtoffers te verlagen.

Allereerst zijn de meest essentiële taken vastgesteld:

- De reductie van het aantal slachtoffers dat moet worden geëvacueerd;
- Vaststellen welke gebieden het zwaarst door de overstroming worden getroffen;
- De evacuatie van de hulpbehoevenden uit deze gebieden;
- De organisatie van het transport van de anderen die zich zelf kunnen redden.

#### **Resultaten van de oefening van capability based planning:**

Voor iedere simulatie van een Ergst Denkbare Overstroming per regio kon het aantal slachtoffers tot acceptabele aantallen worden gereduceerd. Op één gebied na: Zuid-Holland kan niet worden geëvacueerd voordat de storm het wegverkeer belemmert, de tijd tussen de waarschuwing en de storm is te kort om de bewoners te evacueren. Zodra de koers van de storm vaststaat, is er minder dan 24 uur om te evacueren. Zelfs als tot evacuatie wordt besloten bij 20% zekerheid over de koers van de storm, is het praktisch onmogelijk om 4,3 miljoen mensen binnen 72 uur te evacueren [BZK, 2008; Kolen en Helsloot, 2011]. Zelfs een tijdelijke evacuatie naar

hoger gelegen gebieden is onmogelijk omdat grote groepen mensen (0,5 miljoen) niet zelfstandig kunnen evacueren.

Aan de andere kant is het ook onmogelijk om honderdduizenden mensen uit een overstroomd gebied te evacueren binnen 3-4 dagen na een overstroming. De ouderen en zieken kunnen zichzelf niet redden. Voor Zuid-Holland lijkt het handhaven van de huidige hoge veiligheidsnormen van de waterkeringen de enige oplossing.

### 7.2.3 Resultaten van de TMO-oefening Waterproof

De oefening "Waterproof" liet zien dat de verschillen tussen de 25 Nederlandse veiligheidsregio's groot zijn. Sommige veiligheidsregio's, zoals die in Gelderland, houden al meer dan tien jaar (grensoverschrijdende) overstromingsoefeningen. Voor andere regio's was het de eerste keer. De veiligheidsregio waar Schiphol onder valt, deed deels mee vanwege andere prioriteiten.

Een van de hoofddoelstellingen van de oefening was om alle bestuurslagen er bij te betrekken en de hulpdiensten van de veiligheidsregio's te laten samenwerken met de regionale en landelijke wateroverheden. Vooral het verzamelen, verwerken en verspreiden van informatie, en de besluitvormingsprocessen zijn samen geoefend, als in een realistische situatie. Dit deel van de oefening was succesvol. Betrokkenen hadden hun rol maandenlang geoefend. Zij waren vrij om zich te richten op het samenwerken onder druk. Zo konden zaken die moeten worden verbeterd, worden geïdentificeerd en aangepakt. De regering kwam met een kabinetsreactie<sup>50</sup>.

Dankzij de TMO en de oefening "Waterproof" hebben de overheden zich gericht op:

- Crisiscommunicatie, mensen bewust maken van de mogelijkheid van rampen in hun omgeving;
- De coördinatie en het besluitvormingsproces;
- Het maken van rampenresponsplannen;
- Het verbeteren van de communicatie tussen regionale en landelijke wateroverheden:
  - Een landelijke groep voor het analyseren en het opstellen van overstromingswaarschuwingen (LCO), 7 tot 10 dagen van te voren (gehuisvest bij Rijkswaterstaat in IJlstad). Deze groep bestaat uit medewerkers van het KNMI, en de regionale en landelijke wateroverheden;
  - Instrumenten om snel informatie te kunnen verspreiden tussen de regionale en landelijke wateroverheden (zoals "Fliwas" en "Infraweb").

De eerste drie van de hierboven genoemde punten heeft het Ministerie van Veiligheid en Justitie opgepakt:

- De campagne "Denk Vooruit" (paragraaf 2.3);
- Een aantal besluiten die de Wet veiligheidsregio's verduidelijken, en het Nationaal Handboek Crisisbesluitvorming [BZK, 2009]<sup>51</sup>.
- De uitwerking van regionale plannen in 2010 en 2011 en twee landelijke plannen: het nationaal evacuatieplan (zie paragraaf 7.4) en het nationaal crisisplan<sup>52</sup>. Het nationaal crisisplan beschrijft de verantwoordelijkheden van alle betrokkenen bij het opstellen van plannen voor de veiligheidsregio's en het operationele proces

50 TMO+kabinetsreactie+juni+2009&hl=nl&gbv=2&gs\_l=hp.12...968.13185.0.16263.57.15.0.42.2.0.94.952.15.15.0...0.0.tNCnqj28V\_U&nfr=1&spell=&oq=TMO+kabinetsreactie+juni+2009.

51 <http://www.nederlandalert.nl/overheid/a.-Nationaal-Handboek-Crisisbesluitvorming.pdf>.

52 <https://www.nationaalcrisiscentrum.nl/document/ontwikkeling-nationaal-crisisplan>.

tijdens een crisis; de verdeling van centrale en decentrale verantwoordelijkheden, de rollen van alle diensten en organisaties, en het communicatieproces.

