

Langetermijnvisie Westerschelde
Werkgroep Veiligheid

Samenvatting van de verschillende deelonderzoeken en
audit door Prof. J. Berlamont en Prof K. d'Angremond



oktober 2000

RA/00-442

Langetermijnvisie Westerschelde
Werkgroep Veiligheid

Samenvatting van de verschillende deelonderzoeken en
audit door Prof. J. Berlamont en Prof K. d'Angremond

oktober 2000

RA/00-442

*Projectbureau LTV
p/a Zuiderstraat 110
2611 SJ Delft
the Netherlands
Tel. +31 15 2191566
Fax +31 15 2124892
E-mail ltv@resource.nl*

document	Samenvatting van de verschillende deelonderzoeken en audit door Prof. J. Berlamont en Prof K. d'Angremond
versie	concept
samenstelling	Marc Sas
paraaf	
bestand	P:\Projecten\Ltv\LTV5\@-Ivis 2\Onderzoeken\Veiligheid\Evaluatie audit veiligheid.doc
pagina's	16
datum	oktober 2000
screeener	
paraaf	
datum	oktober 2000

Inhoud

1	Kader.....	1
2	Deelproject 1: Risico-bepaling in Nederland en Vlaanderen. Een vergelijking (uitgevoerd door HKV).....	3
2.1	Doel van het onderzoek	3
2.2	Beschrijving en voorgestelde aanpak van de studie	3
2.3	Samenvatting van het onderzoek	3
2.3.1	Conclusies.....	3
2.3.2	Aanbevelingen	4
2.4	Bevindingen van de audit	6
2.4.1	Algemeen	6
2.4.2	Belangrijke opmerkingen	6
2.4.3	Aanbevelingen	6
3	Deelproject 2: Maatregelen voor de veiligheid in het Schelde-estuarium (uitgevoerd door HKV).....	9
3.1	Doel van het onderzoek	9
3.2	Beschrijving en voorgestelde aanpak van de studie	9
3.3	Samenvatting van het onderzoek	9
3.3.1	Weinig kansrijke oplossingen.....	10
3.3.2	Kansrijke oplossingen	10
3.3.3	Door te rekenen maatregelen door cluster Morfologie	11
3.4	Bevindingen van de audit	11
3.4.1	Algemeen	11
4	Project 3: Grenzen aan dijkverbeteringen (uitgevoerd door WL delft hydraulics)	13
4.1	Doel van het onderzoek	13
4.2	Beschrijving en voorgestelde aanpak van de studie:	13
4.3	Samenvatting van het onderzoek	14
4.4	Bevindingen van de audit	15
4.4.1	Algemeen	15
4.4.2	Belangrijke opmerkingen	15
4.4.3	Aanbevelingen	16

1 Kader

Voor het opstellen van de Langetermijnvisie voor de Westerschelde werden enkele onderzoeken uitgevoerd. Binnen het thema Veiligheid zijn er drie onderzoeken, waarvan er twee werden uitgevoerd door HKV en een door WL|delft hydraulics.

In onderstaande tekst wordt per deelonderzoek een beschrijving gegeven van het doel van het onderzoek alsook van de voorgestelde aanpak van de studie zoals vooropgesteld door de opdrachtgever voor aanvang van het onderzoek, verder de samenvatting van het onderzoek en tenslotte wordt per deelonderzoek een beschrijving gegeven van de bevindingen van het audit team. Dit team bestond uit de volgende leden :

- Prof. K. d'Angremond, TU Delft, Civiele Techniek, bijgestaan ir. H. J. Verhagen
- Prof. dr. J. Berlamont, KU Leuven, Laboratorium voor Hydraulica

Er wordt op gewezen dat voor elk van de onderzoeken geldt dat het onderzoek eerder verkennend dan alomvattend is, gezien de beperkte uitvoeringstermijn en de beschikbare middelen.

2 Deelproject 1: Risico-bepaling in Nederland en Vlaanderen. Een vergelijking (uitgevoerd door HKV)

2.1 Doel van het onderzoek

Om over veiligheid en risico's van waterkeringen te kunnen communiceren is het noodzakelijk om te weten wat de overeenkomsten en verschillen zijn bij de verschillende werkwijzen voor de bepaling van overstromingsrisico's (plan van aanpak of onderzoeksplan; in Vlaanderen zijn nog geen berekeningen uitgevoerd, er is enkel een methode ontwikkeld die nog kan aangepast worden na het doorrekenen van pilootprojecten) zijn. Voor het opstellen van de Lange Termijn Visie voor de Westerschelde is het noodzakelijk dat er tussen beide partijen geen misverstanden kunnen zijn over de berekeningswijze en interpretatie van het begrip risico in relatie tot Veiligheid van waterkeringen. Het vastleggen van de werkwijze voor de berekening van de risico's kan hierbij een belangrijke stap zijn¹. Door middel van kortlopend onderzoek kunnen deze bepaald worden. Ook kunnen adviezen voor aanpassing gegeven worden.

