



Mattheijs Kok, HKV Lijn in Water
Durk Klopstra, HKV Lijn in Water

Samenhang tussen normen voor overstroming en wateroverlast

Er bestaan verschillende typen wateroverlast, zoals wateroverlast door overvloedige neerslag of een dijkdoorbraak door extreme storm. Het is in de praktijk zinvol om onderscheid te maken tussen deze typen. De maatregelen om de schade te beperken, zijn immers zeer verschillend. Er bestaan dan ook verschillende normen, waartussen echter ook samenhang bestaat. In dit artikel wordt deze samenhang beschreven en aangegeven of deze normen evenwichtig zijn.

Als typen wateroverlast en overstromingen kunnen we noemen¹⁾: waterschade in huis (1), hoge grondwaterstanden (2), overbelasting van het riool (3), overstroming vanuit regionaal oppervlaktewater (regionale wateroverlast) (4), overstromen / bezwijken van regionale waterkering (5), overstromen / bezwijken van primaire waterkering (6) én overstromen van buitendijks gebied (7).

Voor een drietal van deze typen wateroverlast is een normering beschikbaar, te weten wateroverlast als gevolg van overstromen of bezwijken van primaire- en regionale waterkeringen en overstroming vanuit regionaal oppervlaktewater (regionale wateroverlast). De norm heeft daarbij

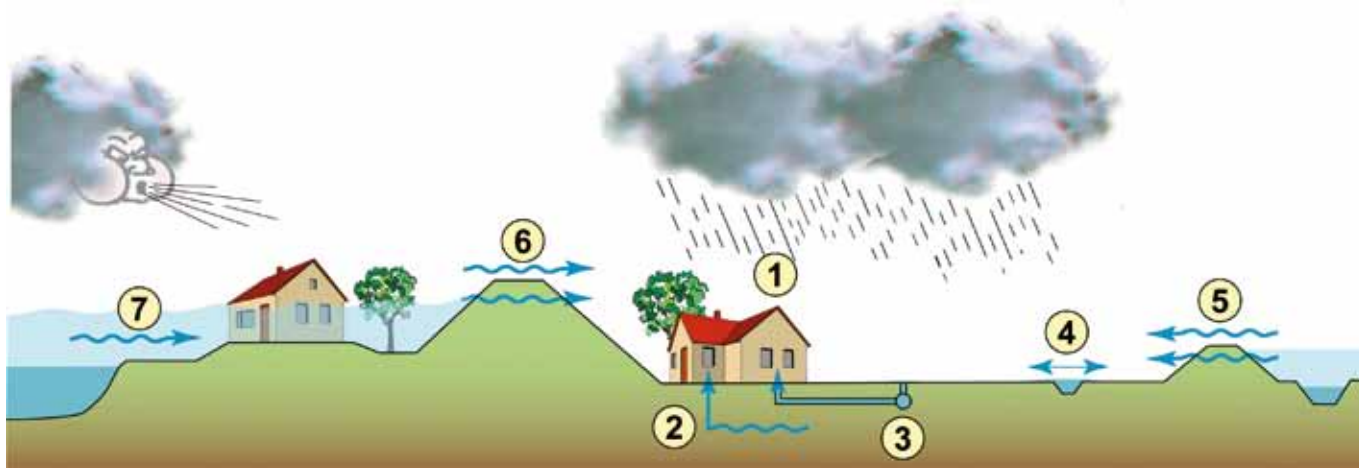
betrekking op de toelaatbare kans dat de ontwerpwaterstand wordt overschreden (bij primaire of regionale keringen) of een bepaalde ruimtelijke eenheid (bijvoorbeeld type grondgebruik) wordt geconfronteerd met regionale wateroverlast. Afbeelding 3 geeft de samenhang tussen deze normen in termen van de geboden beveiliging tegen overschrijden van een maatgevende (ontwerp)waterstand weer. Uit de afbeelding blijkt dat sprake is van een zekere overlap tussen de verschillende normen, maar ook dat grote verschillen bestaan in zowel de toelaatbare kansen op als de gevolgen van een calamiteit.

De werkwijze waarmee de normen zijn bepaald, is voor de primaire en regionale waterkeringen en regionale watersystemen

vergelijkbaar. Deze systematiek bestaat uit een risicobeschouwing, aangevuld met een bestuurlijke afweging van het maatschappelijk belang en kosten en baten van maatregelen. Hoewel de gevolgde werkwijze vergelijkbaar is, zijn de normen voor de primaire, regionale waterkeringen en regionale watersystemen onafhankelijk van elkaar tot stand gekomen. Dat doet de vraag rijzen of de normen met elkaar in evenwicht zijn.