Een aangescherpt beleid inzake overstromingsrisico is benoemd in het Nationaal Waterplan; het beschrijft het beleid van integraal waterbeheer en overstromingsrisicobeheersing van 2009 tot 2013. De strategie "meerlaagse veiligheid" (paragraaf 2.3) is een belangrijk onderdeel; het is ook benoemd in het Deltaprogramma (paragraaf 4.7). Deze strategie moet worden gezien als een analytisch instrument waarmee ontbrekende schakels en vraagstukken in het Nederlandse beleid voor hoogwaterbescherming kunnen worden geïdentificeerd en geadresseerd; het is geen nieuw concept voor de beheersing van overstromingsrisico's.

### 7.3 Communicatie tussen hulpdiensten

Er zijn drie 'gesloten' communicatiesystemen voor de communicatie tussen hulpdiensten en andere overheidsorganisaties:

- C2000, een nieuw mobiel systeem volgens de laatste Europese standaard;
- NCV, een nieuw vast systeem voor communicatie tussen onderdelen van het rijk, de gemeenten, de provincies, de meldkamers van de hulpdiensten en de nutsbedrijven;
- Nafin, Netherlands Armed Forces Integrated Network.

De hulpdiensten (politie, brandweer, reddingsdiensten, ambulances) hebben het mobiele systeem C2000. Dit systeem is geïntroduceerd in 2001. Met dit systeem kunnen buitenstaanders niet meer via de radio meeluisteren op de kanalen van de politie. Sinds 2009 is het aantal grondstations vergroot om de beschikbaarheid tijdens crises te vergroten. De antennes van de grondstations zijn verbonden met coördinatiecentra van het Nafin. De coördinatiecentra huisvesten de meldkamers van de hulpdiensten voor de burgers (112 in Europa).

Het NCV is een onafhankelijk vast telefoonsysteem dat het oudere systeem "Nationaal Noodnet" vervangt. Dat oudere systeem dateert uit 1991 en bestond uit 6000 analoge telefoons in alle overheidsgebouwen (gemeente, provincie, rijk), de coördinatiecentra van hulpdiensten en de nutsbedrijven (openbaar vervoer, water, gas en elektriciteit). Het systeem was voor telefoongesprekken en faxen. Met het nieuwe systeem kunnen ook data elektronisch worden doorgegeven.

Rijkswaterstaat en de waterschappen zijn nog niet met C2000 verbonden. Hun kantoren zijn wel met het systeem van NCV verbonden. Dit is een handicap voor Rijkswaterstaat omdat zij bij incidenten op waterwegen en snelwegen vaak als eerste ter plaatse is. Professionele mobiele telefoons worden nu gebruikt voor de communicatie. Sinds juni 2012 hebben alle medewerkers van Rijkswaterstaat die met incidenten op snelwegen, de rivieren en voor de kust te maken kunnen krijgen, evenals zij die verantwoordelijk zijn voor hoogwaterwaarschuwingen en te maken kunnen krijgen met rampen op het gebied van de waterkwaliteit, de optie van data roaming op hun telefoons binnen Nederland. Daarmee zijn ze onafhankelijk van hun reguliere provider, maar het systeem is nog verre van ideaal.



Indien nodig kunnen de volgende netwerken onmiddellijk aan het C2000 systeem worden gekoppeld:

- Het mobiele communicatiesysteem van de Marechaussee (formeel heeft zij taken als militaire en grenspolitie);
- De vrijwillige reddingsdiensten op zee (<http://www.knrm.nl/>) en de meren (<http://www.redned.nl/>);
- Ondersteuning van hulpdiensten uit buurlanden.

Er zijn twee informatienetwerken om situatierapporten en andere digitale informatie tijdens een crisis te delen:

- CEDRIC<sup>53</sup> voor de veiligheidsregio's;
- Infraweb, onderhouden door Rijkswaterstaat en via internet toegankelijk voor andere organisaties.

Infraweb wordt sinds 2000 door Rijkswaterstaat gebruikt voor het melden van chemische lozingen in rivieren en incidenten op de hoofdvaarwegen. Met het oog op de verspreiding van gevaarlijke stoffen moet deze informatie naar managers van andere gebieden worden gestuurd.

#### **7.4 Strategie grootschalig evacueren**

Uit de nationale risicobeoordeling van 2008 en de TMO oefening Waterproef (2007) bleek duidelijk dat het rivierengebied wel, en de dichtbevolkte gebieden langs de kust niet op tijd kunnen worden geëvacueerd bij een dreigende overstroming. De veiligheidsregio's vonden de scenario's van de Ergst Denkbare Overstromingen langs de kust zo extreem dat in veel van de regio's bij de rampenvoorbereiding geen overstromingsscenario's worden gebruikt, net als vóór 2007. "De scenario's werkten verlamdend", zelfs bij scenario's met een minder grote impact. Daarom heeft het Ministerie van Veiligheid en Justitie besloten generieke tools te ontwikkelen voor effectieve planning en besluitvorming<sup>54</sup>. Een van deze tools is de nationale evacuatiestrategie voor alle typen rampen [Ministerie van Veiligheid en Justitie, 2012]. Zo kan iedere veiligheidsregio zich systematisch voorbereiden op basis van de eigen karakteristieken en gebaseerd op de beschikbare capaciteiten. Het belangrijkste is dat de mensen die bij de besluitvorming adviseren, getraind worden en de juiste instrumenten hebben.