2.2 Beschrijving en voorgestelde aanpak van de studie

Uitgaande van de beschikbare stukken (projectplan Veiligheidsniveau Vlaanderen, stukken Marsroute en NW4) en gesprekken met Vlaamse en Nederlandse specialisten moet een gedetailleerde beschrijving worden opgesteld van de toekomstige werkwijze om te komen tot een veiligheidsbenadering gebaseerd op risico's. Met name moet gelet worden op de overeenkomsten en verschillen tussen de Vlaamse en de Nederlandse werkwijze.

De resultaten worden teruggekoppeld met de geraadpleegde experts en de begeleiders, waarna het concept verslag opgesteld wordt. In het verslag worden aanbevelingen voor aanvullingen en verbeteringen van methodieken opgenomen, met als doel tot een beter vergelijkbare methode te komen.

2.3 Samenvatting van het onderzoek

Conclusies

In onderstaand overzicht staan de belangrijkste overeenkomsten en verschillen vermeld tussen de wijze, waarop in Vlaanderen en Nederland omgegaan wordt met de veiligheid tegen overstromingen.

Veiligheidsbenadering

In beide landen wordt momenteel de overbelastingskansbenadering gehanteerd en verwacht men in de toekomst over te gaan op een overstromingsrisicobenadering.

De manier, waarop men in Vlaanderen en in Nederland in de toekomst verwacht het overstromingsrisico te bepalen, verschilt echter. In Nederland wordt het risico uitgedrukt in een verwachtingswaarde van de schade en het aantal slachtoffers in een (dijkring)gebied. In Vlaanderen wordt het risico uitgedrukt in een verwachtingswaarde van de schade in een bekken, waarin de waarde van de slachtoffers is opgenomen.

¹ Binnen dit project is het niet de bedoeling dat er gekeken wordt naar hoe de nieuwe werkwijze in de praktijk uit zal pakken

Daarnaast is zowel de manier, waarop de overstromings-/ faalkans als de bijbehorende schade wordt berekend, verschillend.

Veiligheidsniveaus

De Nederlandse en Vlaamse gebieden in het Zeescheldebekken kennen momenteel verschillende veiligheidsniveaus. In het Nederlandse deel is de overbelastingskans 1/4.000 per jaar, terwijl in Vlaanderen een overbelastingskans bestaat van 1/70 per jaar. Ook in 2005 is het veiligheidsniveau in Nederland nog hoger dan in Vlaanderen, alhoewel de Vlaamse overbelastingskans dan verkleind zal zijn tot 1/350 per jaar. Het veiligheidsniveau zal pas vergelijkbaar zijn als de maatregelen zijn uitgevoerd uit het (aangepaste) Sigmaplan.

Het is nog onduidelijk of de in de toekomst gehanteerde veiligheidsniveaus vergelijkbaar zijn. Deze onduidelijkheid heeft twee redenen:

- de methoden, waarmee het risico wordt bepaald, verschillen zodanig, dat deze niet zomaar met elkaar mogen worden vergeleken;
- nog geen van beide landen heeft al een uitspraak gedaan over het maximale overstromingsrisico (in de vorm van een maximale verwachtingswaarde van de monetaire schade en/ of het aantal slachtoffers) van een gebied.

Wel leeft in zowel Nederland als Vlaanderen het idee om ruimtelijk gedifferentieerde veiligheidsniveaus toe te staan. De veiligheidsfilosofie is dus vergelijkbaar; onduidelijk is echter nog hoe deze filosofie politiek en maatschappelijk wordt ingevuld. Een invulling van deze veiligheidsfilosofie is bijvoorbeeld het toestaan van lokale overstromingen, waarmee overstromingen in dichtbevolkte gebieden worden voorkomen.

Aanbevelingen

In deze paragraaf staan enkele aanbevelingen waarmee de verschillen in het veiligheidsbeleid van Vlaanderen en Nederland in de toekomst kunnen worden verkleind.

Cases

Omdat het grootste verschil van de beide veiligheidsbenaderingen zit in het gebruikte model (bekken of dijkkringgebied) en nog niet geprobeerd is of de methodes inderdaad uitvoerbaar zijn, wordt aanbevolen om in enkele cases na te gaan of de beide methodes inderdaad uitvoerbaar zijn en hoe groot de verschillen zijn in de verwachtingswaarden als de schade op een vergelijkbare manier wordt bepaald.

Keuze overstromingsscenario's

De Vlaamse methode gaat uit van verschillende hoogwatersituaties in het bekken, waarbij de overstroming(en) plaatsvind(t)(en), met elk een kans op voorkomen. De door te rekenen hoogwatersituaties worden zodanig gekozen dat de alle gebieden in het bekken tenminste eenmaal overstromen.

In de Nederlandse methode wordt gerekend met de maatgevende combinaties van waterstanden en golven; deze combinaties en de bijbehorende kans op voorkomen worden afgeleid uit statistische analyses en modelberekeningen.

In een gebied als het Zeescheldebekken, waar een overstroming veroorzaakt kan worden door zowel het getij, de afvoer van de Schelde en de golven, is het beter om te werken met

maatgevende belastingen en de bijbehorende kans op voorkomen. Zo voorkom je dat een maatgevende situatie wordt vergeten. Het gebruik maken van die situaties waarmee het gehele bekken overstroomt, garandeert niet dat alle maatgevende hoogwatersituaties worden meegenomen. In een gebied waar bijvoorbeeld altijd de afvoer dominant is, kan eventueel wel gebruik worden gemaakt van de Vlaamse methode zonder dat de werkelijke situatie uit het oog wordt verloren.

