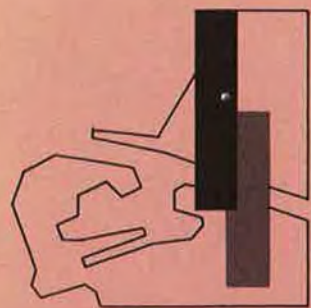




142-105
(1e)

beveiliging
benedenrivierengebied
tegen stormvloeden

beleidsanalyse
milieu-effect rapport
samenvatting

2-105 (1e)

beveiliging
benedenrivierengebied
tegen stormvloeden

beleidsanalyse
milieu-effect
rapport
samenvatting

Opgesteld door de Rijkswaterstaat in het kader van de studie Stormvloedkering Nieuwe Waterweg onder auspiciën van de Commissie Stormvloedkering Nieuwe Waterweg, CSW.

	Commissie voor milieu-effectrapportage
Datum:	9 NOV, 1987
Nr:	1062-87
Dossier:	142-105

Inhoud

1. Inleiding
2. Probleemanalyse
3. Bestuurlijk kader
4. Beschrijving van de alternatieven en hun effecten
 - 4.1 Algemeen
 - 4.2 Versterking van de bestaande waterkeringen
 - 4.3 Stormvloedkering
 - 4.3.1 Globale effecten
 - 4.3.2 Locale effecten
5. Kosten en fasering van de alternatieven
6. Vergelijking van de alternatieven

Colophon

Uitgave

Rijkswaterstaat 1987

Vormgeving

Cees Chamuleau

Druk

Lakenman & Ochtman b.v.
Zierikzee

1. Inleiding

Met de versterking van de waterkeringen in het kader van de Deltawet wordt bereikt dat al onze kustgebieden zodanig tegen hoog water worden beschermd, dat de kans op een overstromingsramp zoals deze zich in 1953 voordeed, uiterst klein wordt. In de Deltawet is tevens bepaald dat de Nieuwe Waterweg in verband met de scheepvaartbelangen open moet blijven. Dit betekent dat de waterkeringen langs deze vaarweg en de daarmee in open verbinding staande wateren op Deltahoogte moeten worden gebracht om de vereiste beveiliging van het er achter gelegen land te bereiken.

In het benedenrivierengebied (zie overzichtskaart) is daarom al sinds 1955 een uitgebreid versterkingsprogramma voor de waterkeringen in uitvoering. Daarbij ontstaan in toenemende mate problemen als gevolg van de op en in deze waterkeringen aanwezige gebouwen en infrastructuur. De belangrijkste knelpunten bevinden zich in de bebouwde kom van Rotterdam, Dordrecht, Sliedrecht en Hardinxveld-Giessendam.

Deze steeds nadrukkelijker naar voren komende problemen vormden de aanleiding voor het zoeken naar alternatieven. De gedachte bestond reeds lang dat het wellicht ook mogelijk is de vereiste veiligheid te bereiken door de bouw van een beweegbare stormvloedkering in de Nieuwe Waterweg. Bij aanwezigheid van een dergelijke kering zou de versterking van de waterkeringen daarachter niet, of in veel mindere mate nodig zijn omdat hoge stormvloedwateren niet meer in het benedenrivierengebied zouden kunnen doordringen.

Om bovengenoemde redenen wordt in opdracht van de minister van Verkeer en Waterstaat nu een onderzoek uitgevoerd naar wenselijkheid van een dergelijke stormvloedkering en de technische en financiële mogelijkheden. Om de einddatum voor het bereiken van de vereiste veiligheid niet in gevaar te brengen, mag het versterkingsprogramma voor de waterkeringen in 1988 niet door het onderzoek worden vertraagd en zal de minister voor de aanvang van dat jaar haar standpunt aan de Tweede Kamer bekend maken. In overeenstemming met de daarvoor binnen de EG geldende procedures, hebben vijf geselecteerde aannemerscombinaties op basis van een van te voren nauwkeurig omschreven eisenpakket, een aantal ontwerpen voor de stormvloedkering ingediend. De ontwerpen worden op technische uitvoerbaarheid en kwaliteit en financiële en beheersaspecten getoetst door een breed samengestelde toetsingscommissie, die aan de CSW rapporteert. De Rijkswaterstaatsdiensten zijn bij deze toetsing betrokken. De resultaten van deze toetsing zullen in het rapport van de CSW, dat medio november verschijnt, worden opgenomen.

De belangrijkste eis waaraan alle ontwerpen van de stormvloedkering moeten voldoen, is die van betrouwbaarheid. De tweede eis is die van een zo gering mogelijke hinder voor de scheepvaart.

De uitvoering en verantwoordelijkheid voor het onderzoek is in handen gegeven van een onafhankelijke commissie van drie deskundigen: De Commissie Stormvloedkering Nieuwe Waterweg (CSW), bijgestaan door diverse diensten van de Rijkswaterstaat. Op 16 november 1987 zal de CSW haar eindverslag aan de minister uitbrengen.

Over de resultaten van zowel de beleidsanalyse als het onderzoek naar de milieu-effecten, is door de CSW een gecombineerde rapportage in twee fasen uitgebracht. In het eerste deel worden de mogelijkheden en effecten van een stormvloedkering vergeleken met voortzetting van het normale programma voor de versterking van de waterkeringen in het benedenrivierengebied. In het tweede deel wordt meer in detail gerapporteerd over de technische ontwerpen en lokale effecten van de aanleg van een stormvloedkering. In deze fase van de studie kunnen de kosten slechts globaal aangegeven worden. De voorliggende brochure is een samenvatting van beide delen. Voor een volledige weergave van de onderzoeksresultaten wordt naar deel 1 en deel 2 verwezen.

2. Probleemanalyse

De primaire doelstelling van de Deltawet is de veiligheid van het land achter de waterkeringen. Deze beveiliging kan echter nooit absoluut zijn. Eveneens primair is het tijdstip waarop de vereiste veiligheid moet zijn bereikt. Bovendien zijn de maatschappelijke effecten van de wijze waarop de vereiste veiligheid wordt verkregen van belang, alsmede de kosten. Tot slot gaat de voorkeur uit naar een oplossing voor een zo lang mogelijke termijn met zo laag mogelijke onderhoudskosten.

De uitvoering van het bestaande programma voor de versterking van de waterkeringen in het benedenrivierengebied, heeft grote maatschappelijke gevolgen. Ondanks het feit dat plaatselijk uitgekende oplossingen mogelijk zijn en soms als gevolg van de versterkingen juist bijkomende voordelen ontstaan, blijven de lokale maatschappelijke effecten overwegend negatief. De weerstand tegen en de kosten van de uitvoering van het programma nemen hierdoor steeds verder toe. Daarbij komt dat de meest problematische gedeelten nog versterkt moeten worden. Er is grote onzekerheid over de kosten en de procedurele afwikkeling van het nog resterende programma voor de versterking van de waterkeringen.

Hoewel het uiteraard primair om het tijdig bereiken van de met het parlement afgesproken beveiliging tegen overstromingen gaat is de plaatselijke maatschappelijke acceptatie van de concrete versterkingsprojecten dus niettemin van wezenlijk belang voor het bereiken van de primaire doelstelling. Er is daarom behoefte aan fundamentele alternatieven voor het bestaande versterkingsprogramma voor de waterkeringen in het benedenrivierengebied. Om die reden wordt gezocht naar haalbaarder en ook minder kostbare alternatieven.

3. Bestuurlijk kader

Op de beleidsanalyse/MER is schriftelijk voor een ieder inspraak mogelijk tot begin november 1987. De Raad van de Waterstaat is over de te nemen beslissing om advies gevraagd. Ongeveer half november zal de Raad van de Waterstaat een hoorzitting organiseren waarop de bezwaren mondeling kunnen worden toegelicht. De Raad zal naar verwachting begin december zijn advies aan de minister van Verkeer en Waterstaat toesturen, waarna deze haar besluit neemt en overleg met de Tweede Kamer volgt. In deze procedure is de m.e.r. procedure geïntegreerd. In de besluitvormingsfase gaat het om een principiële keuze tussen twee alternatieven:

- doorgaan met het geplande en het hernieuwde dijkversterkingsprogramma volgens de nieuwe eisen en de eerder vastgestelde doelstellingen en uitgangspunten (het huidige beleid);
- de aanleg van een stormvloedkering in de Nieuwe Waterweg, in combinatie met de daarbij behorende aanvullende werken, waaronder aansluitingen op de waterkeringen aan de noordzijde (Delfland) en de zuidzijde (Brielse Dijk-ring) en een qua doelstelling en uitgangspunten aangepast dijkversterkingsprogramma.

Het gaat hier dus om een globale beleidsbeslissing. In de rapportage is wat diepgang en detaillering betreft daarbij aangesloten en zijn de alternatieven op hoofdzaken onderzocht.

Wanneer wordt besloten tot een normale voortzetting van het programma voor de versterking van de waterkeringen in het benedenrivierengebied, blijft het bestuurlijk kader daarvan ongewijzigd. Dit ziet er in grote lijnen als volgt uit:

Bij de waterkeringen in het benedenrivierengebied is in de meeste gevallen het waterschap belast met de aanleg, het beheer en het onderhoud. De provincie is belast met het toezicht op de waterschappen. Voor waterstaatsaangelegenheden berust het oppertoezicht bij de minister van Verkeer en Waterstaat.

Ter verkrijging van de benodigde subsidies voor de versterkingen in het kader van de Deltawet, dienen de plannen de instemming van de minister van Verkeer en Waterstaat te hebben.