Scenario's moeten vooraf en zorgvuldig worden voorbereid. Men moet voorbereid zijn om op ieder moment een beoordeling van een ramp of incident te leveren en te kunnen adviseren over mogelijke interventies, zoals een evacuatie. Het opstellen van dergelijke beoordelingen kost veel tijd. De verschillende dreigingen met responsstrategieën moeten van tevoren zijn opgesteld. Uiteindelijk moet een korte samenvatting beschikbaar zijn (tabel 3). Ook niet handelen/ingrijpen, brengt kosten met zich mee, dit wordt duidelijk in een dergelijk overzicht.

53 <http://www.vr-rr.nl/smartsite.dws?id=1928>.

54 [BZK, 2009]. Nationaal handboek besluitvorming in crisissituaties.

Drie scenario's	Voorgestelde interventies	Kosten	Baten
Wat is voorspeld	Bijvoorbeeld: - Evacuatie (het gebied uit) - Evacuatie (naar hoge plekken in het gebied) - Het advies binnen te blijven - ....		
Ergst Denkbaar			
Scenario treedt niet op			

Tabel 3. Voorbeeld van het type informatie dat nodig is voor besluitvorming bij een incident of ramp.

In het document over de nationale evacuatiestrategie wordt een aantal nieuwe vraagstukken behandeld:

- Rollen en verantwoordelijkheden, opschalen tussen regionale en nationale niveaus;
- Helder communicatie met het algemene publiek:
  - Over het scenario en wat gevaar loopt;
  - Over wat de overheid wel/niet kan doen of leveren;
  - Over wat de burgers zouden moeten doen om de leefomstandigheden te beschermen en de kans op overlijden te beperken;
- Communicatie tussen verschillende betrokken organisaties.

NB: De operationele voorbereiding voor verschillende scenario's hangt af van de karakteristieken van een gebied.

Bij een grote overstroming zullen burgers een aantal dagen zelfvoorzienend moeten zijn vanwege de omvang van de ramp. Dit was een aanname bij het werk van de TMO in 2007 en is nu beleid [BZK, 2008a]. Dit was een belangrijk onderdeel van de campagne over de voorbereiding op rampen "Denk Vooruit"<sup>55</sup>. Bij grote incidenten zullen burgers zeer waarschijnlijk de eersten zijn om te reageren, ook in Nederland. Hulpdiensten zullen hun aandacht moeten richten op het beperken van aantallen slachtoffers. Dit betekent dat zij zich bij een evacuatiebevel moeten richten op het begeleiden van verkeersstromen en het helpen van hulpbehoevenden. Ook zullen mensen die niet willen evacueren hier niet toe worden gedwongen; daar is simpelweg geen capaciteit voor.

Voor het meer effectief betrekken van burgers bij de respons van rampen zal een aantal organisatorische en wettelijke vraagstukken moeten worden geadresseerd [Frerks, 2011]. Burgers zijn vaak de eersten die handelen. Zij namen initiatieven en redden slachtoffers. Zijn eerder ter plaatse dan hulpdiensten. Hulpdiensten zijn professionele topdown organisaties. Communicatie met het publiek blijft vaak tot een minimum beperkt. Dit beperkt het effectieve gebruik van de inzet van burgers. Er is een paradigma verschuiving in deze organisaties nodig. Een ander probleem is

55 <https://www.nationaalcrisiscentrum.nl/thema/risicocommunicatie/denk-vooruit-campagne>.

dat de huidige rampen bewustwordingscampagnes het brede publiek niet lijken te hebben bereikt. Een oplossing kan zijn de inzet van organisaties binnen lokale gemeenschappen, zoals het Rode Kruis, de kerk en andere religieuze en lokale organisaties. Bovendien zouden enkele wettelijke vraagstukken moeten worden geadresseerd, zoals wie draait op voor de schade die door niet-professionals wordt veroorzaakt als zij als eerste handelen.

## 8 Conclusies

De toekomst van Nederland en het behoud van onze hoge levensstandaard hangen af van een efficiënte beheersing van overstromingsrisico's. Dit dossier leidt daarom niet tot grote verdeeldheid in de visies van politieke partijen. Zoals uit dit rapport blijkt, zijn onze samenleving en ons klimaat niet statisch. Het beleid voor de beheersing van overstromingsrisico's, de wetgeving en de organisatiestructuren zijn sterk in ontwikkeling. Dit is een continu proces.