Faalmechanismen

Nagegaan moet worden of de kennis opgedaan in de acht cases van het project “Overstromingsrisico’s”, waarin de overstromingskans van een gebied is berekend, ook toegepast kan worden voor de gebieden in het Schelde-estuarium. Door in beide landen dezelfde faalmechanismen mee te nemen bij het bepalen van de faalkans van een dijkvak/locatie kunnen deze met elkaar worden vergeleken.

Gebiedsgegevens

Aanbevolen wordt om bij het verzamelen en registreren van gebiedsgegevens, zoals het aantal woningen en het grondgebruik dezelfde categorieën aan te houden. De gebiedsgegevens hoeven in eerste instantie niet dezelfde nauwkeurigheid te hebben, maar ze moeten wel op een vergelijkbare wijze zijn opgebouwd, anders kunnen geen afspraken worden gemaakt over de te hanteren veiligheidsniveaus gebaseerd op overstromingsrisico’s.

Naast de gegevens over het gebruik van het gebied is ook informatie nodig omtrent de hoogteligging van de gebieden langs de Zeeschelde en de ligging van de compartimenteringsdijken. Hiermee wordt inzicht verkregen in de ligging en begrenzing van de eventuele overstromingsgebieden.

Schade

Ook wordt aanbevolen om afspraken te maken over de manier, waarop de maximale schadebedragen c.q. de monetaire waardering van objecten en infrastructuur tot stand komen. Er moet goed beschreven worden hoe het bedrag tot stand is gekomen en wat onder de schade valt. Is de waarde van een woning bijvoorbeeld de verkoopwaarde of wordt rekening gehouden met de maximale herstelkosten? En wordt rekening gehouden met de waarde van de bijbehorende grond, die ook na een overstroming zijn waarde houdt?

Slachtoffers

Daarnaast wordt aanbevolen om afspraken te maken over de manier, waarop slachtoffers worden meegenomen bij het berekenen van de overstromingsrisico’s. Worden deze monetair gewaardeerd en meegenomen bij de schade of wordt de verwachtingswaarde van het aantal slachtoffers naast de verwachtingswaarde van de schade vermeld? De voorkeur gaat uit naar het uitdrukken van het risico in twee verwachtingswaarden, omdat dan inzicht wordt verkregen van het effect van maatregelen. Door bijvoorbeeld de aanleg van compartimenteringsdijken kan de verwachtingswaarde van de schade afnemen terwijl de verwachtingswaarde van het aantal slachtoffers toeneemt (door een hoge stijgsnelheid vermindert de waarschuwingstijd). De maatschappelijke acceptatie van een maatregel, waarbij de verwachtingswaarde van de schade toeneemt maar van het aantal slachtoffers afneemt, zal beter zijn dan andersom.

2.4 Bevindingen van de audit

Algemeen

Dit rapport voldoet aan de doelstelling nl. “het beschrijven van de verschillende overeenkomsten en verschillen bij de verschillende werkwijzen voor de bepaling van de overstromingsrisico's (in Nederland en Vlaanderen)”.

Het vastleggen van de werkwijze voor de berekening van de risico's is natuurlijk een belangrijke stap om te zorgen dat er tussen beide partijen geen misverstanden bestaan over de berekeningswijze en de interpretatie van het begrip risico. Het was niet de bedoeling dat er gekeken werd naar hoe de nieuwe werkwijze er in de praktijk moet uitzien. Dat is dan ook niet gebeurd, maar blijft wel hard nodig.

In het kader van dit onderzoek is niet aangegeven in welke mate de toekomstige verdieping van de Schelde een invloed zal hebben op de veiligheid in het Scheldebekken.

Belangrijke opmerkingen

De beschrijving van het huidige veiligheidsbeleid in Nederland is in grote lijnen correct. Wellicht ware het wenselijk geweest om in dit rapport wat dieper in te gaan op de achtergronden en de gekozen waarden in het Nederlandse benedenrivierengebied, omdat hier een sterke overeenkomst is met de Zeeschelde.

In het hoofdstuk “toekomstig veiligheidsbeleid” wordt een overzicht gegeven van de overstromingskansbenadering en de overstromingsrisicobenadering. In het rapport komt niet goed naar voren dat de TAW ervoor gekozen heeft om de minister te adviseren om de overstromingskansen (per dijkkring) in de wet vast te leggen, met de aanbeveling om die waarden te baseren op de resultaten van de overstromingsrisicoberekeningen. Het is nadrukkelijk niet de bedoeling van de TAW dat resultaten van de overstromingsrisicoberekeningen als norm in de wet komen. Dit om te voorkomen dat een waterkeringbeheerder geconfronteerd wordt met de wettelijke verplichting om zijn dijken te versterken zodra zich meer economische activiteit in zijn dijkkring vestigt. Wel zal de TAW aanbevelen om de normwaarden voor de overstromingskansen periodiek te herzien (bijvoorbeeld iedere 25 jaar) aan de hand van de op dat moment geldende waarden geïnvesteerd in de dijkkring.