In de provincie Zuid-Holland bestaat een breed samengestelde Coördinatie Commissie Dijkverzwaring (CCD), die een belangrijke coördinerende rol speelt bij de inspraak- en besluitvormingsprocedures welke aan een versterking of aanleg van een waterkering vooraf gaan.

Naast de waterstaatswetgeving, treedt in veel gevallen tevens een aantal andere wetten in werking, zoals de Onteiningswet, de Monumentenwet en de Ontgrondingenwet. Voor een wijziging in het tracé van een waterkering moet het reglement van het betrokken waterschap worden aangepast en moet de keur opnieuw worden afgekondigd. Bovendien moet het gemeentelijk bestemmingsplan worden aangepast.

In het geval van een keuze voor een stormvloedkering zal de Deltawet moeten worden gewijzigd. Een voorstel hiertoe zal door de minister van Verkeer en Waterstaat worden voorbereid. De Raad van State zal ook daarbij om advies worden gevraagd, waarna de besluitvorming binnen het kabinet en de parlementaire behandeling plaats kan vinden.

Vervolgens zijn diverse vergunningen voor de aanleg van de stormvloedkering en de bijkomende werken nodig en zullen een aantal bestemmingsplannen moeten worden gewijzigd. Voor de aanpassing van de waterkeringen langs noordoever van de Nieuwe Waterweg aan de zeezijde van de kering en de aanleg van een kering in het Europoortgebied, die nodig is voor de aansluiting op de Brielse Dijk-ring, zullen gebruikelijke procedures voor versterking en aanleg van waterkeringen moeten worden gevolgd.

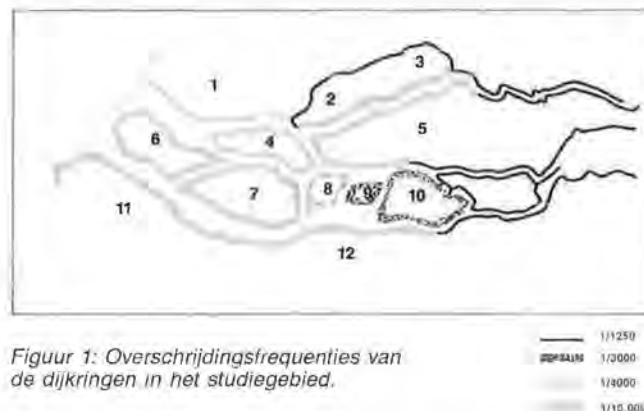
4. Beschrijving van de alternatieven en hun effecten

4.1 Algemeen

Bij de uitvoering van de Deltawet hanteert men als norm voor de veiligheid van het benedenrivierengebied de kans dat het buitenwater hoger stijgt dan de zogenaamde maatgevende hoogwaterstand.

Voor de verschillende gebieden (dijkringen) gelden verschillende kansen.

Bij het vaststellen van de toelaatbare overschrijdingsfrequenties is rekening gehouden met de maatschappelijke gevolgen van een eventuele overstroming van een bepaald gebied. De voor het benedenrivierengebied vastgestelde overschrijdingsfrequenties zijn weergegeven in figuur 1.



Figuur 1: Overschrijdingsfrequenties van de dijkringen in het studiegebied.

De optredende waterstanden worden bepaald door de hydraulische eigenschappen van de rivieren, de ingrepen van de mens daarin alsmede de schommelingen in de rivierafvoer en het waterpeil van de zee. De maatgevende hoogwaterstanden verschillen daarom van plaats tot plaats.

In het benedenrivierengebied worden de hoogste waterstanden op veel plaatsen veroorzaakt door een ongunstige combinatie van de grootte van de rivierafvoer en stormvloedstand. Hoge rivierafvoeren zijn niet te voorkomen, maar door een tijdelijke afsluiting van de Nieuwe Waterweg kan wel worden bereikt dat hoge stormvloedstanden op zee niet doordringen in het benedenrivierengebied. Daardoor zullen de meest ongunstige combinaties van stormvloedstand en rivierafvoer niet meer optreden.

Zowel door middel van een stormvloedkering met aanvullende werken, als door middel van een voortzetting van het normale versterkingsprogramma voor de waterkeringen, kan de beveiliging van het benedenrivierengebied voor de planperiode voldoende worden verzekerd. De haalbaarheid en de maatschappelijke gevolgen, alsmede de gevolgen voor het milieu, lopen echter voor beide alternatieven sterk uiteen.

In deze studie wordt, overeenkomstig de gang van zaken bij dijkversterkingen, uitgegaan van een periode van 50 jaar, de zogenaamde planperiode. Voor deze periode worden de tijdsafhankelijke factoren in de beschouwingen meegenomen.

Aan de effecten op nog langere termijn wordt wel een beschouwing gewijd.

Als gevolg van aanslibbing en erosie en als gevolg van zeespiegelrijzing en bodemdaling kunnen op langere termijn d.w.z. buiten de beschouwde planperiode aanpassingen van de waterkeringen en/of de stormvloedkering nodig zijn. Uitgangspunt van zowel het normale versterkingsprogramma voor de waterkeringen als het ontwerp van de stormvloedkering en de benodigde aanvullende werken en versterkingen is, dat zulke aanpassingen binnen de planperiode in elk geval niet nodig zijn.

4.2 Normale voortzetting van het versterkingsprogramma voor de waterkeringen in het kader van de Deltawet

Dit alternatief kan worden beschouwd als het „nul-alternatief“ in de zin van de Wet Algemene Bepalingen Milieuhygiëne.

Bij de besluitvorming voor de stormvloedkering wordt alleen aandacht geschonken aan de nog te versterken tracé's. De totale lengte van de waterkeringen in het benedenrivierengebied is ca. 350 kilometer. Een belangrijk gegeven is de feitelijke stand van zaken bij het versterkingsprogramma voor deze waterkeringen. Deze is medio 1986 globaal als volgt (zie ook figuur 2);

Fase	Lengte in km
Nog niet gestart	44 (opnieuw te versterken delen in Rotterdam)
Schetsplan	95
Principeplan	21
Uitvoeringsplan	6
In uitvoering	41
Gereed	143
Totaal	350

Er is een belangrijk onderscheid tussen de problematiek bij de versterking van de waterkeringen in de stedelijke en die in de landelijke gedeelten.

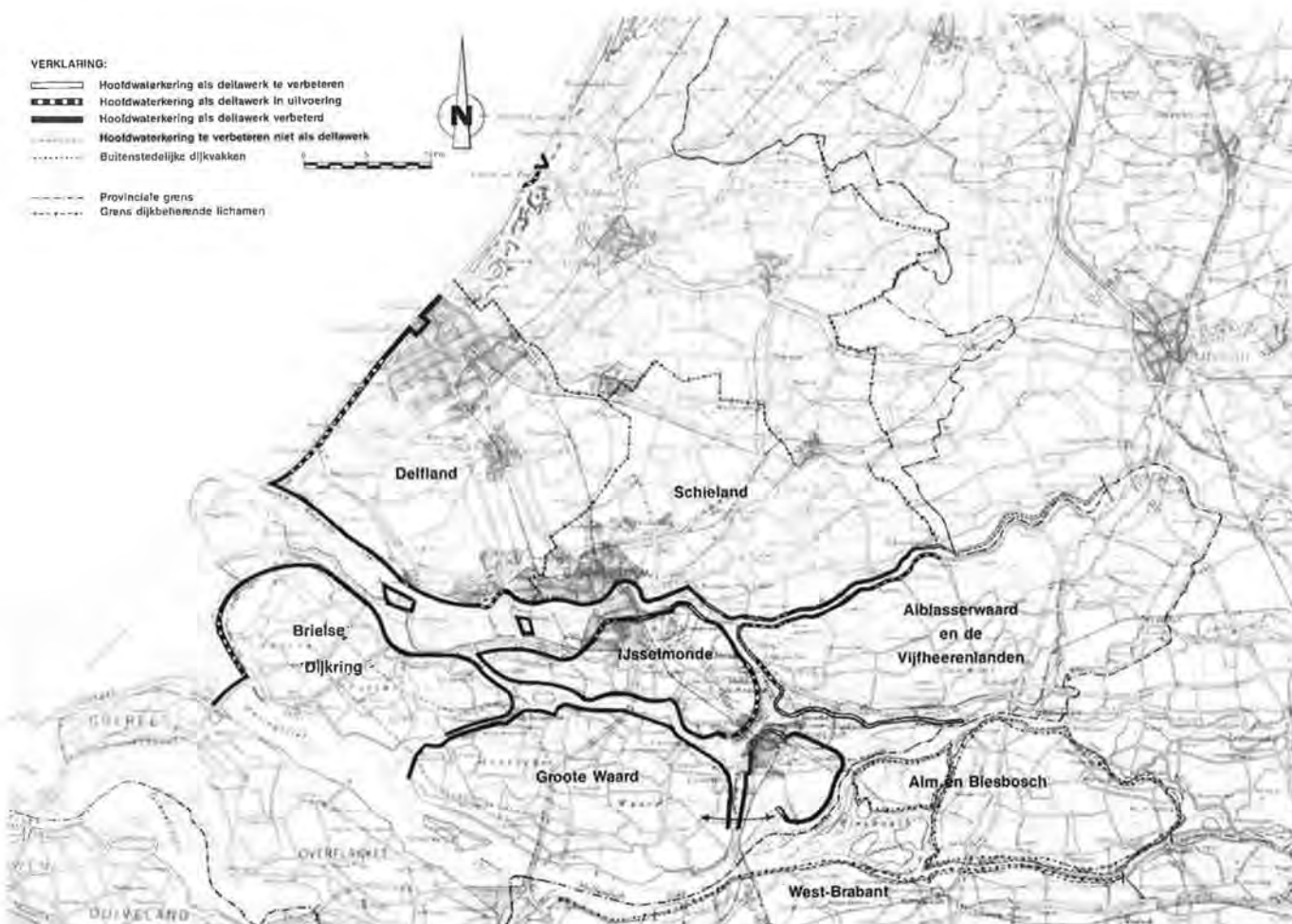
Met name in de stedelijke gedeelten moet nog een groot aantal kilometers worden versterkt. Dit betreft een deel van de zuidelijke en westelijke dijken van de Alblasserwaard, enkele gedeelten op IJsselmonde en het eiland van Dordrecht en de beide oevers van de Nieuwe Maas ter plaatse van Rotterdam.