### 8.1 Organisatorische verbeteringen

De afgelopen vijftig jaar laten grote veranderingen zien in de organisatiestructuur. Een aantal lessen en vraagstukken zijn niet alleen voor Nederland maar ook voor andere landen van belang:

- De taken van organisaties zijn in ontwikkeling; naarmate de samenleving en de wetgeving complexer worden, moeten oplossingen worden gevonden voor het omgaan met:
  - Ruimtelijke ordening en verstedelijking;
  - Transport;
  - Risicomanagement;
  - De bescherming van het leefmilieu.
- Er zou slechts één organisatie per overheidstaak moeten zijn; dit is efficiënter, sluit aan bij de verwachtingen van burgers, en leidt tot minder fouten;
- Beleid, uitvoering en inspectie moeten binnen een organisatie van elkaar gescheiden zijn, omwille van transparantie;
- De samenleving heeft professionals nodig om deze taken uit te voeren;
- Voldoende lange-termijn financiering is essentieel;
- De uitvoering van 'één loket beleid'. Burgers en bedrijven die een vergunning nodig hebben, willen dit via één instantie op lokaal niveau kunnen regelen voor alle zaken op het gebied van de ruimtelijke ordening, lokale bouwvoorschriften, milieuzaken en natuurbescherming. Het rijk, de provincies en de gemeenten zouden dit zo moeten organiseren dat burgers en bedrijven niet merken dat verschillende instanties voor hen aan het werk zijn.

De noodzaak om tot adequate organisaties te komen, die kunnen omgaan met complexe vraagstukken in een moderne samenleving, heeft het aantal gemeenten in het verleden gereduceerd van 1200 (in 1850) tot 400 nu, en het aantal waterschappen van 2500 (in 1950) tot 24 nu.

### 8.2 Noodzakelijke wetgeving voor organisatorische verbeteringen

Grote organisatorische veranderingen, zoals beschreven in de voorgaande paragraaf, kunnen alleen worden gerealiseerd met adequate wetgeving. De voorbereiding van belangrijke wetten duurt ongeveer 5 tot 10 jaar, gemiddeld 2 tot 3 kabinetten. Organisatorische verandering is een langdurig proces.

Europese richtlijnen zijn noodzakelijk en soms verfrissend. Huidige wetgeving moet worden herzien. Worden alle aspecten goed geadresseerd, of kan het efficiënter? Zijn verschillende wetten onderling inconsistent? Is de wetgeving aan de gemiddelde burger uit te leggen?

Voor de beheersing van overstromingsrisico's, en vooral voor vraagstukken op het gebied van hoogwaterbescherming, is adequate en lange-termijn financiering essentieel. Hoofdzaken zijn adequate lokale financiering voor onderhoud en nationale solidariteit voor grootschalige versterking van waterkeringen. Omdat waterschappen in de afgelopen jaren sterk zijn gegroeid, behoort regionale solidariteit voor grootschalige versterking van waterkeringen nu ook tot de mogelijkheden.

Er zijn tegenstrijdige belangen tussen maatregelen voor hoogwaterbescherming volgens de Waterwet en de wetgeving voor natuurbehoud. Er is meer flexibiliteit nodig op nationale en Europese schaal om de bescherming tegen overstromen en het behoud van de natuurlijke omgeving veilig te stellen.

### **8.3 Ruimtelijke ordening en geen beleid voor verzekeren**

Commerciële verzekeringen zonder steun van het rijk zijn in Nederland niet haalbaar voor de primaire waterkeringen, wel voor de secundaire.

Buitendijks bouwen langs de kust, de grote meren en de rivieren wordt zoveel mogelijk beperkt, met name sinds 1996. Langs de grote meren is het mogelijk hoogwaterbestendige huizen te bouwen. Deze staan normaal gesproken boven het niveau van de maatgevende hoogwaterstanden en de golfwerking wordt gereduceerd met golfbrekers.

De druk vanuit de samenleving om de belemmeringen ten aanzien van het bouwen in buitendijks gebied op te heffen, blijft groot. Om het hoofd te bieden aan deze druk zijn adequate wetgeving en adequate organisaties nodig, organisaties die in staat zijn lastige besluiten te nemen. Ieder voorstel, vooral in stedelijke gebieden, moet zorgvuldig worden beoordeeld. Bij stedelijke uitbreiding in de bedijkte gebieden, met 10 miljoen inwoners, voeren de waterschappen de niet-bindende watertoets uit. Dit nog vrij nieuwe instrument voor de ruimtelijke ordening is in Nederland feitelijk nog in ontwikkeling.

### **8.4 Het beheer van waterkeringen**

Drie belangrijke Europese richtlijnen zijn in de nationale Nederlandse wetgeving verankerd: de Richtlijn Overstromingsrisico's, de Kaderrichtlijn Water en de Richtlijn Mariene Strategie. Er moeten maatregelen worden genomen op regionaal en nationaal niveau.

De organisatiestructuur heeft een aantal specifieke eigenschappen:

- Een enkele organisatie voor de preventie is verantwoordelijk per dijkkring;
- Deze organisatie, het waterschap, is per dijkkring verantwoordelijk voor de primaire en secundaire waterkeringen, en voor de regionale waterwegen;
- Rijkswaterstaat beheert de watersystemen buitendijks;
- Een onafhankelijke organisatie is verantwoordelijk voor de inspectie van zowel waterkwaliteit als het beheer van de waterkeringen;
- Omdat beleid, uitvoering en inspectie van de waterkeringen en waterwegen van elkaar gescheiden zijn, zijn transparante discussies mogelijk als gemeenten, provincies, waterschappen en het rijk met nieuwe initiatieven komen.

