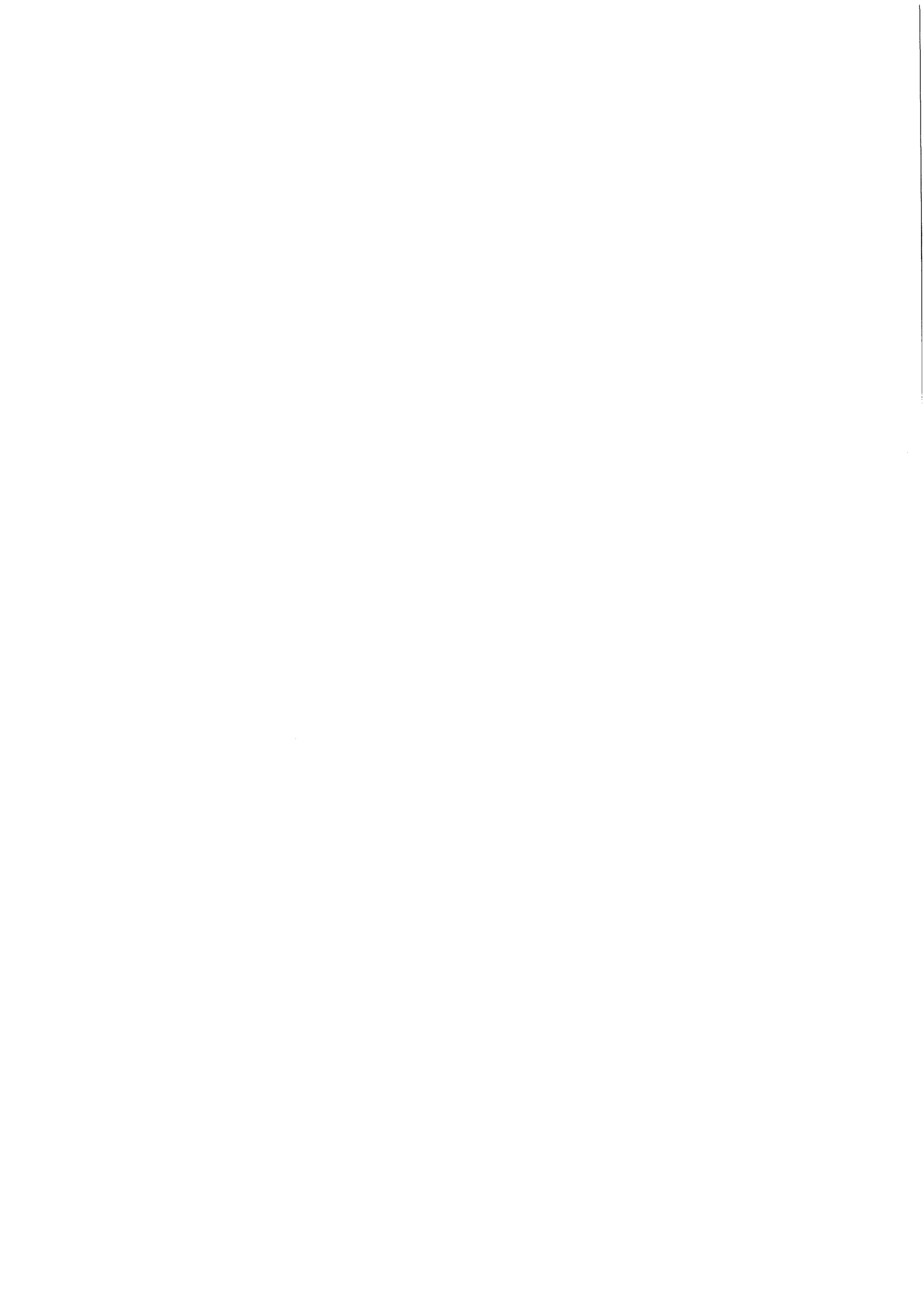


Buitenhaven Vlissingen

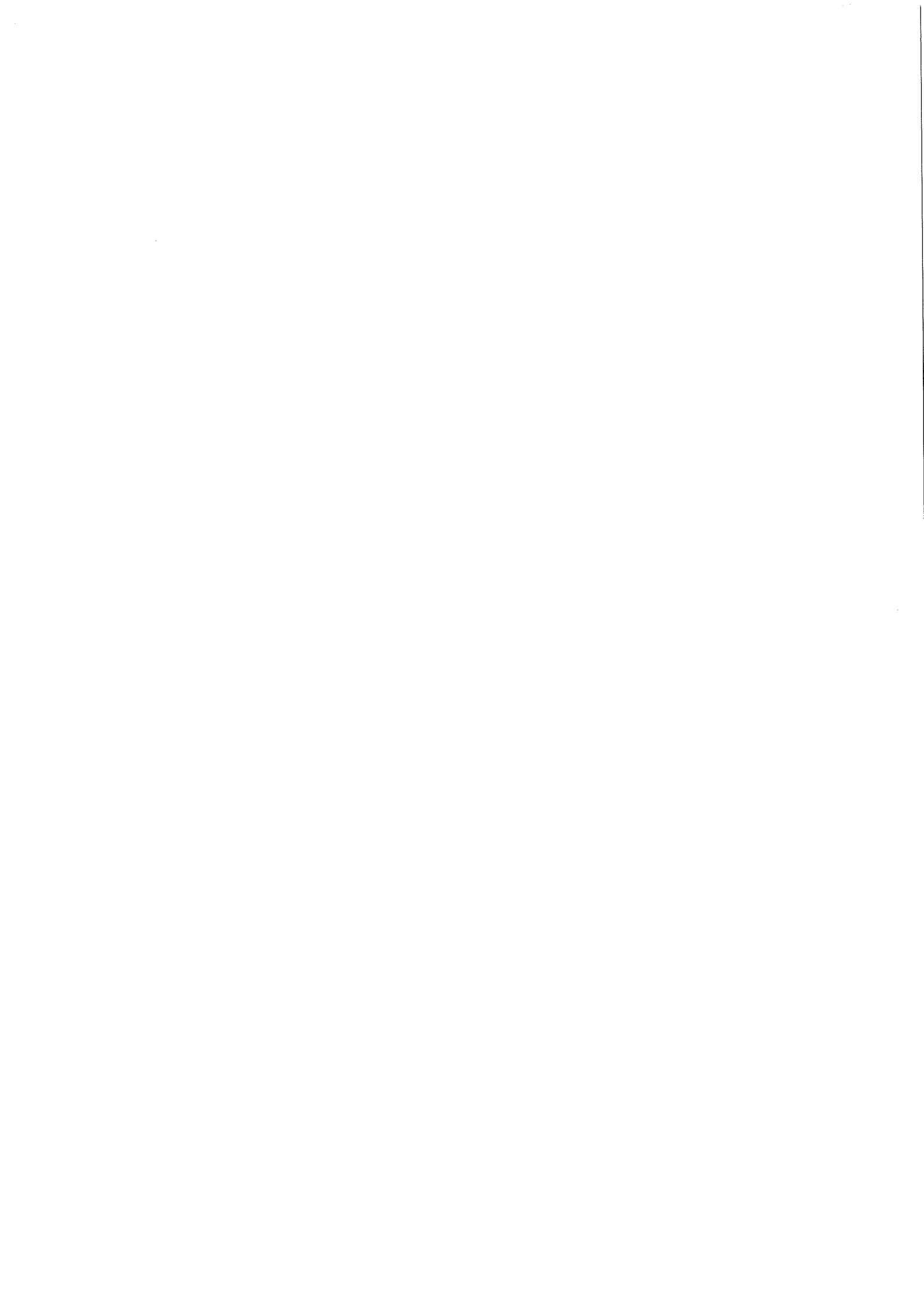
Tijdelijke voorziening waterkering

Dienst Weg- en Waterbouwkunde
Hoofdafdeling Water
Afdeling Waterkeren

ir. F. den Heijer
06 mei 1997



1. Rapport nr. W-DWW-96-082	2. Serie nr.	3. Ontvanger catalogus nummer		
4. Titel en sub-titel Buitenhaven Vlissingen Tijdelijke voorziening waterkering		5. Datum rapport 23 januari 1996		
		6. Kode uitvoerende organisatie Beheer/adv		
7. Schrijvers ir. F. den Heijer,		8. Nr. rapport uitvoerende org.		
9. Naam en adres opdrachtnemer Dienst Weg- en Waterbouwkunde. van der Burghweg 1, Delft. postbus 5044. 2600 GA Delft.		10. Projectnaam		
		11. Kontakt nummer (015) 699443		
12. Naam en adres opdrachtgever Rijkswaterstaat, Directie Zeeland Koestraat 30 Postbus 5014 4330 KA Middelburg		13. Type rapport Eindrapport		
		14. Code andere opdrachtgever		
15. Opmerkingen				
16. Referaat Dit rapport bevat de beoordeling van een door RD Zeeland voorgestelde tijdelijke waterkerende voorziening. De eisen hieraan verschillen niet van die voor andere primaire waterkeringen. Onder bepaalde voorwaarden kan de constructie voldoende veiligheid bieden. Met name de geotechnische stabiliteit vereiste nadere controle. In verband met erosiegevoeligheid van de tijdelijke voorziening wordt het aanbrengen van een alternatieve constructie aanbevolen. Naar aanleiding van een aanvullende vraag over rapport W-DWW-94-282 - Kruinhoogte buitenhaven Vlissingen - is de voor vak 8 aanbevolen kruinhoogte met de nieuwste inzichten gecontroleerd.				
17. Trefwoorden Veiligheid / Waterkeringen / Tijdelijk / Kruinhoogte		18. Distributie systeem DWW / RWS		
19. Classificatie	20. Classificatie deze pagina	21. Aant.blz. 8	22. Prijs	