In 1985 zijn door de minister van Verkeer en Waterstaat nieuwe maatgevende hoogwaterstanden vastgesteld. Door veranderingen in de vorm en afmetingen van de Nieuwe Waterweg en als gevolg van meer recente rekentechnieken en metingen was gebleken dat met name in Rotterdam op ca. 0,65 m hogere waterstanden moest worden gerekend. Daardoor zullen een aantal reeds versterkte tracé's opnieuw moeten worden aangepast. De werken zijn niet opgenomen in het uitvoeringsprogramma van de Deltawet dat jaarlijks aan het parlement wordt gezonden. Voor deze versterkingen zijn ten behoeve van deze studie globale plannen gemaakt.

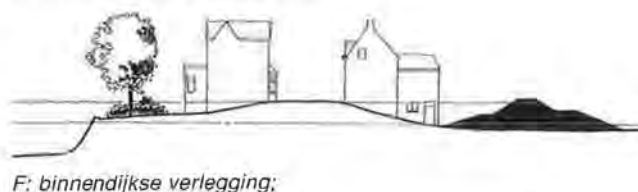
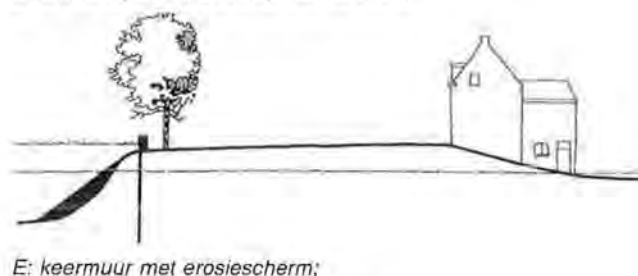
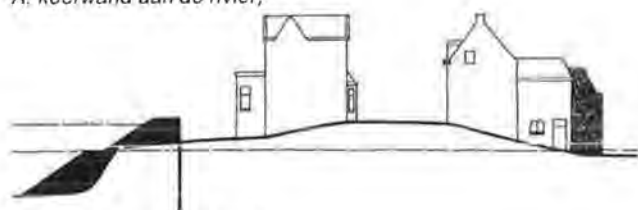
In de buitenstedelijke gebieden moeten nog slechts enkele dijkvakken worden versterkt, waarvan de gedeelten bij Krimpen aan de Lek en Lekkerkerk de belangrijkste zijn. Voor deze nota is voor al die delen waarvoor nog geen definitieve versterkingsplannen bestaan, van voorlopige plannen gebruik gemaakt, welke voor dit doel globaal zijn uitgewerkt.

Versterking van de waterkeringen heeft ingrijpende gevolgen voor het woon- en leefmilieu, met name in het stedelijk gebied. Zij vormt overal in het benedenrivierengebied een ernstige bedreiging voor cultuurhistorische, natuurlijke en landschappelijke waarden. Versterking van de waterkeringen kan het voortbestaan van bedrijven bemoeilijken. Voor de belangrijkste stedelijke gebieden is de situatie als volgt:

Slidrecht: Er heeft een uitgebreid onderzoek plaats gevonden naar de mogelijkheden voor een uitgaande versterking van de waterkeringen in het stedelijk gebied, een tracé van



Figuur 2: Hoofdwaterkeringen studiegebied.

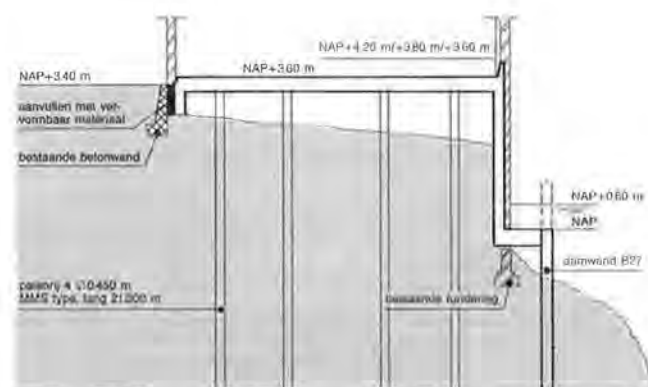


Figuur 3: Dijkversterkingsconstructies zoals gebruikt voor de Beleidsanalyse Sliedrecht.

totaal ca. 7 kilometer. Daarbij zijn versterkingsvarianten gevonden waarbij de schade voor het woon- en leefmilieu beperkt blijft, terwijl geen concessies worden gedaan aan de veiligheid. Bij een aantal varianten wordt bovendien plaatselijk de verkeersveiligheid verbeterd. Op het aangrenzende dijkvak Hardinxveld-Giessendam bestaat een vergelijkbare situatie, waarvoor echter nog geen onderzoek naar de alternatieven heeft plaatsgevonden. Echter ook een uitgekende versterking zal plaatselijk ingrijpende gevolgen hebben en leiden tot sloop, aan- en uitzichtverlies en verslechterde toegankelijkheid van woningen en bedrijven. In figuur 3 zijn een aantal technische varianten voor de versterkingen schematisch weergegeven.

De situatie bij de andere nog te versterken dijkvakken in de Alblasserwaard is grotendeels vergelijkbaar met die in Sliebrecht.

Dordrecht: Een normale uitvoering van het versterkingsprogramma voor de waterkeringen, conflicteert met grote cultuurhistorische waarden in het centrum van Dordrecht, dat aan de splitsing van de Noord, de Beneden Merwede en de Oude Maas ligt. Het centrum is beschermd stadsgezicht. Voor het in figuur 4 aangegeven tracé heeft een uitgebreid onderzoek naar de mogelijke versterkingsvarianten plaatsgevonden. Voor het tracé Voorstraat-West is een variant ontwikkeld waarbij de bebouwing op en in de waterkering ter deele een waterkerende functie krijgt (de 'geïntegreerde oplossing', figuur 5). Deze aanpak maakt een goede coördinatie tussen stadsherstel en versterking van de waterkeringen noodzakelijk.

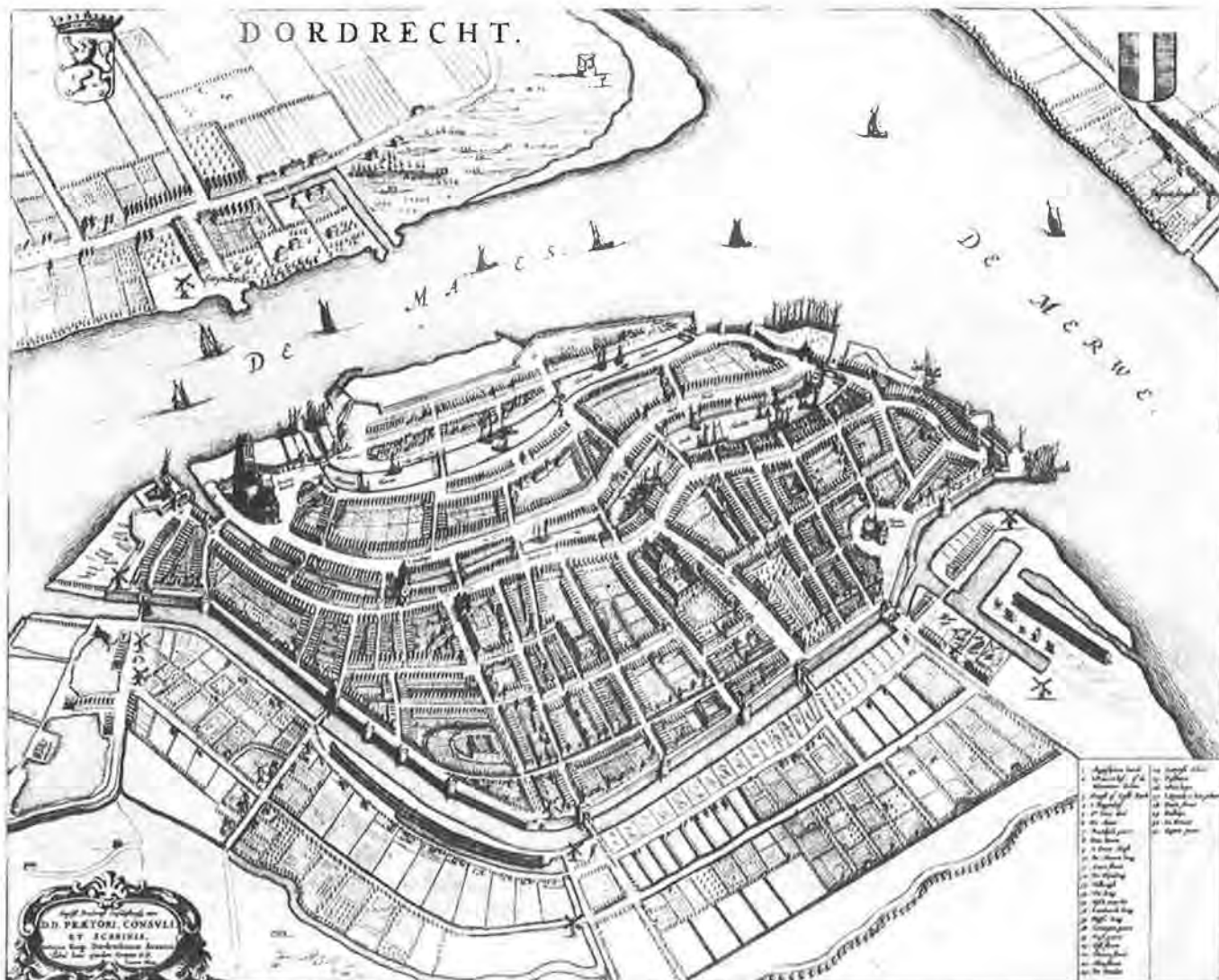


Figuur 5: Inpandige waterkering Voorstraat.