Het proces voor de verbetering van waterkeringen in Nederland wordt gekenmerkt door:

- Een periodieke, verplichte (vijf- tot zesjaarlijkse) nationale beoordeling van de waterkeringen met een rapportage aan het Parlement;
- Het Parlement besluit over het budget voor het versterken van de waterkeringen;
- De veiligheidsnormen, hydraulische randvoorwaarden (waterstanden en golven) en de regels voor het beoordelen van de waterkeringen worden door het rijk (Ministerie van Infrastructuur en Milieu) vastgesteld. Op deze manier zijn de resultaten van de beoordeling onderling vergelijkbaar;
- De waargenomen klimaatverandering wordt meegenomen bij de beoordeling van de waterkeringen, de verwachte klimaatverandering bij het ontwerp van versterkingen en nieuwe keringen;
- Er zijn geen strenge regels voor het ontwerp van waterkeringen; innovatie wordt gepromoot. De ontwerper moet aantonen dat zijn ontwerp veilig is.

### **8.5 Verwachtingen van stormvloed en rivierhoogwaters, en het communiceren van de juiste boodschap**

De waarschuwing voor een dreigende overstroming is sinds de ramp van 1953 verbeterd:

- De kwaliteit en snelheid van de opgestelde waarschuwing is verbeterd doordat meteorologen en hydrologen nu in hetzelfde gebouw zitten. In landen/gebieden met 'flash floods' kan het verstandig zijn zelfs meer diensten bij elkaar te brengen, bijvoorbeeld ook op het gebied van respons en herstel;
- Binnen de meteorologie is sinds 1953 veel vooruitgang geboekt. Recente kennis is wereldwijd beschikbaar;

Er zijn ook zaken die nog verbeterd moeten worden:

- Waarschuwingen voor dreigende overstromingen moeten begrijpelijk zijn. Ze moeten specifieke informatie bevatten voor de doelgroepen, dus voor hulp- en reddingsdiensten en vooral ook voor het brede publiek. Het brede publiek moet de schaal van het probleem begrijpen en wat burgers kunnen doen om hun eigen risico's te beperken.

### **8.6 Crisismanagement**

De rol van hulpdiensten is helder gedefinieerd. De lokale autoriteiten sturen de beheersing van lokale rampen aan. De burgemeester is hiervoor verantwoordelijk. Als de ramp de grens van een gemeente overschrijdt, is de aansturing in handen van de veiligheidsregio, onder verantwoordelijkheid van de coördinerende burgemeester (in principe de burgemeester van de grootste plaats binnen de regio, die ook het hoofd van de politieregio is). Deze veiligheidsregio's bundelen de verschillende hulpdiensten. Bij de veiligheidsregio's zijn liaisons gestationeerd van de waterschappen, Rijkswaterstaat (beheerder van snelwegen en hoofdvaarwegen) en het Ministerie van Defensie. Zodra een van de vijf nationale belangen bedreigd wordt, is de minister van Veiligheid en Justitie verantwoordelijk voor de aansturing van de crisis of ramp. In de afgelopen jaren is de rol van de provincie bij

rampenbeheersing sterk gereduceerd. Als de schaal van een ramp toeneemt, neemt de centrale overheid op een bepaald moment de coördinatie en communicatie van de rampenbestrijding en crisisbeheersing over<sup>56</sup>.

Ter plaatse van het rampgebied is de brandweercommandant op plaats incident verantwoordelijk.

## 8.7 Hulpdiensten, crisismanagement teams en wateroverheden moeten samenwerken

De overstroming van New Orleans door de orkaan Katrina heeft Nederland weer laten zien dat absolute veiligheid niet bestaat. Er is bij de beheersing van overstromingsrisico's ook een rol weggelegd voor eenheden die verantwoordelijk zijn voor het evacueren en redden van mensen. De laatste dreiging van een grote overstroming was in 1995. De hulpdiensten van de veiligheidsregio's en de beheerders van waterkeringen moeten zich samen op een mogelijke overstroming voorbereiden. In 2007 is in Nederland grootschalig geoefend om beide partijen binnen een oefening op landelijke schaal bij elkaar te brengen. 15.000 professionals namen deel aan de voorbereiding (twee weken) en de oefening zelf (een week). Beide partijen spreken hun eigen 'professionele taal'. Het is cruciaal dat men vóór een crisis van elkaar weet welke informatie men nodig heeft en wie zich aan de andere kant van de lijn bevindt. Deze landelijke oefening moet iedere 5 jaar herhaald worden; in november 2012 wordt de volgende oefening gehouden.

Burgers zijn vaak als eerste ter plaatse om te handelen. Zij handelen rationeel, nemen initiatief, helpen en redden slachtoffers. Hun effectiviteit kan worden verbeterd als zij bij de voorbereiding op mogelijke rampen worden betrokken (via lokale groepen zoals het Rode Kruis, religieuze organisaties en andere formele of informele groeperingen). De effectiviteit van burgers als de 'eerste hulpverleners' kan ook worden vergroot door met crisiscommunicatie exacte en tijdige informatie te verschaffen over de crisis en handelingsperspectieven voor de bevolking.