Opvallend is dat in Vlaanderen blijkbaar geen aandacht besteed wordt aan het falen van kunstwerken. Het verdient aanbeveling om hier aandacht aan te schenken. Uit recent onderzoek van de TAW is gebleken dat deze kunstwerken (zowel de onbekendheid met de constructie als de bediening van deze kunstwerken) juist de potentieel zwakste schakels in het systeem zijn (zie bijvoorbeeld brief van de Staatsecretaris aan de Tweede Kamer van 14 juli 2000).

Het is niet geheel duidelijk geworden hoe de Vlaamse “bekkenbenadering” in z'n werk gaat, en wat precies het verschil is met de Nederlandse Dijkvakbenadering.

Aanbevelingen

Opdat “tussen Nederland en Vlaanderen geen misverstanden ontstaan over de berekeningswijze en interpretatie van de veiligheidsniveaus” (p. 3) is het noodzakelijk dat de Vlaamse en Nederlandse berekeningen uitgevoerd worden met dezelfde methodologie. Het is niet duidelijk in hoeverre de in het vooruitzicht gestelde “nieuwe overschrijdingslijn” die zal opgesteld worden door de Afd. Maritieme Schelde in 2001 daaraan zal voldoen.

In Nederland is besloten is om in de komende paar jaar alle dijkeringen door te rekenen en de kans op overstromen te bepalen. Omdat dit een omvangrijke hoeveelheid werk is, kan dit niet door de normale lijnorganisatie in Nederland (Rijkswaterstaat, samen met de Waterschappen) gedaan worden. Hiervoor zal een speciaal projectbureau opgericht worden. Het zou te overwegen zijn om dit projectbureau een gezamenlijk Vlaams-Nederlands projectbureau te maken, waardoor de Scheldegebieden met dezelfde systematiek doorgerekend worden.

Het valt aan te bevelen dezelfde benadering te gebruiken in Vlaanderen en Nederland met het oog op de bepaling van de overstromingsschade (in Nederland rekent men ook de indirecte schade mee). De Nederlandse benadering waarbij het aantal slachtoffers niet uitgedrukt wordt in geldwaarde valt zeer sterk te verkiezen boven de Vlaamse waarbij dat wel gebeurt. Beide elementen zijn een afzonderlijk element van de beoordeling (zie ook de studie die door KU Leuven werd uitgevoerd in opdracht van de overheid :“Multi- en interdisciplinaire evaluatiestudie betreffende de stormvloedkering te Antwerpen (Oosterweel)” (1981 – 1982).) Volgende alternatieven kunnen tot een totaal andere beoordeling leiden:

- een materiële schade van 1000 MBEF;
- een materiële schade van 700 MBEF en 2 doden;
- een materiële schade van 500 MBEF en 20 doden

In Vlaanderen wordt de overstromingsschade berekend door scenarioberekeningen waarbij falen gesimuleerd wordt op de locatie met de grootste lokale faalkans bij een hoogwatersimulatie. Daarna wordt de nieuwe faalkans bepaald voor de overige locaties. Opnieuw wordt verondersteld dat overstroming optreedt daar waar de faalkans het groots is. Alle overstromingen/ falingen zijn dus afhankelijk van elkaar. De Nederlandse methode waarbij de overstromingskans van een dijkvak afgeleid wordt van de kans op optreden van één van de faalmechanismen lijkt echter aan te bevelen. De overstromingskans van een gehele dijkkring wordt dan bepaald door de faalkansen van de tot de dijkkring behorende dijkvakken te combineren. Hierbij wordt rekening gehouden met de onderlinge afhankelijkheid van deze faalkansen.

3 Deelproject 2: Maatregelen voor de veiligheid in het Schelde-estuarium (uitgevoerd door HKV)

3.1 Doel van het onderzoek

Deelproject 1 geeft een vergelijking tussen de wijze van berekening van risico's ten gevolge van overstromingen. Anderzijds is er nog vrij weinig bekend over de manier waarop het risicodenken in beleid wordt verankerd. Welke maatregelen zijn mogelijk om risico's te verminderen of te minimaliseren. Wat is hierbij de goedkoopste of meest verantwoorde oplossing? In Vlaanderen speelt, naast de kostprijs van de oplossingen, ook de integrale aanpak waarbinnen maatregelen moeten genomen worden. Met deze kennis kan input voor de morfologiestudie worden gegenereerd, waardoor uiteindelijk de toekomstscenario's voor de langetermijnvisie worden ingevuld.

3.2 Beschrijving en voorgestelde aanpak van de studie

Met behulp van een workshop kan inzicht verkregen worden in de wijze waarop de veiligheid tegen overstromen in de toekomst gewaarborgd kan blijven. Zo zullen naast maatregelen aan de waterkering zelf ook maatregelen in het achterland of een naastgelegen waterkering bijdragen aan de veiligheid.

In eerste instantie kunnen mogelijke maatregelen op een rijtje worden gezet en geordend. In Nederland is tot nu toe met name naar de overstromingskansen gekeken. Maatregelen om in de toekomst veiligheid te waarborgen zijn onderbelicht gebleven. Zo kan bijvoorbeeld ook gedacht worden aan het aanleggen van tweede waterkeringen, het aanleggen van efficiënte vluchtroutes of het bouwen van huizen op palen. In Vlaanderen is op andere gebieden naar risico's gekeken (bijvoorbeeld in de nucleaire industrie), maar nog niet expliciet voor waterkeringen. Om de maatregelen niet al te abstract te houden kunnen deze specifiek voor de Westerschelde worden gedefinieerd.