Rotterdam: De nieuwe maatgevende hoogwaterstanden maken een verdere versterking van de waterkeringen nodig, ook in een aantal reeds versterkte gedeelten. Voor Rotterdam heeft alleen een globaal onderzoek naar de mogelijke versterkingsvarianten plaatsgevonden. Hieruit blijkt dat bij doorgang van de versterkingen de problemen zeer groot zijn. Rotterdam heeft zeer veel bebouwing en infrastructurele werken op en in de waterkeringen en enorme buitendijkse woon- en industriegebieden. De versterkingen zullen een grote invloed hebben op de ontwikkelingsmogelijkheden en tijdelijk ook op de bedrijvigheid van deze dicht bevolkte stad.

In het buitenstedelijk gebied is het overgrote deel van de dijkversterkingen reeds uitgevoerd. De Zuidwestdijk op het eiland van Dordrecht, de dijk tussen Krimpen aan de Lek en Lekkerkerk en de dijk tussen Krimpen aan de Lek en Krimpen aan de IJssel zijn de belangrijkste nog resterende tracés. Op de Zuidwestdijk zullen in elk geval de bomen aan weerszijden van de dijk moeten worden gerooid, waarbij herbeplanting echter mogelijk is. Bij een buitenwaartse versterking zal het natuurgebied van de Dordtse Biesbosch enigszins worden aangetast. Bij een keuze voor een verzwaring aan weerszijden van de dijk zal binnendijs grond moeten worden aangekocht.

Bij de versterkingen tussen Krimpen aan de Lek en Lekkerkerk is het uitgangspunt dat de woningen aan de binnenzijde van de dijk in elk geval moeten worden gespaard. Daardoor



Figuur 4: Dordrecht: plattegrond van de stad en het tracé Prinsenstraat-Voorstraat-Riedijk.

is een buitenwaartse verzwaring noodzakelijk. Als gevolg van de stabiliteitsproblemen die daardoor ontstaan, zal de weg welke nu op de kruin ligt, moeten worden verlegd. De verzwaringen leiden tot aantasting van het natuurgebied De Visschersplaat en tot een vermindering van het uitzicht op de rivier vanaf de weg. De constructiewerkzaamheden zullen een tijdelijke verstoring van de eendenkooi Bakkerswaal veroorzaken. Het ecosysteem van een ander binnendijks gelegen wiel zal als gevolg van een daarin aan te brengen onderwaterberm worden gewijzigd.

4.3 Stormvloedkering

Binnen het alternatief stormvloedkering kunnen wat locatie en ontwerp betreft een aantal varianten worden onderscheiden.

Voor de beperking van zowel de aanvullende versterkingen als de lokale effecten, zou een stormvloedkering in de Nieuwe Waterweg het best kunnen worden aangelegd tussen Maassluis en Hoek van Holland. Alleen de effecten van een stormvloedkering op locaties in dit tracé zijn gedetailleerd bestudeerd.

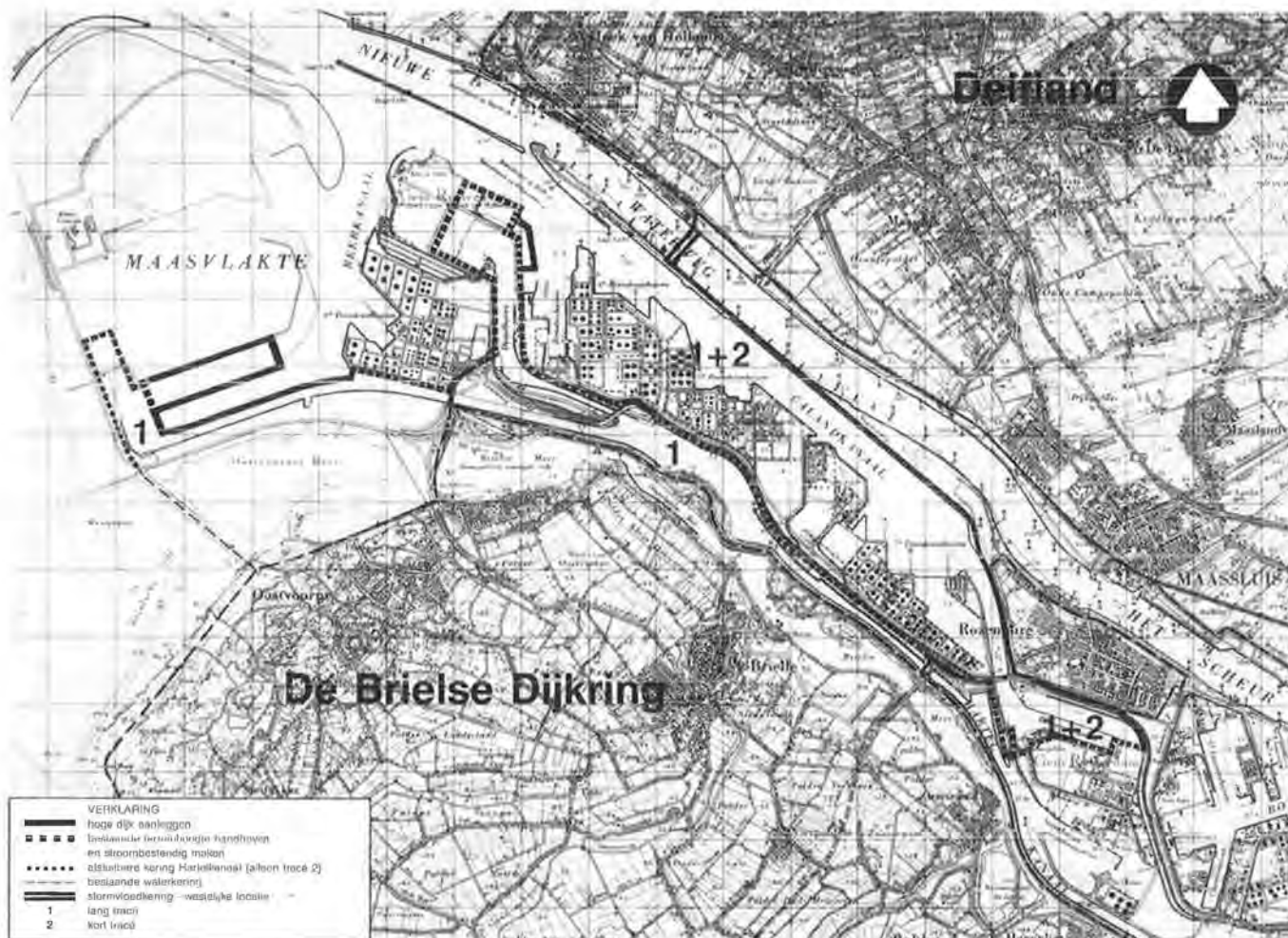
De feitelijke effecten van de aanleg, de aanwezigheid en het beheer van een stormvloedkering zijn te onderscheiden in lokale effecten en globale effecten welke (ook) op grotere afstand van de kering kunnen optreden, en die (grotendeels) onafhankelijk zijn van de plaats en het ontwerp van de kering.

4.3.1 Globale effecten

De aanleg van een stormvloedkering maakt een aantal aanvullende werken noodzakelijk.

De waterkeringen op de noordoever van de Nieuwe Waterweg, ten westen van de stormvloedkering zullen als gevolg van de bij een gesloten stormvloedkering door opstuwing verhoogde buitenwaterstanden, moeten worden verhoogd.

In het Europoortgebied, tussen de stormvloedkering en de dijkkring van Voorne-Putten, zal een primaire waterkering moeten worden aangelegd. De scheiding tussen het Hartelkanaal (binnenwater) en het Calandkanaal (zee) wordt gevormd door het Europoortgebied. Het Europoortgebied is buitendijks gebied, dat echter door zijn aanleghoogte een zeer lage overstromingskans heeft. Wel loopt er, in verband met de golfreducerende functie van dit gebied, een 50 meter brede beschermstrook van Rozenburg tot aan de Brielse Maasdijk, waarop de keur van het waterschap de Brielse Dijkkring van toepassing is. De kwaliteit van deze strook is echter onvoldoende om extreem hoge buitenwaterstanden betrouwbaar te kunnen keren. Daarom is de aanleg van een primaire hoogwaterkering in het Europoortgebied een noodzakelijk gevolg van een keuze voor de stormvloedkering.



Figuur 6: Mogelijke tracé's van een waterkering door het Europoort- en Botlekgebied.

Voor deze Europoortkering zijn verschillende tracé's en ontwerppeilen denkbaar, welke elk tot meer of minder ingrijpende aanpassingen van de huidige situatie leiden (figuur 6). Er is een viertal alternatieven mogelijk, namelijk met een „hoge” of een „lage” ontwerphoogte en via een lang tracé door het hele industriegebied van de stormvloedkering tot aan de Brielse Maasdam of via een kort tracé van de stormvloedkering tot aan de Harmsenbrug met daarbij de aanleg van een beweegbare kering in het Hartelkanaal. Van deze alternatieven komt het lange tracé met een hoge ontwerphoogte niet in aanmerking omdat dit ten opzichte van de andere alternatieven zeer kostbaar is.