## 8.8 De belangrijkste referenties

De onderstaande vier boeken geven een goed overzicht over het waterbeheer in Nederland. Zelfs als sommige aspecten niet langer van toepassing zijn, laten zij goed zien hoe de beheersing van overstromingsrisico's en het watermanagement in Nederland georganiseerd zijn.

### De organisatiestructuur:

Water Besturen, Het Nederlandse Waterschapsmodel  
[Unie van Waterschappen, 2010]

Water Management in the Netherlands, Rijkswaterstaat  
[Geo Arnold et al, 2010]

56 Het nut van de veiligheidsregio werd duidelijk bij een industriebrand op het industrieterrein van Moerdijk, waarbij de bodem, het water en de lucht over een groot deel van Zuidwest Nederland verontreinigd raakte. De schaal van de ramp was groter dan het bereik van de bevoegdheden van de burgemeester van Moerdijk; binnen 24 uur namen de burgemeester van Breda en de veiligheidsregio de aansturing van de bestrijding van de ramp naadloos over. Korte tijd later koos de burgemeester van Moerdijk voor vervroegd pensioen en werd hij vervangen door een tijdelijke burgemeester. De (aansturing van de) operationele eenheden in het veld werden hier niet door gehinderd.

**De organisatie van het watermanagement in Nederland:**

Water in the Netherlands, managing checks and balances

[Pieter Huisman, 2004]

**De filosofie achter de beheersing van overstromingsrisico's in Nederland:**

Grondslagen voor Waterkeringen,

[Technische Advies Commissie Waterkeringen, 1998]





## 9 Referenties

[Arnold, G., 2010] Water Management in the Netherlands, Rijkswaterstaat, Geo Arnold et al, 2010 Arnold, G.; Bos, H.; Goud, R.; Kielen, N.; Luijn, F.

[Beekmans, 2002] Powerpoint presentatie, Rijkswaterstaat. 2002, Beekmans, C.

[Beckers en de Bruijn, 2011] Analyse van slachtofferrisico's Waterveiligheid 21e eeuw, Joost Beckers en Karin de Bruijn, april 2011

[Brekelmans, R.C.M., C.J.J. Eijgenraam, D. den Hertog, C. Roos, 2012] Safe dike heights at minimal costs: the nonhomogeneous case, Accepted for publication in Operations Research.

[Breman, et al, 2008], Participatie in Waterbeheer, Een vak apart, Breman, B.; Pleijte, M.; Ouboter, S.; Buijs, A. 2008

[ten Brinke et al, 2010], W.B.M. ten Brinke, Kolen, B., Dollee, A., van Waveren, H., Wouters, C.A.H.: Contingency planning for large-scale floods in the Netherlands. Journal of Contingencies and Crisis Management, 18 1 (2010) <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-5973.2009.00594.x/abstract>

[BZK, 2007] National High Water and Flooding, Emergency Response Plan Part 1: Policy Scenario, programma Nationale Veiligheid, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, January 2007.

[BZK, 2008a] Nationale Risicobeoordeling, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 2008

[BZK, 2008b] Capaciteiten Analyse voor de taak grootschalige overstroming, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 2008

[BZK, 2009], National manual on decision-making in crisis situations (English), Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. In 2012 heeft het Ministerie van Veiligheid en Justitie een herziene uitgave uitgebracht.

[Van Dantzig en Kriens, 1960] Bijlage bij het Delta Rapport van de Delta Commissie. 1960

[van Dantzig, D. 1956] Economic decision problems for flood prevention, Econometrica 24: 276–287.

[Duin, R.H.A. van and Kaste, G. de, 1990], The Pocket Guide to the Zuyder Zee Project by (200 pages) ISBN: 90-6914-012-8.

[Eijgenraam, 2003], Economische criteria voor de hoogte van dijken, CPB Centraal Plan Bureau, Ministerie van Economische Zaken

[C.J.J. Eijgenraam. 2006] Optimal safety standards for dike ring areas. CPB Discussion Paper 62, CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis, The Hague. Flood Risk and Water Management in the Netherlands

[Eijgenraam, C.J.J., 2007]. From optimal to practical safety standards for dike-ring areas; "Water Science and Technology", volume 56, issue 4, pp. 113-124, (journal of the International Water Association). Also published as CPB Memorandum 213, CPB, Den Haag, January 7th, 2009.

[ENW, 2009], Leidraad Rivieren, 2009, Expertise Netwerk Waterkeringen

[ENW, 2011] Post-flood field investigation in the Lower Chao Phraya River Basin 23-27 January 2012, Findings of the Thai -Dutch Reconnaissance Team, Expertise Netwerk Waterkeringen

[European Commission, 2011] EU Guidance on inland waterway development and management and Natural.