Een doelstelling van het Leven met Water-onderzoek 'Van neerslag tot schade'³⁾ was dan ook om vast te stellen of de verschillende normen met elkaar in evenwicht zijn. Dit wordt vanuit twee verschillende invalshoeken benaderd en vertaald in twee onderzoeksvragen: hoe verhouden de

Afb. 1: Oorzaken van wateroverlast en overstromingen in laag Nederland.





Afb. 2: Oorzaken van wateroverlast in hoog Nederland.

normen zich tot elkaar vanuit oogpunt van risico én hoe verhouden de normen zich tot elkaar vanuit oogpunt van kosten en baten van maatregelen. Het risico is daarbij gedefinieerd als de kans op schade vermenigvuldigd met de optredende schade.

Werkwijze

De onderzoeksvragen zijn beantwoord voor drie gebieden (voor de ligging zie afbeelding 4):

- dijkkring 16, Alblasterwaard en de Vijfheerenlanden, in het beheergebied van Waterschap Rivierenland. Het betreft een gebied met voornamelijk veenweide. De dreiging van overstromen/bezwijkten van de primaire waterkeringen komt van de grote rivieren. De primaire keringen zijn ontworpen op een ontwerpwaterstand met een overschrijdingskans van 1/2000;
- dijkkring 8, Flevopolder, in het beheergebied van Waterschap Zuiderzeeland. Het betreft een droogmakerij met een bodemopbouw die veelal bestaat uit klei, met akkerbouw als het dominante type landgebruik. De dreiging van overstromen/bezwijkten van de primaire waterkeringen komt van het IJsselmeer en Markermeer. Aangezien in Zuiderzeeland binnendijs geen sprake is van regionale keringen, beperkt de casus Zuiderzeeland zich tot een analyse gericht op de normen voor primaire waterkeringen en regionale watersystemen. De primaire keringen zijn ontworpen op een ontwerpwaterstand met een overschrijdingskans van 1/4000;
- dijkkring 14 voor het deel binnen het beheergebied van het Hoogheemraadschap van Delfland. Het betreft een sterk verstedelijkt gebied met op uitgebreide schaal glastuinbouw. Ook hier is veel sprake van veenweide, met een geringe drooglegging. De dreiging van overstromen/bezwijkten van de primaire waterkeringen komt van de Noordzee. De primaire keringen zijn ontworpen op een ontwerpwaterstand met een overschrijdingskans van 1/10.000.

De antwoorden op de onderzoeksvragen zijn dus gebiedsspecifiek. Maar aangezien de casussen zodanig zijn geselecteerd dat diverse gebiedseigenschappen en typen bedreigingen van toepassing zijn, ontstaat

een vrij representatief beeld van de situatie in Nederland.

In dit onderzoek is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van bestaande kennis en onderzoeksresultaten die betrekking hebben op het risico van overstromingen en wateroverlast. Het betreft de resultaten van fase 1 van het onderzoeksproject Veiligheid Nederland in Kaart⁴⁾ en de toetsing aan de NBW-normen en de daaruit voortvloeiende wateropgave, zoals vastgesteld door de regionale waterbeheerders. Waar nodig zijn ontbrekende gegevens in overleg met de waterschappen aangevuld op basis van eenvoudige modelberekeningen, beoordelingen van deskundigen of anderszins. Voor aanvullende schadeberekeningen gerelateerd aan overstromingen van primaire waterkeringen of regionale waterkeringen is gebruik gemaakt van het instrument HIS-SSM, dat ook in 'Veiligheid Nederland in Kaart' wordt gebruikt.