Het primaire effect van de aanleg van een stormvloedkering is een verlaging van de maatgevende hoogwaterstanden in het gebied achter de kering. Daarnaast is er reden om voor de landwaarts van de stormvloedkering gelegen waterkeringen de toelaatbare overschrijdingsfrequenties van deze maatgevende hoogwaterstanden opnieuw in overweging te nemen. Dit vereist enige toelichting:

Bij de in het kader van de Deltawet vastgestelde overschrijdingsfrequenties, is onderscheid gemaakt tussen het gebied dat primair bedreigd wordt door de zee (het deltagebied) en het gebied dat primair bedreigd wordt door hoge rivierafvoeren (het rivierengebied). Overstroming door de rivier wordt om een aantal redenen als minder ernstig beschouwd dan overstromingen door de zee. Dit heeft er toe geleid dat in het rivierengebied grotere overschrijdingsfrequenties (1/1250) worden gehanteerd dan in het deltagebied (1/1000 tot 1/3000, afhankelijk van het maatschappelijk belang).

Indien verschillende delen van de waterkering van een door die kering omsloten gebied op grond van dit systeem verschillende overschrijdingsfrequenties zouden hebben, wordt voor al deze keringen dezelfde, laagste frequentie aangehouden.

Bij aanwezigheid van een stormvloedkering zou kunnen worden gesteld dat voor de waterkeringen in het huidige delta-gebied landwaarts van de stormvloedkering de primaire bedreiging niet meer van de zee, maar van de rivier komt. Dat zou tot gevolg hebben dat dit gebied na aanleg van de stormvloedkering als rivierengebied zou kunnen worden beschouwd en dat als gevolg daarvan voor dit gebied ook de overschrijdingsfrequenties van het rivierengebied zouden kunnen worden gehanteerd. Althans voor zover de betrokken waterkering niet onderdeel vormt van een dijkkring welke ook na aanleg van de stormvloedkering nog steeds voor een deel primair door de zee wordt bedreigd. Voor IJsselmonde zou, evenals in de huidige situatie, in verband met de grote maatschappelijke belangen weer met een bijzondere, kleinere overschrijdingsfrequentie kunnen worden gewerkt. Over deze problematiek is door de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW) advies aan de minister van Verkeer en Waterstaat uitgebracht. De TAW komt tot de conclusie dat voor de beschouwde gebieden een tweetal series normen denkbaar is. Op bestuurlijk niveau zal hierover een beslissing moeten worden genomen. Hieronder zijn de huidige overschrijdingsfrequenties, de beide door de TAW voorgestelde series normen alsmede de normen zoals die zouden zijn wanneer het benedenrivierengebied geheel als rivierengebied zou worden beschouwd, weergegeven.

Gebied	Overschrijdingsfrequentie			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Delfland	1/10000	1/10000	1/10000	1/10000
Lopiker- en Krimpenerwaard	1/4000	1/2000	1/1250	1/1250
IJsselmonde	1/10000	1/4000	1/4000	1/4000
Hoekse Waard	1/4000	1/2000	1/1250	1/1250
Alblasserwaard	1/4000	1/2000	1/1250	1/1250
Dordrecht	1/4000	1/2000	1/2000	1/1250
West-Brabant	1/4000	1/2000	1/1250	1/1250
Alm en Biesbosch	1/3000	1/2000	1/1250	1/1250
Voorne-Putten	1/4000	1/4000	1/4000	1/4000

(1) Huidige frequenties (zonder stormvloedkering)

(2) en (3) Frequenties zoals voorgesteld door de TAW (met stormvloedkering)

(4) Frequenties bij een benadering als rivierengebied (met stormvloedkering).

Indien de lagere overschrijdingsfrequenties zouden mogen worden gehanteerd, betekent dat een verlaging van de maatgevende hoogwaterstanden met maximaal enkele decimeters, afhankelijk van de plaats van de beschouwde waterkering.

Om voor de problemen die bij een normale voortzetting van het versterkingsprogramma ontstaan een voldoende oplossing te kunnen bieden, zou met de stormvloedkering een verlaging van de maatgevende hoogwaterstanden van tenminste 1.6 meter bij Rotterdam en tenminste 0.4 meter bij Dordrecht moeten worden bereikt. De effecten van een stormvloedkering op het versterkingsprogramma van de wa-

terkeringen in het benedenrivierengebied, zijn vrijwel onafhankelijk van de locatie en het ontwerp van de stormvloedkering. De effecten zijn per nog te versterken gebied als volgt samen te vatten.

Sliedrecht en Hardinxveld-Giessendam: Door de relatief grote afstand tot de monding van de Nieuwe Waterweg zou de aanleg van een stormvloedkering een versterking van de waterkeringen zeker niet onnodig maken. Een reductie van het maatgevende hoog water van enkele decimeters zou echter de realiseerbaarheid van een aantal uitgekende oplossingen, die minder maatschappelijke problemen met zich meebrengen, sterk bevorderen. Ook met stormvloedkering blijven echter grote aanpassingen van de waterkering noodzakelijk.

Hierdoor zal aan de tijdelijke overlast als gevolg van de versterkingswerkzaamheden niet veel veranderen. De blijvende effecten zijn duidelijk minder ingrijpend. De kosten blijven ongeveer gelijk.

Dordrecht: Een van de onderzochte varianten is het aanbrengen van verwijderbare waterdichte schotten ter plaatse van de kruising van wegen met de waterkering. Deze variant is in het verleden verworpen, maar zou mogelijk worden indien met de stormvloedkering een verlaging van de maatgevende waterstanden van tenminste 0.4 meter kan worden bereikt. Uitvoering van de „geïntegreerde variant” is in dat geval niet meer noodzakelijk.

Rotterdam: Een stormvloedkering zou een nieuwe versterking van de waterkeringen, met uitzondering van de 2e Roestraat en de Oostdijk, volledig overbodig maken.



De Zuidwestdijk. Links de Biesbosch.

In het buitenstedelijk gebied zijn de gevolgen van de aanleg van een stormvloedkering groter, naar mate het te versterken tracé meer stroomafwaarts ligt. Dit betekent dat met name in het tracé van Krimpen aan de Lek tot Lekkerkerk en van Krimpen aan de Lek tot Krimpen aan de IJssel enige reductie van de noodzakelijke aanpassingen kan worden bereikt. In zijn algemeenheid zijn de gevolgen van de stormvloedkering voor de versterkingen in het buitenstedelijk gebied echter beperkt.

Op veel plaatsen zal de inundatiefrequentie van de buitendijkse gebieden afnemen. Dit is met name een voordeel voor de grote buitendijkse stedelijke en industriële gebieden in het gebied rond Rotterdam. Voor de veelal lager gelegen buitendijkse natuurgebieden zal de feitelijke inundatiefrequentie weinig of niet veranderen. Bij een aantal omkade buitendijkse natuurgebieden zal de inundatiefrequentie afnemen. Het effect hiervan voor de flora en de fauna van die gebieden is moeilijk aan te geven. Het effect kan eventueel worden voorkomen door het verlagen van de kaden, waardoor de inundatiefrequentie gelijk blijft.

De grootschalige waterbeweging in het benedenrivierengebied zal door de aanwezigheid van een stormvloedkering niet veranderen. Het doorstroomprofiel van de Nieuwe Waterweg blijft ongeveer gelijk en de sluitingsfrequentie is zo gering (1x per 5 à 10 jaar bij oplevering en bij een zeespiegelrijzing van 25 cm in 50 jaar, 1 keer per 2 à 5 jaar aan het eind van de planperiode) dat de invloed hiervan op de belangrijke natuurgebieden langs Oude Maas, Haringvliet, Hollandsch Diep en Biesbosch nauwelijks merkbaar zal zijn.

4.3.2 Locale effecten

Voor de stormvloedkering zijn verschillende locaties en ontwerpen mogelijk, die elk tot specifieke technische problemen, kosten en effecten leiden. Hun principes en effecten zullen hieronder in het kort uiteen worden gezet. De door de verschillende aannemers-combinaties ontworpen varianten, kunnen allen worden herleid op de hieronder omschreven principe-varianten.

De ontwerpen zullen door de CSW worden getoetst op technische uitvoerbaarheid, kwaliteit en financiële en beheersaspecten.

Locatievarianten

Voor de locatie van de stormvloedkering zelf, is het tracé van de Nieuwe Waterweg tussen Maassluis en Hoek van Holland (km 1022 tot 1028) gekozen. Optimalisatie van de locatiekeuze in dit traject leidt tot twee plaatsen die het meest aantrekkelijk zijn.

Een oostelijke locatie in de bocht van Maassluis ter plaatse van km 1022.3. Bij deze variant zal in verband met reeds bestaande nautische problemen ter plaatse, tevens de bocht in de Nieuwe Waterweg moeten worden recht getrokken. Dit betekent dat de landtong ten westen van Rozenburg gedeeltelijk moet worden afgegraven. Deze locatie heeft als voordeel dat de stormvloedkering voor een groot deel op de landtong kan worden gebouwd, met een minimum aan hinder voor de scheepvaart. Een nadeel is de noodzakelijke afvoer en opslag van grote hoeveelheden grond, hoewel het groten-deels om grond gaat die weer elders als ophoogmateriaal kan worden gebruikt.



De dijk tussen Krimpen aan de Lek en Lekkerkerk ter hoogte van de Bakkerswaal. Rechts de Visscherplaat.