[Frerks, G. 2011] Citizens and Flooding in the Netherlands, Netherlands US Crises Research Network, NUWCREN, May 2011

[Geerse, 2012] Het samenvallen van afvoer en storm, Geerse, C., HKV Lijn in Water, in voorbereiding

[Huisman, Pieter 2004] Water in the Netherlands, managing checks and balances, Netherlands Hydrological Society, 2004

[Inspectie Water 2011] Regionale keringen, Aanwijzing en normering door provincies, 2 februari 2011, Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

[Jongejan R.B., S.N. Jonkman, J.K. Vrijling, 2012] The safety chain: A delusive concept, paru en Safety Science 2012 (pages 1299 -1303)

[de Jong, 2004] Origin and prediction of seiches in Rotterdam harbour basins, TU Delft 2004 <http://repository.tudelft.nl/view/ir/uuid%3Ad7ce7779-bf81-47b7-bc14-e01ce5e6856b/>

[Kind, 2008] Kentallen kosten-batenanalyse Waterveiligheid 21e eeuw, 2008, Kind, J et al, Deltares

[Kind, J, 2011] Maatschappelijke kosten-batenanalyse Waterveiligheid 21e eeuw, 2011, Kind, J et al, Deltares.

[Kok, 2005] Een waterverzekering in Nederland: Mogelijkheid en wenselijkheid, Kok, M. HKV Lijn in Water, 2005.

[Kok et al, 2007], Twee jaar na Katrina, De catastrofale overstroming van New Orleans, Kok, Matthijs; van den Braak-Vermeij, Elmi; Kanning, Wim; Kolen, Bas; Thonus, Bart; Adams-Tonk, Aafke, TU Delft, HKV lijn in Water, 2007.

[Kolen B. and Helsloot, I. 2011] Time needed to evacuate the Netherlands in the event of large-scale flooding: strategies and consequences. Disasters: Journal of Disaster Studies, Policy & Management (Submitted)

[Kolen B. and Slomp et al, 2010] Learning form French Experiences with storm Xynthia, Damages after a flood, Kolen, Bas; Slomp, Robert; Balen, Wim van; Terpstra, Teun; Bottema, Marcel; Nieuwenhuis, Stefan, September 2010

[Kolen, B. et al 2012] Flood preparedness in The Netherlands a US perspective, Netherlands US Water Crisis Research Network (NUWCReN), Editors: Bas Kolen (HKV), Saskia Hommes (Deltares), Eric Huijskes (Deltares), 2012

[Kors, A.G., 2002], The DSS "Planning Kit" and its application in the Spankracht study, Kors, A.G. published in Lowland Technology.

[Kroos, Jan. 2012], PowerPoint presentation WMCN, Rijkswaterstaat

[Kurstjens, Gijs and Peter, Bart, 2012] Rijn in Beeld, Deel 1 Ecologische resultaten van 20 jaar natuurontwikkeling langs de Rijntakken, Deel 2: inrichting, beheer en beleid langs grote rivieren. Internet link: <http://rijninbeeld.nl/>

[MNP, 2004], Milieu- en Natuurplanbureau, ten Brinke, W.B.M. and Bannink, B.A., may 2004, Risico's in Bedijkte Termen, een evaluatie van het beleid inzake de veiligheid tegen overstromingen.

[Ministerie van Veiligheid en Justitie, 2011] NL-Alert testrapport Datum 29 september 2011. <http://www.nederlandalert.nl>

[Ministerie van Veiligheid en Justitie, 2012] Strategie Groot Schalige Evacuatie, 2012.

[Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2010] Landelijk draaiboek hoogwater en overstromingen, Landelijke opschaling, informatievoorziening en afstemming voor de waterbeheerders en het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Deel A, algemeen deel, sept 2010.

[NWP, 2011] Rapport concernant l'adaptation de l'enseignement au marché de l'emploi dans le secteur de la technologie de l'eau en France et aux Pays-Bas. - Analyse et solutions possibles, Netherlands Water Partnership

[PBL, 2010] Plan Bureau voor de Leefomgeving, Correctieformulering over overstromingsrisico, <http://www.pbl.nl/dossiers/klimaatverandering/content/correctie-formulering-over-overstromomgsrisico>

[Province of North Holland, 2012 et al] Bestuurlijke Netwerkkarten Crisisbeheersing, Provinces of North Holland, Overijssel, Flevoland and Gelderland, April 2012

[Rijkswaterstaat 2003] Mei 2003, Schade na een grootschalige overstroming DWW-2003-056, Stephanie Holterman, Martine Brinkhuis-Jak, Plony Cappendijk-de Bok, Koen Wouters

[Rijkswaterstaat, 2007] Brochure Risicokaarten, Rijkswaterstaat 2007.

[Rijkswaterstaat, 2007b] Rhine and Meuse, Two Rivers, Rijkswaterstaat 2007.  
<http://www.scribd.com/doc/65548495/Twee-rivieren-Rijn-en-Maas-in-Nederland>

[Rijkswaterstaat, 2008a], Tom de Nijs (author) and Jan Al (editor); De Delta in Wording, Overzicht van het benedenriviereengebied door de eeuwen heen.