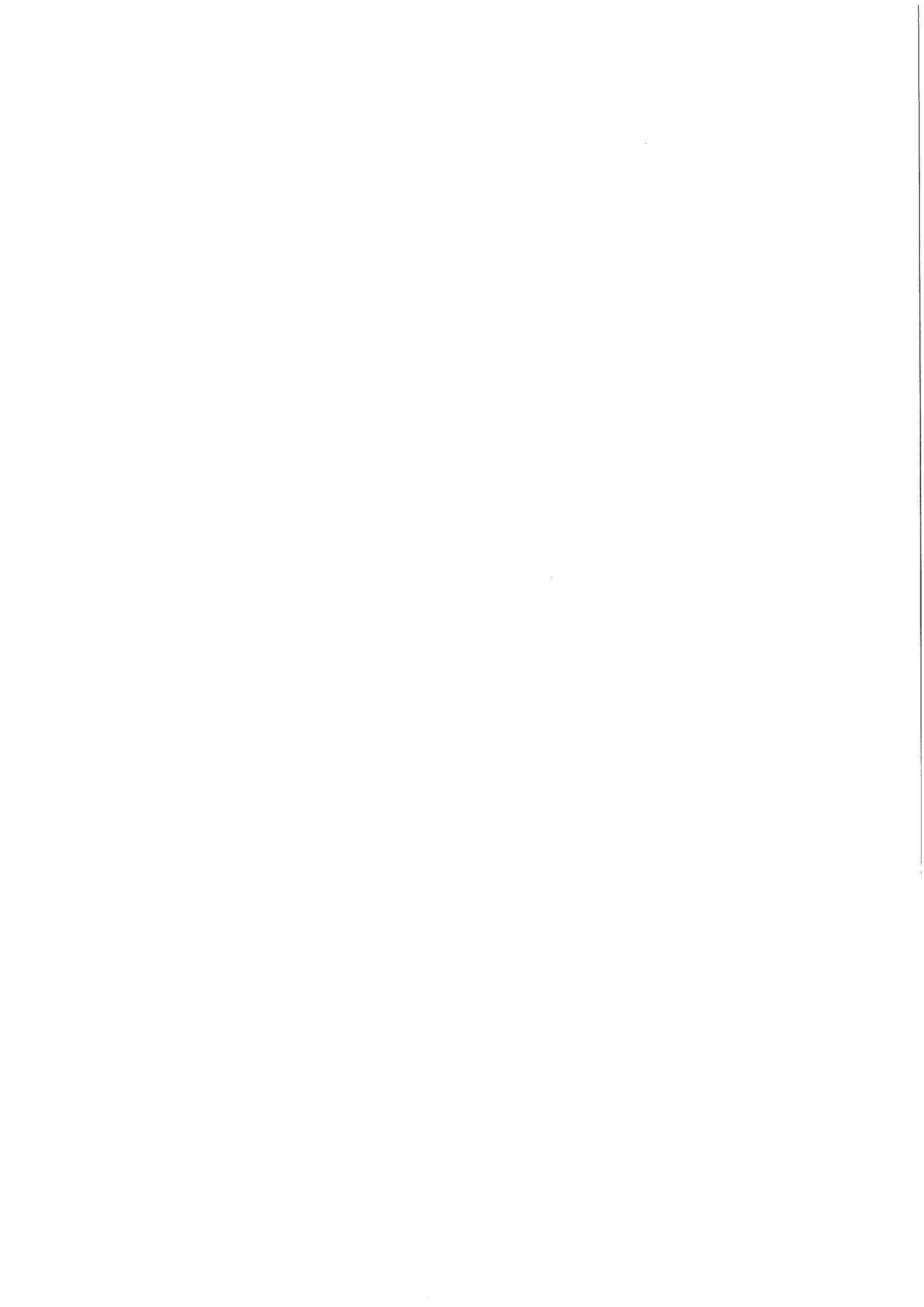


Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Vraagstelling	1
1.2	Gegevens	1
1.3	Werkwijze	1
2	Korte beschrijving van de veiligheidsfilosofie	3
2.1	Vigerende veiligheidsfilosofie	3
2.1.1	De veiligheid	3
2.1.2	Criterium voor overbelasten en minimum waakhoogte	3
2.1.3	Kunstwerken en verbindende waterkeringen	4
2.1.4	Consequenties	4
2.2	Het pad naar een toekomstige veiligheidsfilosofie	4
2.3	Eisen aan tijdelijke waterkerende constructies	5
3	Beoordeling van het waterkerend vermogen van de tijdelijke voorziening	7
4	Conclusies en aanbevelingen	9

Literatuurlijst

Bijlage 1



1 Inleiding

1.1 Vraagstelling

Bij brief AXB 2313 van 26 maart 1996 heeft Rijkswaterstaat Directie Zeeland aan Rijkswaterstaat Dienst Weg- en waterbouwkunde advies gevraagd inzake te stellen eisen aan een tijdelijke voorziening met betrekking tot het waterkerend vermogen van een deel van de waterkering langs de Buitenhaven van Vlissingen.

Uit de genoemde brief en telefonisch onderhoud bleek dat het probleem als volgt is te omschrijven:

Een deel van de waterkering langs de Buitenhaven van Vlissingen is vervuild door olie lekkage. In verband met toerekening van kosten verbonden aan het verwijderen van deze vervuilde grond loopt er een juridische procedure tegen de veroorzaker. Zolang deze procedure loopt wordt de vervuilde grond niet verwijderd. Tegelijkertijd wordt echter prioriteit gegeven aan de versterking van de waterkering. Aan-gezien dit moeilijk op elkaar is af te stemmen wordt voorgesteld een tijdelijke voorziening aan te leggen. Deze tijdelijke voorziening is op toegezonden tekeningen aangegeven. De vraagstelling is nu:

- Worden er aan tijdelijk waterkerende voorzieningen afwijkende eisen gesteld ten opzichte van andere waterkerende voorzieningen,