Een nadelig effect voor Rozenburg is dat een toekomstige ontwikkeling van de landtong als recreatie- en natuurgebied nog maar beperkt mogelijk is. Het gebied is voor Rozenburg een van de schaarse mogelijkheden daartoe. Aan de noordzijde van de Nieuwe Waterweg daarentegen, ter hoogte van Maassluis, ontstaan nieuwe ruimtelijke mogelijkheden. In het westelijk deel van het tracé variëren de effecten per locatie niet noemenswaard. Als gevolg van de reeds aanwezige infrastructuur, zoals leidingkruisingen en het Oranje-maal, is de locatie in de omgeving van km 1026.3 het meest aantrekkelijk.

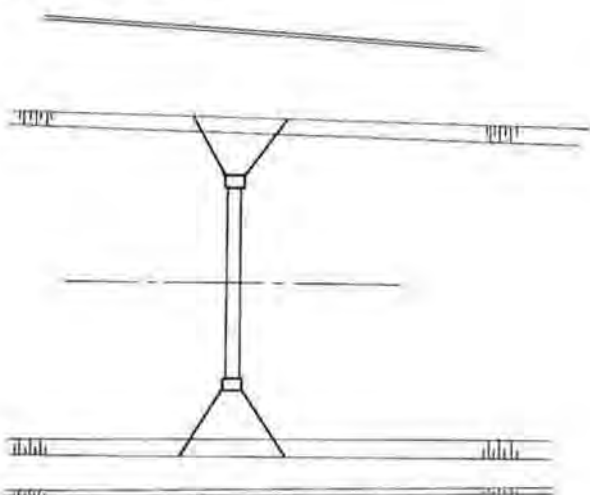
Ontwerpvarianten

De belangrijkste randvoorwaarden voor de ontwerpvarianten zijn dat de vrije doorvaarthoogte onbeperkt, de doorvaartdiepte minimaal NAP-17 meter en de doorvaartbreedte minimaal 360 meter moet zijn.

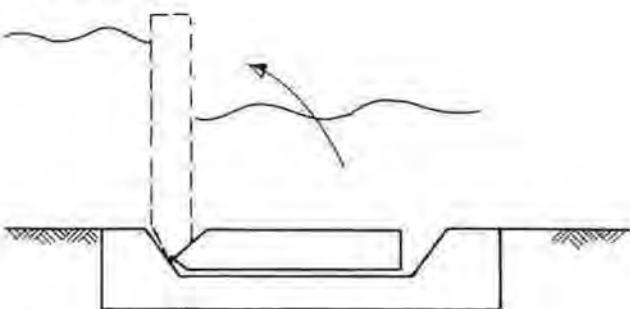
Om een waterweg door middel van een beweegbare constructie af te sluiten, zal gebruik moeten worden gemaakt van schotten, kleppen of deuren en geleidingswerken. Daarvoor is in verschillende ontwerpen van de volgende (technische) basis-principes gebruik gemaakt.

- Een draaiing van kleppen om een horizontale as, loodrecht op de as van de Nieuwe Waterweg (bodemkleppen). (Zie figuur 7).
- Een draaiing van deuren om verticale assen in de Nieuwe Waterweg nabij de oevers (segmentdeuren, zie figuur 8 en een afzinkbare ponton, zie figuur 9).
- Een verschuiving van deuren in horizontale richting, loodrecht op de as van de Nieuwe Waterweg (schuifdeuren, zie figuur 10).

bovenaanzicht



doorsnede



Figuur 7: Principe van bodemkleppen.

De keuze van de ontwerpvariant is, na de keuze van de locatie, bepalend voor de plaats en de omvang van de sluitingswerken en daarmee voor de effecten als gevolg van aanleg

en aanwezigheid. Een beoordeling op de effecten door aanleg en aanwezigheid loopt dus per locatie parallel met de technische indeling van de varianten.

Bij alle varianten zal het in meer of mindere mate nodig zijn om voorzieningen op de bodem van de Nieuwe Waterweg aan te brengen in de vorm van inkassingen, loopwerken en aanslaglijsten, wat bij de aanleg en het onderhoud hinder voor de scheepvaart met zich mee zal brengen. Een nadeel dat eveneens voor elke stormvloedkering in de Nieuwe Waterweg geldt, is de hinder welke deze voor de scheepvaart met zich mee brengt tijdens in bedrijf stelling.

Hieronder zullen de mogelijke constructies en hun belangrijkste lokale effecten kort worden beschreven.

1. Segmentdeuren bij Maassluis

De constructie bestaat uit 2 gebogen stalen deuren met een breedte van 190 m die om een scharnierpunt op de oever in de rivier gedraaid kunnen worden (zie figuur 8).

In de deuren bevinden zich afsluitbare openingen.

De deuren bewegen over een betonnen drempel op de bodem van de rivier.

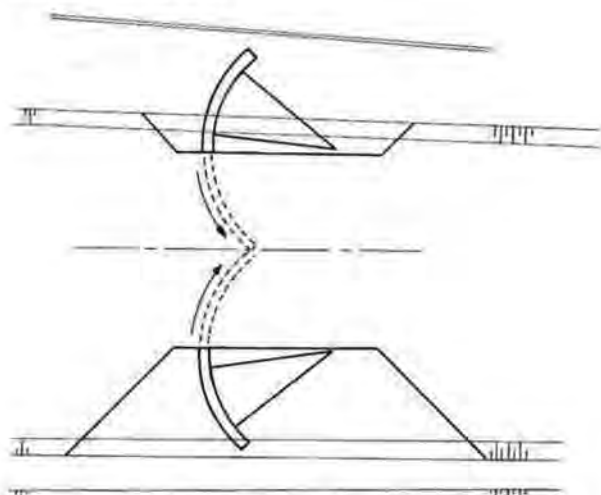
Wanneer de stormvloedkering is gesloten worden de krachten die door het water op de deur worden uitgeoefend, via steunarmen van ca. 300 m lengte overgebracht op scharnierpunten op de oever. Deze scharnierpunten zijn bevestigd aan grote caissons met een hoogte van ruim 30 m die grotendeels in de grond zijn verzonken.

De deuren bevinden zich langs de oever in het water en kunnen ten behoeve van onderhoud en inspectie niet worden drooggezet.

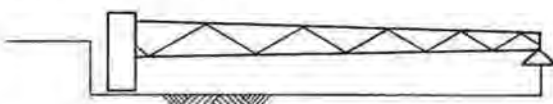
Tijdens de bouwfase wordt gedurende drie jaar een scheepvaartgeul van 210 meter breed op een diepte van NAP-14.5 meter in stand gehouden. Deze geul wordt in die periode drie keer verlegd.

Bij de aanleg van de kering wordt de vaargeul van de Nieuwe Waterweg in zuidelijke richting verlegd. Hiervoor wordt een gedeelte van de landtong van Rozenburg over een lengte van ca. 2400 m vergraven. De oppervlakte van de landtong vermindert hierdoor met ca. 25 ha.

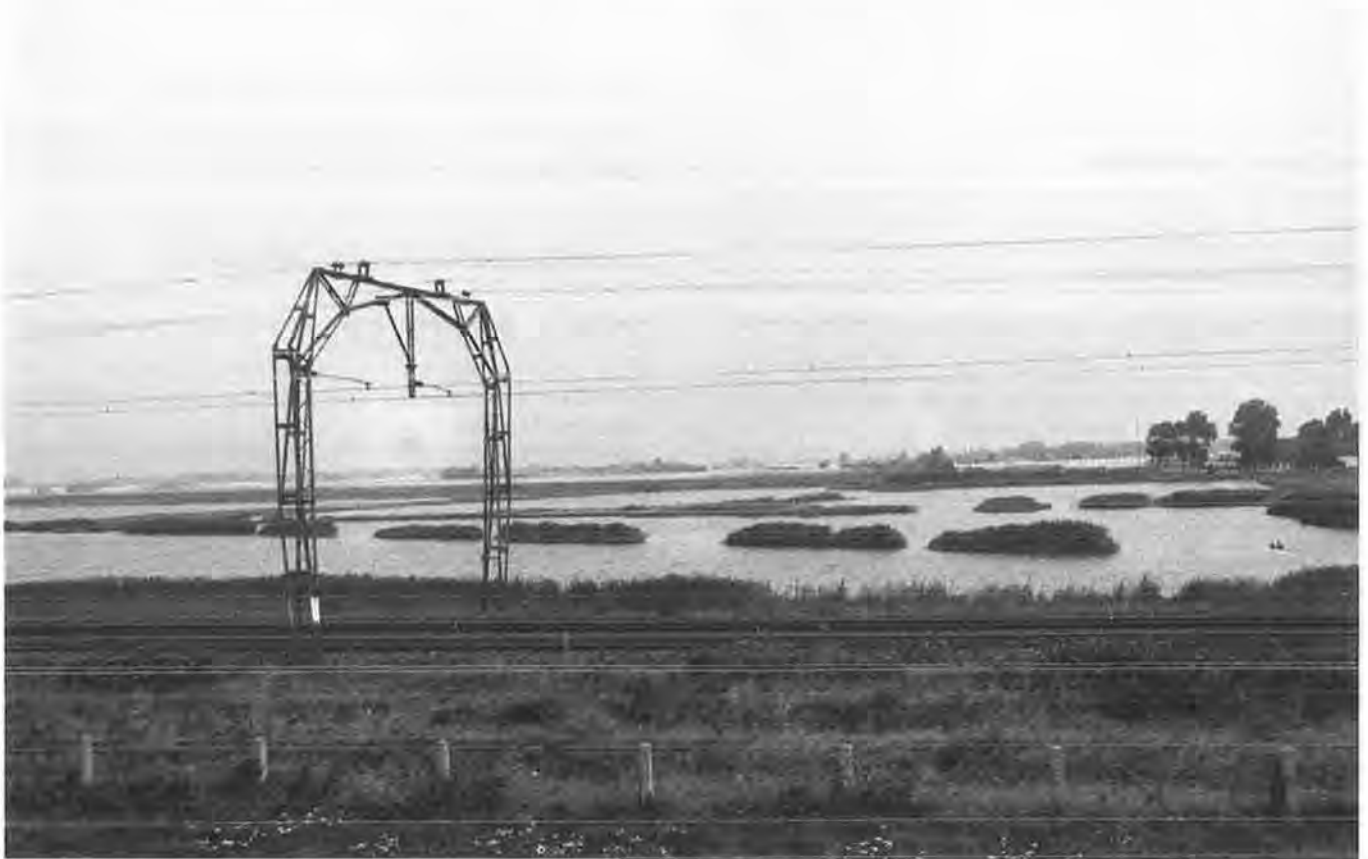
bovenaanzicht



dwarsdoorsnede



Figuur 8: Principe van segmentdeuren.