Als de lijst met maatregelen is opgesteld door de opdrachtnemer, kan middels een workshop met vertegenwoordigers van RWS, de Nederlandse TAW, en een Vlaamse afvaardiging een verdere ordening worden aangebracht, waarbij onder andere gekeken wordt naar haalbaarheid en effectiviteit. Voor deze workshop worden inhoudelijke experts uitgenodigd. Het is niet de bedoeling een maatschappelijke discussie over overstromingsrisico's los te maken. Ter voorbereiding op de workshop kunnen door de deelnemers notities over veiligheid en risico's worden ingebracht (denk aan artikelen en dictaten van bijvoorbeeld Vrijling). De organisatie en uitwerking van de workshop is in handen van de opdrachtnemer.

Na het uitwerken van de workshop kan daarop voortbouwend een notitie worden geschreven met daarin de meest kansrijke maatregelen. Ook kan een opzet gemaakt worden met schetsen van de wijze waarop in de toekomst de veiligheid gewaarborgd kan worden.

Deze notitie kan naar de andere werkgroepen worden gecommuniceerd om een discussie over mogelijke maatregelen op gang te brengen. Binnen de cluster Morfologie kan het nut van een aantal van deze maatregelen worden geëvalueerd.

3.3 Samenvatting van het onderzoek

Uit de workshop komt duidelijk naar voren dat de oplossingen voor wateroverlast niet meer alleen gezocht worden in het steeds maar weer verhogen van de bestaande waterkeringen en

het aanleggen van waterkerende constructies. Er wordt in steeds grotere mate gekozen voor oplossingen, die de gevolgen van de wateroverlast beperken.

In de onderstaande tekst worden allereerst de tien minst en de tien meest kansrijk geachte maatregelen besproken. Vervolgens zijn enkele maatregelen genoemd, die doorgerekend kunnen worden door het cluster Morfologie.

Weinig kansrijke oplossingen

Van de tien maatregelen, die het overstromingsrisico het meest verkleinen en dus de grootste verbetering van de veiligheid tot gevolg hebben, worden er drie niet haalbaar geacht. Dit zijn de maatregelen inpolderen van de Westerschelde, de bouw van een kering in de Westerscheldemonde en de bouw van een kering bij Oosterweel. Deze drie maatregelen scoren namelijk slecht voor de overige criteria (natuurlijkheid, kosten, toegankelijkheid en maatschappelijke acceptatie).

Het beperken van de doorstroomopening van de Westerschelde gaat gepaard met hoge kosten, beperkingen voor de toegankelijkheid, negatieve effecten voor de natuur en een beperkte maatschappelijke acceptatie. Daarom lijkt deze maatregel weinig kansrijk.

Ook door de aanleg van compartimenteringsdijken vermindert het overstromingsrisico; de deelnemers van de workshop verwachten echter dat deze maatregel veel kosten met zich meebrengt. De toegankelijkheid en de natuur verslechteren niet tot nauwelijks en de maatschappelijke acceptatie is redelijk.

Aanbevolen wordt om allereerst te onderzoeken wat de invloed van de aanleg van compartimenteringsdijken is op de verwachtingswaarde van het aantal slachtoffers in het gebied. Als er geen aanvullende voorzieningen worden aangeboden, zoals een waarschuwingssysteem en vluchtwegen voor de bevolking, kan de verwachtingswaarde voor het aantal slachtoffers tengevolge van een overstroming in het overstromingsgebied stijgen. Dit zal voor de bewoners slecht aanvaardbaar zijn.

Als een van de maatregelen met een positief effect op het overstromingsrisico wordt ook permanente dijkverhoging genoemd. De kosten van deze maatregel zijn echter hoog en de maatschappelijke acceptatie wordt klein geacht. Ook vanuit het oogpunt van de natuur scoort deze maatregel slecht.

Daarnaast wordt de haalbaarheid van deze maatregel klein geacht, aangezien voor het uitvoeren van deze maatregel veel bebouwing langs de dijken verwijderd moet worden. Wel kan er natuurlijk naar worden gestreefd om ruimte te creëren langs de dijken, zodat in de toekomst de dijken eventueel versterkt (en verhoogd) kunnen worden, mochten de belastingen nog verder toenemen. Hiertoe dient het Ruimtelijke Ordeningsbeleid te worden aangepast.

Kansrijke oplossingen

Van de tien maatregelen met de meeste invloed op het overstromingsrisico blijven nog over de als meest kansrijk geziene oplossingen:

- de aanleg van Gecontroleerde OverstromingsGebieden,
- het verbeteren van de inspectie en het onderhoud aan waterkeringen in Vlaanderen en
- het aanpassen van het Ruimtelijke Ordeningsbeleid.

Deze maatregelen worden hieronder één voor één besproken.

De aanleg van nog meer Gecontroleerde Overstromingsgebieden scoort goed voor vrijwel alle criteria. Wel geven de deelnemers van de workshop aan dat ook aan deze maatregel kosten zijn verbonden, zij het niet de meest hoge.