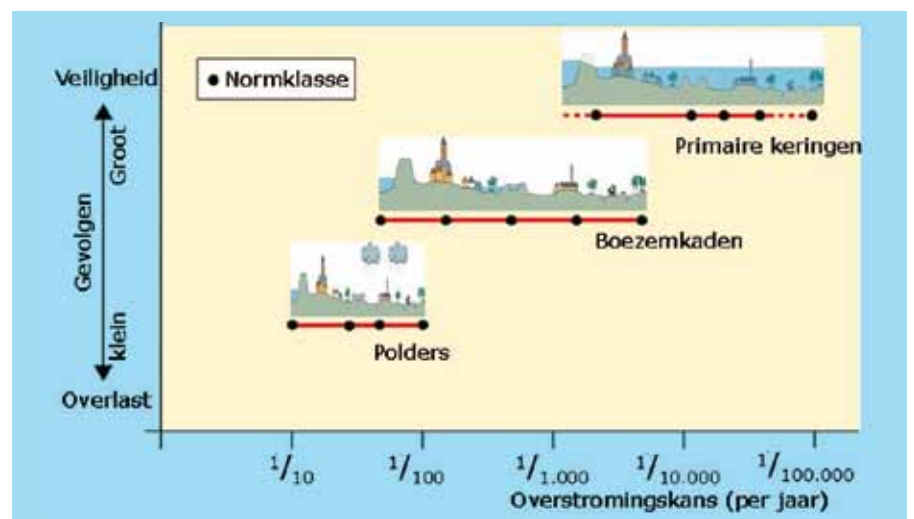
Het risico is berekend op basis van de directe gevolgschade van een overstroming (bijvoorbeeld schade aan aanwezige infrastructuur en indirecte schade voor bijvoorbeeld toeleveringsbedrijven). Het risico wordt uitgedrukt in een contante waarde op basis van een zichtduur van 50 jaar en een discontovoet van 2,5 procent. Deze aanpak is conform de landelijke MKBA-systematiek van 'OEI bij SNIP'⁵⁾. Verder

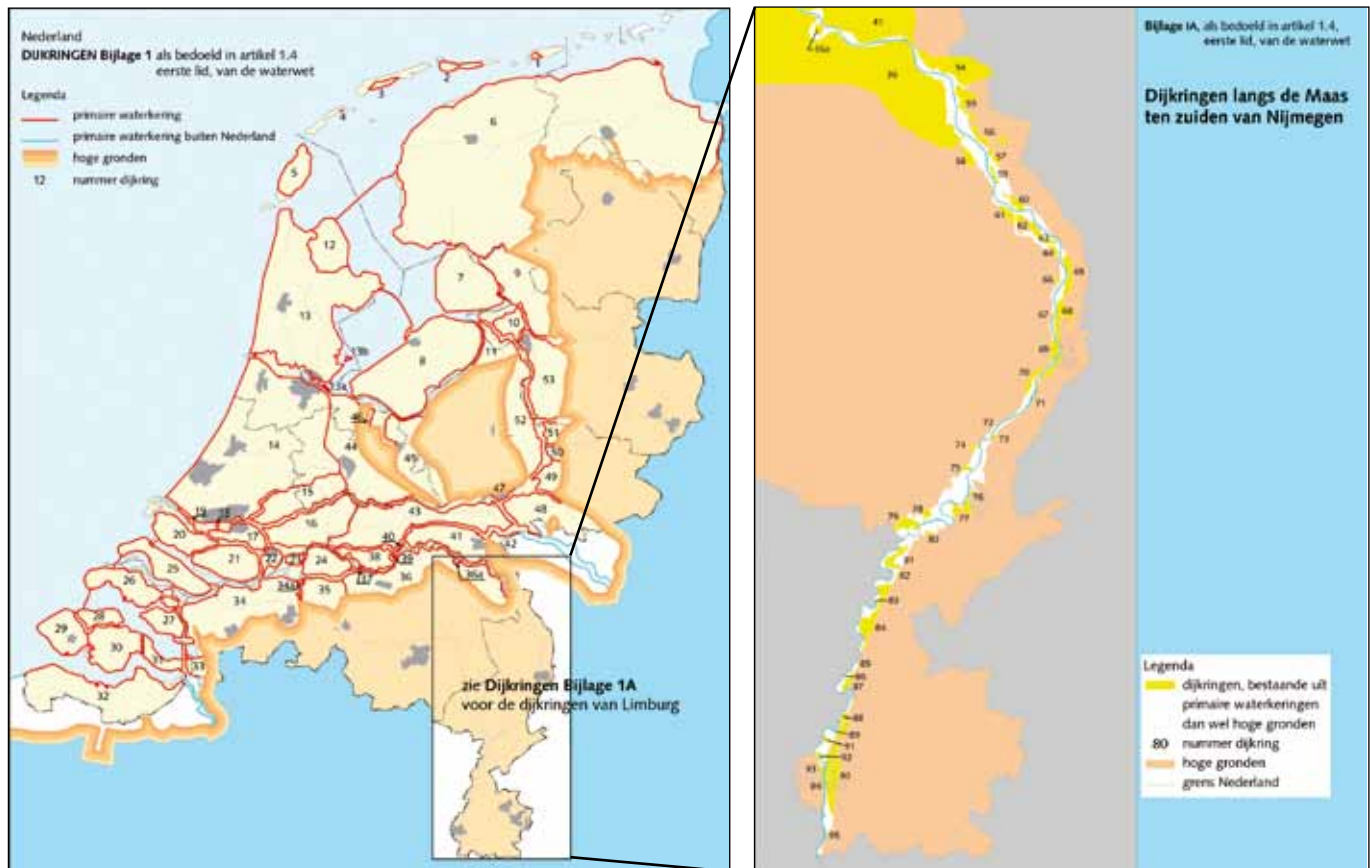
is het aantal potentiële slachtoffers en getroffen inwoners berekend.