Oranjeplassen.

De bestaande plannen voor de toekomstige inrichting van de landtong zullen door de aanwezigheid van de kering flink moeten worden aangepast. Zowel voor de landhoofden als voor de zware steunpunten op de oever zullen omvangrijke bouwwerkzaamheden nodig zijn. Deze zullen gedurende de bouwfase geluidhinder en verkeersoverlast kunnen veroorzaken in Rozenburg en Maassluis. De visuele effecten worden bepaald door de bedieningsgebouwen en zijn beperkt.

2. Segmentdeuren bij de Buiten Nieuwlandse polder

De constructie is in grote lijnen vergelijkbaar met die van de segmentdeuren bij Maassluis. De deuren bewegen zich echter niet over de drempel, maar worden drijvend in positie gebracht en daarna op de bodem afgezonken. Omdat ook hier de krachten bij een gesloten kering op de draaipunten worden overgebracht zijn hiervoor zeer zware en goed gefundeerde constructies nodig.

Door de locatiekeuze zijn de blijvende effecten beperkt tot het onttrekken van enkele hectaren grond aan de agrarische bestemming.

Tijdens de bouwfase zal wel in de omgeving geluidhinder en verkeersoverlast optreden. Omdat woonbebouwingen in de directe omgeving van de locatie vrijwel ontbreekt, zal het feitelijk effect hiervan gering zijn.

De deuren bevinden zich in afgesloten deurenkassen die ten behoeve van onderhoud en inspectie kunnen worden drooggezet.

Het visuele effect wordt bepaald door de bedieningsgebou-

wen die een hoogte van NAP+33 m hebben, en de steunarmen van de deuren, die een open structuur hebben en tot NAP+24 m reiken.

3. Bodemkleppen bij de Buiten Nieuwlandse polder

De bodemkleppen zijn op twee locaties ontworpen, namelijk bij km 1026.3 en km 1027.6. Omdat de effecten op beide locaties in grote lijnen gelijk zijn, zullen ze gemeenschappelijk worden behandeld.

Op de bodem van de Nieuwe Waterweg worden 14 tot 24 kleppen aangebracht die via het inpompen van lucht, waardoor de kleppen een drijfvermogen krijgen, dan wel via aandrijfstanden in een verticale positie kunnen worden gebracht. De kleppen zijn met scharnieren bevestigd aan caissons die in de bodem van de Nieuwe Waterweg zijn verzonken (zie figuur 7).

Omdat de krachten worden overgebracht op deze caissons zijn op de oever, afgezien van de landhoofden, geen zware constructies nodig. De caissons en de kleppen worden elders in een bouwdok geprefabriceerd. Het blijvend ruimtebeslag op de oever is minimaal. Door de grote mate van prefabricage zal de overlast tijdens de bouw beperkt zijn. De bedienings- en machinegebouwen hebben een beperkte hoogte, het visuele effect is gering.

4. Schuifdeuren bij de Buiten Nieuwlandse polder

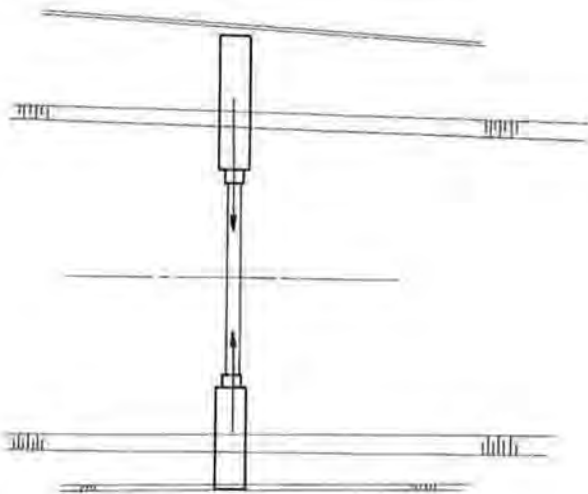
De constructie bestaat uit 2 schuifdeuren van gelijke afmetingen/lengthe 185 m, die loodrecht op de as van de rivier verschoven kunnen worden (zie figuur 10). In de deur zijn afsluitbare doorstroomopeningen aangebracht. Bij een geopende kering zijn de deuren opgeborgen in de deurenkassen in de oever. Voor inspectie en onderhoud kunnen deze deuren worden drooggezet.

Voor de constructie van de deurenkassen zijn omvangrijke werkzaamheden op de oever nodig. Deze veroorzaken in principe overlast die echter als gevolg van de geringe woonbebouwing in de omgeving van de locatie praktisch geen problemen zal opleveren.

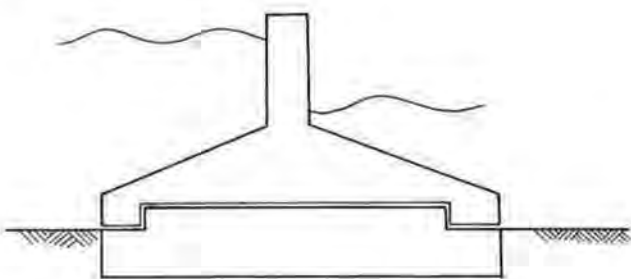
Op de noordoever gaan er een aantal hectaren landbouwgrond verloren, op de zuidoever zal de bestaande weg enigszins moeten worden omgelegd.

Het bedieningsgebouw op de noordoever is NAP+26 m hoog. De loodrecht op de oever staande deurenkassen van 230 m lang zijn NAP+7,5 m hoog.

bovenaanzicht



dwarsdoorsnede

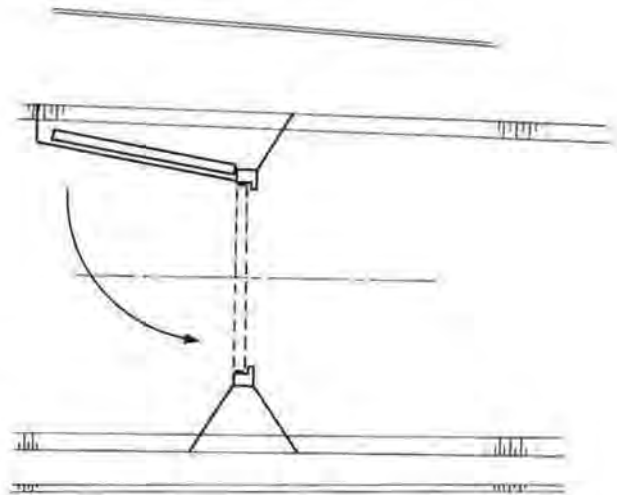


Figuur 10: Principe van schuifdeuren.

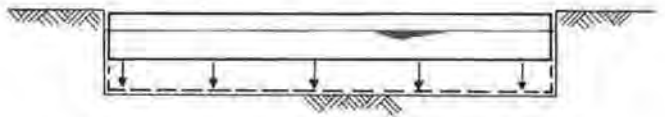
5. Afzinkbare ponton bij de Buiten Nieuwlandse polder

De constructie bestaat uit een bijna 400 m lange stalen pontondeur met afsluitbare doorstroomopeningen (zie figuur 9). De deur is via een verticaal scharnier afgemeerd langs de Noordoever. Via scheepsschroeven en kabels kan de ponton in een positie loodrecht op de as van de Nieuwe Waterweg worden gebracht en daarna afgezonken tot vlak boven de bodem. De constructies op de oevers bestaan uit landhoofden en zware betonnen pijlers die als aanslagpunt voor de ponton dienst doen. De deur wordt geheel en de pijlers worden ten dele elders geprefabriceerd. Voor onderhoud kan de ponton naar een scheepswerf worden gebracht.

bovenaanzicht



langsdoorsnede



Figuur 9: Principe van afzinkbare ponton.

Tijdens de bouwfase wordt met name op de noordoever een aanzienlijke oppervlakte gebruikt, gedeeltelijk ten noorden van de spoorlijn. Hierdoor zal enige overlast voor de omgeving optreden. In de definitieve fase is het ruimtegebrek op de oevers beperkt.

De pijlers langs beide oevers zijn NAP+16 m hoog. Op de noordoever staat een bedieningsgebouw met een toren van 50 m hoog. De langs de noordoever afgemeerde ponton reikt tot NAP+18 m.