Ook het verbeteren van de inspectie en het onderhoud van de waterkeringen in Vlaanderen scoort goed voor alle criteria. Deze maatregel wordt tevens gezien als een van de meest verrassende oplossingen; de veiligheid wordt (op papier) namelijk niet verbeterd door deze maatregel. Eventueel kan overwogen worden om deze maatregel te combineren met het gebruiken van de waakhoogte als keringshoogte langs de delen van de Schelde waar nauwelijks windgolven voorkomen. Door het goed onderhouden van de waterkeringen weet men zeker dat de waakhoogte inderdaad aanwezig is.

Het Ruimtelijke Ordeningsbeleid kan worden ingezet om de gevolgen van een overstroming te beperken. Door aan gebieden verschillende functies/ overstromingskansen toe te kennen, kan de inrichting van deze gebieden hierop worden aangepast. De verwachting is wel dat de kosten voor deze maatregel vrij hoog zijn, omdat door de functieverandering bepaalde soorten gebruik, zoals woningen en industrie, zullen moeten worden verplaatst c.q. aangepast.

Ook verwachten de deelnemers van de workshop maatschappelijke tegenstand van de huidige gebruikers van het gebied. Aangezien de maatregelen pas in 2030 zouden worden uitgevoerd, kan de aanpassing van het Ruimtelijke Ordeningsbeleid natuurlijk in fasen gebeuren.

Door te rekenen maatregelen door cluster Morfologie

Een oplossing, die kan worden doorgerekend door het cluster Morfologie is de aanleg van nog meer Gecontroleerde Overstromingsgebieden langs de Schelde. Hierbij moet eerst worden nagegaan of nog voldoende (grote) gebieden beschikbaar zijn om een verbetering van de veiligheid te bereiken en wat de huidige functies zijn van deze gebieden.

Een andere oplossing is het beperken van de doorstroomopening van de Westerschelde. Alhoewel deze maatregel als weinig kansrijk werd bestempeld, kan het toch nuttig zijn om deze maatregel door te rekenen. De invloed op de toegankelijkheid en de natuurlijkheid is misschien wel minder negatief dan ingeschat tijdens de workshop.

De overige kansrijke oplossingen grijpen in op de sterkte van de bestaande waterkeringen of op de gevolgen van een overstroming en hebben geen invloed op de hydraulica en morfologie van de rivier.

3.4 Bevindingen van de audit

Algemeen

De auditers menen dat een audit van de workshop inzake maatregelen geen zin had aangezien het een brainstorming betrof.

De (in de opdracht voorgestelde en dus) gevolgde methodologie lijkt nogal weinig wetenschappelijk en eerder populistisch. In plaats van de verschillende maatregelen rationeel op hun voor en tegen af te wegen (wat niet in "het algemeen" kan maar slechts voor concrete locaties kan gebeuren) wordt een soort "poll" georganiseerd onder de "toevallige" deelnemers aan de workshop. Bij de prioritering die door de workshop is aangegeven worden veel vraagtekens gezet. De waardering die voor de verschillende alternatieven is gegeven is een waardering door deelnemers aan de workshop. Deze deelnemers zijn zeker niet representatief

voor de breedte van de samenleving; zij representeren slechts het waterstaatkundig deel van de samenleving.

Te vrezen valt dat het oordeel van de maatschappij als geheel anders zal uitvallen dan het oordeel van de deelnemers.

Een enkele technische kanttekening is wellicht in dit kader op zijn plaats. Bij een van de alternatieven wordt voorgesteld om de waakhogte te verminderen. Dit zou zeer onverstandig zijn. De waakhogte is niet voor niets ingevoerd. Dit is een veiligheidsmarge ten behoeve van de onzekerheid in het bepalen van de ontwerpwaterstand. Het is veiligheidstechnisch onjuist om deze minimale waakhogte te schrappen. Er zijn in het verleden probabilistische berekeningen gemaakt waarin deze onzekerheid expliciet is meegenomen. In dat geval kan de waakhogte vervallen. Gebleken is echter dan in heel veel gevallen een probabilistische berekening met onzekerheid voor de waterstand tot een hoger ontwerppeil leidt dan een deterministische waterstandsberekening plus een waakhogte van een halve meter.

4 Project 3: Grenzen aan dijkverbeteringen (uitgevoerd door WL|delft hydraulics)

4.1 Doel van het onderzoek

Voor de langetermijnvisie is het van belang om te weten of er grenzen zijn aan dijkverbeteringen als toekomstig middel om de veiligheid te waarborgen. Technisch gezien zijn er altijd mogelijkheden om de veiligheid te waarborgen (denk bijvoorbeeld maar aan hogere betonnen dijken als een waterkering te laag is en niet meer op de gebruikelijke manier versterkt kan worden in verband met ruimtegebrek), maar in de praktijk zijn er wel degelijk grenzen aan de maximale afmetingen van waterkeringen. Ook is het zo dat bij het verhogen van dijken het risico wel toeneemt doordat de gevolgen ernstiger worden. De vraag is of deze technische mogelijkheden economisch verantwoord zijn. Verder spelen uiteraard ook maatschappelijke en overwegingen vanuit de ruimtelijke ordening mee. Dit maakt het beantwoorden van de vraag of er grenzen zijn aan dijkverbeteringen een gecompliceerde zaak.