Voor de beoordeling van de risico's in de huidige situatie zijn twee benaderingen toegepast. De belangrijkste is de werkelijk geboden bescherming in de huidige situatie volgens de onderzoeksresultaten van 'Veiligheid Nederland in Kaart', de toetsing van de regionale waterkeringen en de toetsing aan de normen voor regionale wateroverlast. Een tweede invalshoek is dat er vanuit wordt gegaan dat de watersystemen op orde zijn, dat wil zeggen voldoen aan de geldende normen. In de huidige situatie is de kans op overstromingen en wateroverlast veelal groter dan de genormeerde kans. De oorzaak hiervoor ligt veelal in nieuwe inzichten, zoals het gevaar van *piping*. Voor het actuele beschermingsniveau is er wel van uitgegaan dat eenvoudige maatregelen die het beschermingsniveau sterk vergroten, zoals het leggen van balken voor kunstwerken om aanvaringsschade te voorkomen, getroffen zijn.

De maatregelen die worden beschouwd zijn toegesneden op de specifieke situatie in de proefgebieden, maar hebben als gemeenschappelijk kenmerk dat ze betrekking hebben op zowel de primaire waterkeringen, regionale waterkeringen als regionale watersystemen en dat de maatregelen

Afb. 3: Samenhang tussen normen vanuit oogpunt van overstromingskansen²⁾.





Afb. 4: De 99 dijkkringgebieden in de nieuwe Waterwet.

betrekking kunnen hebben op het terugdringen van de kans op overstroming (denk aan bijvoorbeeld dijkverhoging) en op het beperken van de gevolgen daarvan (denk bijvoorbeeld aan compartimentering). Een specifieke maatregel die enige toelichting behoeft, is het ophogen van bebouwde kernen. Voor deze maatregel is uitgegaan van het ophogen van alle aanwezige bebouwing tot een niveau dat geen schade meer mogelijk is. Deze maatregel is praktisch nauwelijks uitvoerbaar, maar geeft wel een indicatie of het achteraf verstandig zou zijn geweest alle bebouwing zo hoog aan te leggen. Daarmee kan ook een indicatieve uitspraak worden gedaan of het theoretisch verstandig is in de toekomst alle nieuwe bebouwing in hoogte buiten het bereik van overstromingen aan te leggen. Voor het bepalen van de kosten van deze maatregel is alleen uitgegaan van de kosten van grondverzet. Duidelijk is dat op basis van deze aanpak uitsluitend indicatieve uitspraken over de kosteneffectiviteit van ophogen van nieuwbouwlocaties kunnen worden gedaan. De beschouwde maatregelen zijn de volgende:

Voor dijkkring 16 (Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden):

- primaire keringen:
 1. kwelwegverlenging om *piping* tegen te gaan (gekozen is voor een grondoplossing, daar deze goedkoper is dan een constructieve oplossing);
 2. compartimentering langs de westelijke kade van het Merwedekanaal;
 3. ophogen bebouwde gebieden tot een meter boven het laagste dijkniveau.

- regionale keringen en regionaal watersysteem:
 4. ophogen boezemkades tot normhoogte;
 5. uitbreiden van het open water in de polders met 50 procent van het bestaande areaal;
 6. verlagen maalstoppeil en uitbreiden open water in de polders om extra overlast te voorkomen;
 7. verlagen maalstoppeil en extra overlast als gevolg daarvan in de polders accepteren;
 8. inzetten bemalingsgebied Laag-Blokland als inundatiepolder.