- Voldoet het waterkerend vermogen van de voorgestelde voorziening aan de te stellen eisen.

In figuur 1 is een overzicht van de buitenhaven van Vlissingen gegeven, waarop het hier beschouwde dijkvak is aangegeven. In figuur 2 is een doorsnede van de huidige waterkering aangegeven en de voorgestelde aanpassing hierop.

Naast deze vraagstelling zijn tijdens de behandeling van de adviesaanvraag nog aanvullende vragen gesteld:

- Er is gevraagd een plan van aanpak te schrijven voor en het geven van een second opinion op een stabiliteitsonderzoek door Grondmechanica Delft.
- In verband met enige onduidelijkheid over de aanbevolen kruinhoogte in W-DWW-94-282 van een ander gedeelte van de buitenhaven is hiervoor een controle berekening gevraagd.

1.2 Gegevens

Bij het opstellen van onderhavige notitie ter beantwoording van bovengenoemde vraagstelling is gebruik gemaakt van de volgende gegevens:

- Eerdere advisering met betrekking tot de buitenhaven van Vlissingen: In 1989 is geadviseerd over de grondmechanische stabiliteit van de hoogwaterkering rond de haven van Vlissingen [7]. In 1990 [1] en 1991 [2] is geadviseerd inzake versterkingsalternatieven en de daarbij behorende benodigde kruinhoogten en kadehoogten. In 1994 [3] is geadviseerd inzake de benodigde hoogte op grond van de vernieuwde randvoorwaarden en de vernieuwde inzichten met betrekking tot de berekening van golfoploop. In de genoemde rapporten betreffende de hoogte is geadviseerd op basis van het 2%-golfoploopcriterium, conform de gebruikelijke werkwijze van Directie Zeeland.

- Enkele door Rijkswaterstaat, Directie Zeeland, toegezonden tekeningen betreffende de locatie en dwarsdoorsnede van de waterkering en de voorgestelde tijdelijke constructie.