Met name de maatschappelijke acceptatie zijn moeilijk te kwantificeren (ze zijn subjectief (gewinning, vermindering uitzicht) en afhankelijk van eerdere ontwikkelingen (is er recent een overstroming geweest)), en het economisch nut van een maatregel afhankelijk van de locale situatie. In een stedelijk gebied zal eerder naar een dure oplossing worden gegrepen dan in een landelijk gebied, omdat in het eerste geval de te verdedigen belangen veel groter zijn.

Voorgesteld wordt dan ook om met name de grenzen aan waterkeringen af te tasten met behulp van een aantal beschouwingen (case studies), waarbij de economische aspecten van technische mogelijkheden worden bekeken.

Omdat het specifiek gaat over dijkverbetering is het handig om voor de beoordeling binnen het huidige veiligheidskader te blijven. Zo worden geen beoordelingen van de gevolgen van overstromingen gemaakt. Deze zouden de discussie vertroebelen.

Uiteindelijk zal met de ontwikkelde (indicatieve) afwegingen richting kunnen worden gegeven aan de vraag of dijkverbetering ook in de toekomst een maatregel is. Hiermee kunnen de verschillende toekomstscenario's nader worden ingekleurd.

4.2 Beschrijving en voorgestelde aanpak van de studie:

Met behulp van inzichtelijke berekeningen of inschattingen kan worden afgetast of er grenzen zijn aan dijkverbeteringen. Gedacht wordt aan 8 onderwerpen, die ieder op een aantal manieren (andere locatie, alternatieven, op technische of economische gronden, wat zijn maatschappelijke tendenzen) worden beschouwd. Voorbeelden van onderwerpen zijn:

- In gebieden met slappe ondergrond is er misschien wel een grens aan traditioneel dijkverbeteren. Hoe zit dit met andere maatregelen?
- Zijn er ruimtelijke grenzen aan waterkeringen? Met behulp van kaarten kan dit inzichtelijk gemaakt worden
- Als de dijk 1 meter verhoogd wordt, hoeveel extra ruimtebeslag is dan nodig? Herhaal dit in een aantal gebieden met verschillende ondergrond
- Afschaffen van waakhoogte bij verticale keringen

- In een dorp is dijkverhoging vaak niet mogelijk. Is een betonnen keermuur economisch verantwoord? Hoe is de acceptatie onder de bewoners?
- Dijk overstroombaar maken d.m.v. bekleding van bijvoorbeeld beton

De ervaringen opgedaan in deze cases worden samengevat, en er wordt richting gegeven in de discussie over grenzen aan dijkverbetering. Op basis van deze rapportage zal een bespreking plaatsvinden met een viertal experts (aangedragen door NL en VL), waarna de eindrapportage zal worden opgesteld.

4.3 Samenvatting van het onderzoek

Het doel van het onderzoek was het uitvoeren van een verkenning naar de waarde van dijkverbetering/versterking in de toekomst, voornamelijk gebaseerd op de aspecten 'technische mogelijkheden' en 'economische haalbaarheid' (uiteraard zijn andere aspecten niet volledig uit het oog verloren). Het ging hierbij vooral om het richting geven aan de discussie in de werkgroep Veiligheid.

Het onderzoek is in twee delen gesplitst:

fase 1: een beschouwende analyse, waarin is ingegaan op de wijze waarop de 'grenzen' aan dijkverbetering worden bepaald, welke sleutelcriteria hierbij een rol spelen, en hoe deze het best kunnen worden afgetast en inzichtelijk gemaakt. Er wordt geconcludeerd dat het verkennen van een 'grens' aan dijkversterking meer is dan een technisch vraagstuk zoals ook uit de gegeven lijst met sleutelcriteria blijkt (Appendix A). De sleutelcriteria zijn onder te verdelen in een aantal categorieën: kosten, economie, techniek, ruimtelijke ordening en maatschappelijke acceptatie. Het is goed om te beseffen dat de problematiek op deze wijze multi-dimensionaal is.

De vaststelling van de werkelijke haalbaarheid van dijkversterking in een groot estuarium is dan ook complex. Per dijkvak spelen er diverse aspecten die niet onder een noemer zijn af te wegen. Daarnaast verschilt de afweging vermoedelijk van dijkvak tot dijkvak, zodat er achteraf ook nog eens integraal naar de resultaten moet worden gekeken.

De tabel A1 in Appendix A biedt een stuk gereedschap waarmee op eenvoudige wijze een belangrijk stuk inzicht wordt verkregen.

fase 2: een aantal case studies waarin indicatieve berekeningen de beschouwende analyse illustreren. Een belangrijke conclusie die hieruit is getrokken is dat harde grenzen niet bestaan. Een alternatief kan op een bepaald criterium slecht scoren, maar op een ander weer zeer positief zijn.

Voor de Westerschelde is gekeken naar de stabiliteit van de dijk tegen afschuiven. Op grond van de indicatieve berekeningen wordt geconcludeerd dat een verhoging van 2 m in het Westerscheldegebied in technische zin vermoedelijk geen grens zal vormen.