Voor dijkkring 8 (Flevopolder):

- primaire keringen:
 1. compartimentering door de Knardijk waterkerend te maken;
 2. dijkverhoging. Hiervoor is de decimeterhoogte toegepast. Dit houdt in dat de overstromings-/bezuigingskans met een factor 10 is verkleind;
 3. ophogen van bebouwing met een meter;
 4. ophogen bebouwing tot een hoogte die boven de maximaal mogelijke overstromingswaterstand ligt.

Voor dijkkring 14 (het deel binnen het beheergebied van Hoogheemraadschap van Delfland):

- primaire keringen:
 1. opheffen zwakke schakels.
- regionale keringen en regionaal watersysteem:
 2. ophogen boezemkaden tot een niveau waarbij overtopping uitgesloten is;
 3. vasthouden (uitgebreide aanpassing van het stuwbeheer van circa 50 stuwen),

bergen (500 ha berging in onbebouwd gebied), afvoeren (uitbreiding van een gering aantal poldergemalen met een capaciteit van in totaal 247 m³/s).

Resultaten dijkkring 16 (Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden)

In de casus dijkkring 16 (Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden) is het risico van overstromen / bezwijken van de primaire keringen veruit het grootst. Dit impliceert dat de norm voor de primaire keringen te laag is vergeleken met de normen voor regionale keringen en regionale watersystemen. Met medeneming van de vermindering van de maatschappelijke ontwrichting als gevolg van een overstroming geldt dat van de beschouwde maatregelen kwelwegverlenging, die de kans op bezwijken van de primaire keringen vermindert, het aantrekkelijkst is en kosteneffectief kan worden uitgevoerd. Daarnaast kan het in de huidige situatie aantrekkelijk zijn nieuwbouwlocaties zo hoog aan te leggen dat deze niet meer overstroomd kunnen worden. Indien de keringen op orde zijn (dat wil zeggen voldoen aan de norm) is het niet meer kosteneffectief om nieuwbouwlocaties op te hogen.

Resultaten dijkkring 8 (Flevopolder)

In de casus dijkkring 8 (Flevopolder) is met medeneming van de slachtoffers en de maatschappelijke ontwrichting als gevolg van een overstroming het risico van overstromen/bezwijken van de primaire keringen het grootst. Dit impliceert dat de norm voor de primaire keringen te laag is vergeleken met de normen voor regionale wateroverlast. Van de beschouwde

maatregelen is compartimentering, door het waterkerend maken van de bestaande Knardijk, kosteneffectief. Ophogen van de bebouwing tot een hoogte waarop geen schade meer optreedt door een overstroming is in de Flevopolder veel te kostbaar, met name als gevolg van de diepe ligging.

Resultaten dijkkring 14 (beheergebied Hoogheemraadschap van Delfland)

In de casus dijkkring 14 (het beheergebied van het Hoogheemraadschap van Delfland) is met medeneming van de verwachte slachtoffers en de maatschappelijke ontwrichting in geval van een overstroming het risico van overstromen/bezwijken van de primaire keringen het grootst. Dit impliceert dat de norm voor de primaire keringen te laag is vergeleken met de normen voor regionale keringen en regionale watersy-