Beheervarianten

De stormvloedkering is ontworpen om in gevallen van extreem hoog buitenwater te worden gesloten. Hydraulisch onderzoek heeft aangetoond dat voor het bereiken van de gewenste reducties van de maatgevende hoogwaterstanden, de kering gemiddeld niet meer dan één maal in de vijf tot tien jaar zal moeten worden gesloten. Voor het onderhoud en het testen van de bedrijfszekerheid zal de kering echter één maal per jaar moeten worden gesloten, maar dan niet onder extreme omstandigheden. Daarnaast zou de kering desgewenst incidenteel kunnen worden gebruikt bij een calamiteit (b.v. zware oliecontaminatie op de rivier).

Om de kering op het juiste tijdstip te kunnen sluiten, moeten het gedrag van de zee en de afvoer van de Nieuwe Waterweg permanent worden geregistreerd. Door de beperkte nauwkeurigheid van de stormvloedverwachtingen is het mogelijk dat een storm dusdanig onderschat wordt, dat de kering niet gesloten wordt, terwijl de stand te Hoek van Holland het alarmpeil overschrijdt. Ook het falen van het bewegingsmechanisme van de kering, hoe veilig ook uitgevoerd, is niet helemaal uit te sluiten. Men bedenke dat ook door externe oorzaken, zoals brand of aanvaring, de kering buiten gebruik kan worden gesteld. De kans op deze gebeurtenissen is niet groot, maar is zeker niet verwaarloosbaar t.o.v. de kans die per definitie bij de maatgevende hoogwaterstand hoort, te weten 1/10.000 (resp. 1/4.000) per jaar. Het effect hiervan op de maatgevende hoogwaterstanden lijkt gering. Bij de waterstandsberekeningen is uitgegaan van sluiting van de kering bij een verwachte waterstand van NAP+3,00 meter of hoger op het moment dat de geregistreerde waterstand NAP+2,00 meter is. Ieder ontwerp kent zijn eigen sluitingsstrategie. Deze strategie en de effecten die hiermee ten

aanzien van de maatgevende hoogwaterstanden kunnen worden bereikt, vormen mede onderwerp van de toetsing. Na sluiting van de stormvloedkering moet de afvoer van de Rijn en de Maas tijdelijk in het benedenrivierengebied worden geborgen. Dit stelt beperkingen aan de sluitingsduur en het tempo van sluiten en openen van de kering. Bij een te lange sluiting van de stormvloedkering kan het rivierwater achter de kering te hoog stijgen.

Om deze problemen en de krachten op de kering bij sluiting en opening te beperken en om tussen twee kort op elkaar volgende hoogwaterstanden op eenvoudige wijze tussentijds te kunnen lozen, zijn de meeste varianten voorzien van grote, met schuiven afsluitbare openingen van wisselende grootte.

Samengevat kan worden gesteld dat de beheervarianten zijn gericht op het beperken van de effecten en dat alle ontwerpvarianten daartoe ook goede mogelijkheden bieden. De beheervarianten onderscheiden zich daardoor weinig of niet door de effecten als gevolg van het normale en incidentele gebruik van de stormvloedkering. Deze effecten zijn bovendien weinig afhankelijk van de locatie.

Voor het onderhoud van de inkassingen, loopwerken en aanslaglijsten in en op bodem van de Nieuwe Waterweg, zal regelmatig enige hinder ontstaan als gevolg van onderhoudsvaartuigen zoals (aangepast) baggermaterieel.

5. Kosten en fasering van de alternatieven

Algemeen

In dit hoofdstuk wordt voor de beide alternatieven- (dijkversterkingen en de aanleg van een stormvloedkering met bijbehorende werken) een kostenraming gegeven.

Hierbij zijn alle in geld uit te drukken maatschappelijke kosten meegenomen. Omdat de ontwerpen voor een stormvloedkering nog niet getoetst zijn, kan een kostenraming op dit moment nog niet anders dan globaal zijn. In het eindrapport van de CSW zal nader op de kostenaspecten worden ingegaan.

Dijkversterkingen

Voor de dijkversterkingen wordt gebruik gemaakt van informatie die is toegeleverd door de instanties die normaliter met de voorbereiding van de plannen belast zijn. In de meeste gevallen zijn dit de waterschappen, in een aantal gevallen gemeenten (Rotterdam en Schiedam). Deze plannen zijn getoetst door de Rijkswaterstaat, zowel wat de voorgestelde wijze van uitvoering betreft als ook de daarbij behorende kostenraming. Hierbij is een duidelijk verschil tussen enerzijds projecten waar op basis van een groot aantal technische alternatieven een afgewogen keuze is gemaakt en anderzijds projecten waarvoor in het kader van dit onderzoek één bepaalde oplossing voor dijkversterking onder tijdsdruk is uitgewerkt. Dit laatste is met name voor de dijkversterkingen in Rotterdam het geval. De totale kosten voor



Oranjeplassen.

het versterken van dijken worden geraamd op f 1.8 miljard. De dijkversterkingen, inclusief die in Rotterdam, kunnen worden uitgevoerd in een periode van 30 jaar, zodat de „Deltaveiligheid“ kan worden bereikt omstreeks 2020. Deze lange periode wordt voornamelijk bepaald door de benodigde werkzaamheden in Rotterdam, die vanwege de hinder voor verschillende stadsfuncties gefaseerd moeten worden uitgevoerd.

Stormvloedkering

Bij de aanleg van een stormvloedkering kunnen in grote lijnen de volgende kostenonderdelen worden onderscheiden:

- de bouw van een kering in de Nieuwe Waterweg;
- de aanleg van een waterkering door het Europoort-Botlekgebied;
- aanvullende dijkversterkingen in het gebied landinwaarts van de stormvloedkering;
- extra dijkversterking aan zeezijde van de stormvloedkering.

In totaal is hiervoor een bedrag van ca. f 1.5 miljard benodigd.

De diverse werken kunnen worden uitgevoerd in een periode van 8 jaar, zodat de „deltaveiligheid“ omstreeks 1995-1996 kan worden bereikt.

Omdat enerzijds de verschillen tussen de mogelijke locaties voor belangrijker zijn dan de verschillen tussen de technische ontwerpen en omdat anderzijds een integrale beoordeling van de ontwerpen op dit moment nog niet mogelijk is, wordt hier volstaan met een vergelijking tussen de oostelijke en de westelijke locaties. Hierbij wordt aangetekend dat slechts een van de ingediende ontwerpen betrekking heeft op de oostelijke locatie.

Voor de andere ontwerpen geldt, dat indien ze zouden worden uitgevoerd op de oostelijke locatie, dit in grote lijnen dezelfde effecten zou opleveren.

6. Vergelijking van de alternatieven

Algemeen

Bij de vergelijking van de alternatieven worden de baten, de kosten en de effecten van een stormvloedkering vergeleken met die van een normale voortzetting van het versterkingsprogramma voor de waterkeringen in het benedenrivierengebied. Daartoe worden de volgende criteria gehanteerd.

1. Omvang en kwaliteit van de veiligheid.
2. Tijdstip van bereiken van de vereiste veiligheid.
3. Effecten van aanleg, beheer en onderhoud.
4. Kosten van aanleg, inclusief aanvullende werken, beheer en onderhoud.

Voorafgaand aan de vergelijking van de alternatieven worden de varianten van een stormvloedkering onderling vergeleken.

Locatievarianten

Criterium	Locatie	
	West	Oost
Nautische problemen	geen	verbetering t.o.v. huidige situatie
Conflicten met bestemmingen	beperkt	recreatie en natuur
Milieuhygiënische problemen	geen	geen
Hinder/overlast	geen	nauwelijks
Visuele effecten	geen	enige hinder mogelijk
Positieve effecten	geen	ruimtelijke mogelijkheden noordoever
Nautische problemen	bij baggerwerk en aanleg drempel	gedurende drie jaar vaarwegversmalling
Wegverkeersproblemen	aanwezig	aanwezig
Conflicten met ruimtegebrek	beperkt	recreatie en natuur
Hinder/overlast	beperkt	in Maassluis en Rozenburg

Voor de principekeuze tussen voortgaan met het huidige dijkversterkingsprogramma en de aanleg van een stormvloedkering, is de keuze van het technisch ontwerp voor een kering minder relevant, ervan uitgaande dat de doelstellingen ten aanzien van de beoogde verlaging van de maatgevende hoogwaterstanden worden gehaald.

Op basis daarvan kan de onderstaande vergelijking worden gemaakt.

	stormvloedkering	dijkversterking
Jaar van bereiken Deltaveiligheid	1996	2020
Lengte waterkering blootgesteld aan extreme stormvloeden	35 km	300 km
Kosten	1.5 miljard	1.8 miljard
Effecten woon- en leefmilieu		
— algemeen	minder kans op wateroverlast Buitendijkse woongebieden	—
— Rotterdam	beperkte versterking 2e Rosestraat/Oostdijk	ingrijpende versterking beide oevers
— Dordrecht	relatief eenvoudige versterking	gecompliceerde, geïntegreerde oplossing van dijkversterking en stadsherstel
— Sliedrecht	tijdelijke overlast, uitgekende oplossing mogelijk	tijdelijke overlast, versterking heeft grote maatschappelijke gevolgen
Effecten cultuurhistorie	beperkte effecten	verstoren samenhang rivier, dijk en bebouwing
Effecten natuur en landschap	enige locale effecten mogelijk, afhankelijk van locatie kering, afname overspoelingsfrequentie enige natuurgebieden	afname kleinschalige landschapselementen
Effecten openluchtrecreatie	afhankelijk van locatie enige tot geen effecten	geen
Effecten industrie	mogelijk effecten in Europoort, bij resterende dijkversterking hinder mogelijk. Minder inundatie buitendijkse industriegebieden R'dam	bedrijfshinder en eventueel verplaatsing
Effecten scheepvaart	tijdelijke overlast	geen

OVERZICHT VAN HET STUDIEGEBIED