Voor de Zeeschelde is meer in kwalitatieve zin gekeken naar Antwerpen. Hier is wel een grens aan de orde: verhoging van de keermuur verhindert het uitzicht. Dit is maatschappelijk niet acceptabel. Het feit dat er technisch en economisch voldoende mogelijkheden zijn, maar dat een ander criterium de grens bepaalt, illustreert het belang van de integrale afweging zoals die in fase 1 is voorgesteld.

Tenslotte is in kwalitatieve zin gekeken naar de mogelijkheden van het overstroombaar maken van dijken langs de Zeeschelde. Belangrijkste grens zal hier de ruimtelijke ordening vormen: als de dijk kruin de bestemming 'verkeer' of 'vluchtweg' heeft zal deze variant niet mogelijk zijn.

Uit de case studies blijkt dat voor het Schelde-estuarium geen algemeen geldende grens aan de dijkversterking is aan te geven maar dat deze grens per locatie genuanceerd moet worden bepaald. Globaal kan worden gesteld dat er in het Nederlandse deel geen grote problemen zijn te verwachten, uitgezonderd de strekkingen langs de steden. In België zijn er mogelijk wel problemen te verwachten. Met name de maatschappelijke acceptatie van aanpassingen aan de ruimtelijke ordening / bestemming van gebieden is een aandachtspunt.

Iets breder geformuleerd kan worden gesteld dat grenzen aan dijkverbeteringen in principe relatief moeten worden gezien ten opzichte van andere mogelijkheden om de veiligheid te garanderen. De alternatieven moeten op tal van criteria worden beoordeeld, waarbij het belang van de afzonderlijke criteria in de beoordeling per situatie verschillend kan zijn.

4.4 Bevindingen van de audit

Algemeen

Op zichzelf is dit wel een goede studie die aan de gestelde doelstelling beantwoordt. Vraag is echter of op dit ogenblik (afgezien van de afwerking van het SIGMAplan), in het Schelde-estuarium dijkverhogingen of dijkverzwaringen aan de orde zijn. Daar hebben onder andere de verschillende aspecten die in het rapport aan bod komen voor gezorgd: de economische, maar ook maatschappelijke aanvaardbaarheid en in het algemeen, de vernieuwde visie op waterbeheer: meer ruimte voor de rivier. In dit opzicht is dus dit rapport eigenlijk niet (meer) ter zake.

Veel belangrijker is het concept van dijkveiligheid: de veiligheid die een dijk biedt (dijkvak per dijkvak) wordt niet alleen bepaald door zijn kruinpeil maar ook door andere mogelijke bezwijkmechanismen en hiermee samenhangend regelmatig toezicht en dijkonderhoud. Deze aspecten komen aan de orde in (bij de discussie van) het rapport "Vergelijking risicodenken Vlaanderen – Nederland", HKV.

De conclusie naar aanleiding van de case Westerschelde dat "door de band genomen een verhoging van twee meter uit technisch oogpunt niet tot onoverkomelijke problemen zal leiden" wordt volledig onderschreven.

Belangrijke opmerkingen

Om rekening te houden met een stijging van de waterstand met 0.20 m wordt vastgesteld dat een dijkverhoging met 1 à 1.5 m nodig is en wordt uiteindelijk een verhoging van 2 m voorgesteld ($10 \times 0.20 \text{ m!}$). Dit lijkt erg genereus gerekend.

Er wordt ook hierbij geen rekening gehouden met het feit dat voor de bepaling van de "veiligheid" misschien geen rekening moet gehouden worden met de vrijboord (of gedeeltelijk) zie deelonderzoek 1 (HKV).

Indien de stad Antwerpen voor de keuze gesteld wordt om het risico te lopen dat een zeer groot deel van de binnenstad onder water zal lopen bij een stormvloed en het alternatief bestaat uit een ca. 3,5 m hoge omwalling, bestaat het vermoeden dat de stad voor dit alternatief zal kiezen. De grenzen aan dijkversterking op de kade van Antwerpen zullen dus veel meer afhangen van de kosten en acceptatie van maatregelen elders. Indien de totale maatschappelijke kosten elders lager zijn dan de maatschappelijke kosten bij Antwerpen, zal voor maatregelen elders gekozen worden. Is dat niet het geval dan zal toch voor een verhoging op de kade gekozen worden. Dit, omdat niet te verwachten is dat men het risico wil lopen dat de stad Antwerpen zelf onder water zal komen te staan.

Aanbevelingen

Bij besluitvorming rond dijkverzwaring zal het moment waarop besloten wordt om niet meer tot dijkversterking over te gaan, maar naar andere alternatieven te zoeken veel meer in de maatschappelijke context gezocht moeten worden (bijvoorbeeld omdat de hoge dijken visueel niet meer geaccepteerd worden, omdat de schade en het aantal slachtoffers bij plotselinge doorbraak van een relatief zeer diepe polder niet meer geaccepteerd worden, of omdat de zeer brede dijken een te grote aanslag op de bestaande cultuurwaarden betekenen). Een kosten/baten analyse en een maatschappelijke impact studie van het geheel van de te nemen maatregelen dringt zich op.