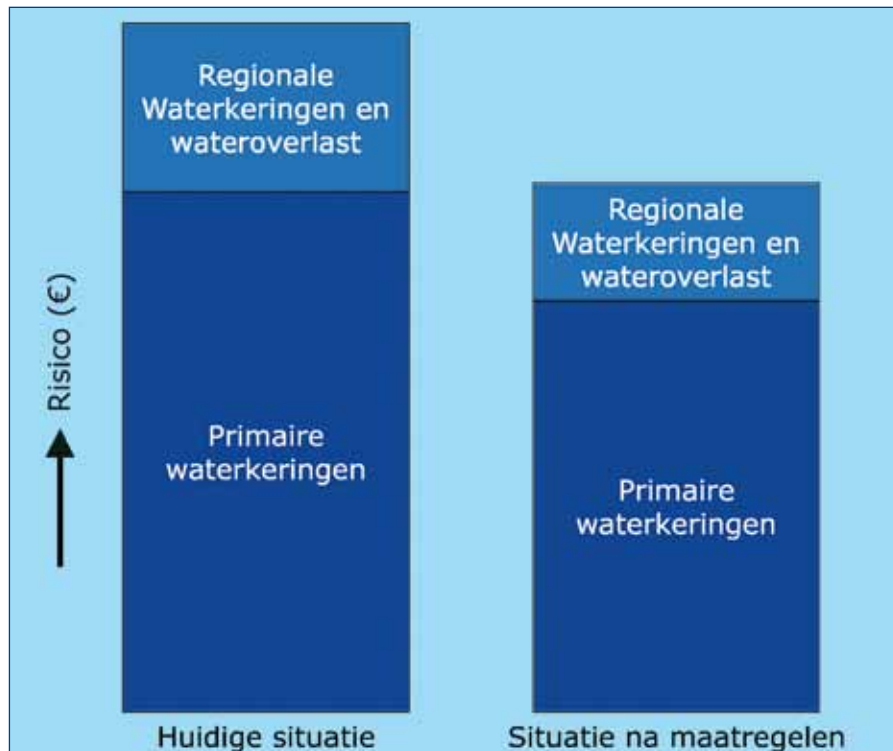
stemen. Dit risico kan kosteneffectief worden teruggebracht door de zwakke schakels in de primaire keringen op te heffen.

Conclusie

Voor de drie onderzochte gebieden blijkt dat, met medeneming van de verwachte slachtoffers en de maatschappelijke ontwrichting in geval van een overstroming, het risico van overstromen/bezwijken van de primaire keringen het grootst is. Dit is schematisch weergegeven in afbeelding 5. In deze afbeelding is het risico van overstromen van regionale keringen en regionale wateroverlast samengenomen, omdat beide in de praktijk niet los van elkaar gezien kunnen worden (door bijvoorbeeld het instellen van een maalstop voor een polder wordt het risico van overstromen van de regionale kering verkleind, maar zal het risico in de polder zelf toenemen).

Dit impliceert dat de norm voor de primaire keringen te laag is vergeleken met de normen voor regionale keringen en regionale watersystemen. Tegelijkertijd blijkt uit onze (globale) kosten-batenanalyse dat maatregelen gevonden kunnen worden die het risico van de primaire keringen kosteneffectief verkleinen. In de onderzochte casussen is de kosteneffectiviteit van maatregelen om het risico van overstromen/bezwijken van primaire keringen te verminderen doorgaans ook groter dan de kosteneffectiviteit van maatregelen in het regionale watersysteem. Indien de beschikbare financiële middelen geprioriteerd zouden moeten worden, zou dit ervoor pleiten voorrang te geven aan het verminderen van het risico als gevolg van overstromen/bezwijken van de primaire waterkeringen. Deze conclusie is ook van belang voor de afhandeling en verzekering van schade door wateroverlast en overstromingen, omdat de grootte van de risico's voor premiebepaling van groot belang is⁶. Vervolgens is het belangrijk te weten waar de risico's het effectiefst zijn te verminderen.

Afb. 5: Schematische weergave van de samenhang tussen normen vanuit oogpunt van het risico (het risico na maatregelen is inclusief de kosten van die maatregelen).



NOTEN

- 1) Kok M. en A. Barendregt (2004). Verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid bij wateroverlast/schade. HKV Lijn in water. In opdracht van DG Water.
- 2) Kolen B. (2005). Samenhang normen waterkeringen en wateroverlast. HKV Lijn in water. In opdracht van de provincies Zuid-Holland, Noord-Holland en Utrecht.
- 3) Klopstra D. en M. Kok (2009). Van neerslag tot schade. HKV Lijn in water, KNMI en Universiteit Twente. In opdracht van 'Leven met Water', STOWA, Provincie Zuid-Holland, Waterschap Zuiderzeeland en het Verbond van Verzekeraars.
- 4) Havinga F. en M. Kok (2005). Veiligheid Nederland in Kaart. Tussenstand 2005. Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
- 5) Rijkswaterstaat (2007). OEI bij SNIP. Integrale afweging van SNIP-projecten op basis van de Overzicht Effecten Infrastructuur (OEI)-systematiek: effectentabellen en toepassingsbereik. RIZA-rapport 2007.009.
- 6) Kok M. (2005). Een waterverzekering in Nederland: mogelijk en wenselijk? HKV Lijn in water. In opdracht van Adviescommissie Water.