[Rijkswaterstaat, 2008b] Syntheserapport Compartimenteringsstudie Rijkswaterstaat Waterdienst, April 18th, 2008

[Rijkswaterstaat 2011] Definitiestudie Buitendijks in beeld Ministerie van Infrastructuur en Milieu, April 7th, 2011, C03021.000064.0300

[Rijkswaterstaat, 2011b]. Basisrapportage Hoogwaterbeschermings-programma-2, juni 2011

[Roth et al, 2006] Een Noodverband tegen Hoog Water, Waterkennis, beleid en politiek rondom noodoverloopgebieden, Roth, Dik; Warner, Jeroen; Winnubst Madelinde, WUR

[Slomp, 2011] Tools for crisis management of floods, Slomp, R.M.; Kolen, B, Schaaf, J. van der, Montpellier Georisques 7, January 25th and 26th 2011

[Sprokkereef, 2010], Powerpoint presentation, WMCN, Rijkswaterstaat

[TAW, 1998] Grondslagen voor Waterkeringen, Technische Advies Commissie Waterkeringen, 1998 <http://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/waterveiligheid-0/primaire/ontwerpen-beheer/leidraad-rivieren/item-31906/selectie-rapport/truimtelijke/@6916/trrk051/> en <http://www.enwinfo.nl/asp/content.asp?DocumentID=79&niveau=1#>

[TMO, 2009] Rapport Bevinden Task Force Management Overstromingen, 2009 <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2009/01/30/rapport-bevindingen-task-force-management-overstromingen.html>

[Tsimopoulou, et al, 2012] The Great Eastern Japan earthquake and tsunami: Facts and implications for flood risk Management. Vana Tsimopoulou, Jonkman, B, Kolen, B, Alphen, A, Stroek, R., Ven, F. van der, Esteban, M. Kawai, H., Mori. N, Tomohiro Yasuda [http://www.hkv.nl/Upload/Bestanden/549257\\_The\\_Great\\_Eastern\\_Japan\\_Earthquake\\_and\\_Tsunami\\_book.pdf](http://www.hkv.nl/Upload/Bestanden/549257_The_Great_Eastern_Japan_Earthquake_and_Tsunami_book.pdf)

[Unie van Waterschappen, 2010], Water Besturen, Het Nederlandse Waterschapsmodel [http://www.uvw.nl/publicatie-details.html?newsdetail=20100914-21\\_water-besturen](http://www.uvw.nl/publicatie-details.html?newsdetail=20100914-21_water-besturen)

[USACE et al, 2011] Flood Risk Management Approaches, As being practiced in Japan, Netherlands, United Kingdom, IWR report no 2011-R-08, MLIT (Japan), USACE, Rijkswaterstaat (the Netherlands), Environment Agency (UK) <http://www.iwr.usace.army.mil/docs/iwrreports/2011-R-08.pdf>

[Van der Ham, 2004] Afleiden of opruimen, De strijd om de beste aanpak tegen het rivierbederf een beschouwing van 300 jaar riviervverbetering in het kader van de spankrachtstudie, Rijkswaterstaat RIZA, Dr Willem van der Ham.

[Van de Veen, 2007], Looptijden in Nederland, onderdeel van de kaarten atlas RBSO 2007. <http://nl.scribd.com/doc/80699845/Achtergrondrapportage-ruimtelijke-aspecten>

[van der Ven, Dr. Ir. F, 2012] Water Robust Urban Development TU Delft, Deltares, lecture

#### **Internet links:**

Voor vragen over het waterbeleid: [www.helpdeskwater.nl](http://www.helpdeskwater.nl)

Dit rapport staat op in het Engels en Frans op:

<http://www.helpdeskwater.nl/algemene-onderdelen/serviceblok/english/legislation/@34443/flood-risk-and-water/>

Voor vragen over crisisbeheersing: [www.crisis.nl](http://www.crisis.nl)

Voor vragen over risico's: [www.risicokaart.nl](http://www.risicokaart.nl).

Voor vragen over Rijkswaterstaat en RvdR:

<http://www.rijkswaterstaat.nl/>


<http://www.ruimtevoorderivier.nl/>

EU Risico kaarten

[http://ec.europa.eu/echo/civil\\_protection/civil/pdfdocs/prevention/COMM\\_PDF\\_SEC\\_2010\\_1626\\_F\\_staff\\_working\\_document\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/echo/civil_protection/civil/pdfdocs/prevention/COMM_PDF_SEC_2010_1626_F_staff_working_document_en.pdf)

Rapport Franse Senaat ten aanzien van de overstromingen in de Var van 2010 en 2011:

[http://www.senat.fr/basile/visio.do?id=r873827\\_119&idtable=r873827\\_119|r873480\\_12|r873529\\_5|r871630\\_12|r873990\\_20|r873475\\_16|r873629\\_47|r872889\\_68&c=var&rhc=gs&de=20111027&au=20121027&dp=1+an&radio=dp&aff=sep&tri=p&off=0&afd=ppr&afd=ppl&afd=pjl&afd=cvn&isFirst=true](http://www.senat.fr/basile/visio.do?id=r873827_119&idtable=r873827_119|r873480_12|r873529_5|r871630_12|r873990_20|r873475_16|r873629_47|r872889_68&c=var&rhc=gs&de=20111027&au=20121027&dp=1+an&radio=dp&aff=sep&tri=p&off=0&afd=ppr&afd=ppl&afd=pjl&afd=cvn&isFirst=true)



Dit is een uitgave van

## **Rijkswaterstaat**

Kijk voor meer informatie op  
[www.rijkswaterstaat.nl](http://www.rijkswaterstaat.nl)  
of bel 0800 - 8002  
(ma t/m zo 06.00 - 22.30 uur, gratis)

oktober 2012 | WD1012RE219