1.3 Werkwijze

In voorliggende notitie zal op de in paragraaf 1.1 genoemde vraagstelling worden ingegaan. In hoofdstuk 2 zal worden ingegaan op de veiligheidsfilosofie en op eventuele speciale eisen aan tijdelijke waterkeringen. In hoofdstuk 3 zal worden ingegaan op de voorgestelde tijdelijke voorziening. De conclusies en aanbevelingen worden in hoofdstuk 4 verwoord. In appendix 1 wordt ingegaan op de aanvullende berekening betreffende de kruinhoogte van vak 8 van de buitenhaven te Vlissingen.

2 Korte beschrijving van de veiligheidsfilosofie

2.1 Vigerende veiligheidsfilosofie

2.1.1 De veiligheid

In het volgende zal een overzicht worden gegeven op hoofdlijnen hoe de huidige veiligheidsfilosofie in elkaar steekt.

De veiligheid die een primaire waterkering, die deel uitmaakt van een ringdijk, moet bewerkstelligen wordt uitgedrukt in een veiligheidseis of overschrijdingskans per jaar (dit is het gemiddeld aantal malen dat *overbelasting* plaatsvindt per tijdseenheid). In het bovenrivierengebied is deze veiligheidseis vastgesteld op gemiddeld 1/1250 per jaar. Noord- en Zuid-Holland hebben een normveiligheid van 1/10000 per jaar. Deze normen zijn vastgesteld op basis van een economisch optimum. In het benedenrivieren-gebied en elders langs de kust zijn ook dijkkringgebieden waarvoor een norm is vastgesteld op 1/2000 of 1/4000 per jaar. Deze normen zijn vastgesteld op basis van een economische reductie ten opzichte van de norm 1/10000 per jaar.

2.1.2 Criterium voor overbelasten en minimum waakhoogte

Een criterium of overbelasting plaatsheeft of niet, wordt gedefiniëerd als een hydraulische belasting - golfoploop of golfoverslag als gevolg van waterstand en golven - die de waterkering gezien zijn afmetingen en constructie nog net kan verdragen (bijvoorbeeld de 2%-golfoploophoogte, of een golfoverslagdebiet van 0.1 , 1 of 10 l/m/s).

Wanneer in een bepaalde situatie golven afwezig zijn - bijvoorbeeld door afluende wind bij maatgevende omstandigheden, of een hoog voorland - dan wordt de waterstand als criterium gehanteerd. Er wordt dan gesteld dat de hoogte van een waterkering minimaal moet voldoen aan MHW + een waakhoogte van 0.50 m (Voor delen van de Westerschelde geldt een minimum waakhoogte van 1.00 m). Ook ingeval golven aanwezig zijn, wordt dit als de minimum constructiehoogte gezien. De minimum waakhoogte van 0.50 m of 1.00 m dient enerzijds om onzekerheden in de ontwerpwaterstand te kunnen opvangen en anderzijds om de waterkering bij maatgevende omstandigheden nog begaanbaar te houden.

In het bovenrivierengebied zal het laatstgenoemde criterium - MHW +0.50m - relatief vaker worden gehanteerd dan in het benedenrivierengebied, langs de kust of in estuaria, omdat in het bovenrivieren-gebied de wind geen invloed heeft op de lokale waterstand. In het benedenrivierengebied, langs de kust en in estuaria worden de lokale waterstand wél mede bepaald door de wind, zodat wanneer er wind waait uit westelijke richtingen, er tevens een hoge lokale waterstand optreedt en relatief hoge golven aanwezig zijn. Dit laatste geldt dus ook voor de Westerschelde. In het bovenrivierengebied zijn golven alleen maatgevend wanneer het 'toevallig' waait tijdens de passage van een hoge afvoergolf. Dat dit niet noodzakelijk tegelijkertijd optreedt is bijvoorbeeld tijdens de hoge afvoerperioden van eind '93 en begin '95 waargenomen. Op de Westerschelde doet zich bij dijkvakken die op het oosten liggen de situatie voor dat deze niet tegelijkertijd door extreem hoge waterstanden en extreem hoge golven worden belast. In deze gevallen wordt de minimum waakhoogte van 1.00m - zoals daar gebruikelijk - toegepast.

2.1.3 Kunstwerken en verbindende waterkeringen

Voor kunstwerken worden andere criteria gehanteerd. Wanneer het achterland voldoende bergend vermogen heeft mogen veel hogere overslagdebieten worden toegelaten dan bij dijken (nl. orde 50 à 100 l/m/s). Voorwaarde is dan wel dat de stabiliteit van de constructie en de naastliggende bodembescherming dit toelaten. Als minimum waakhoogte wordt Om aangehouden [8].

Het hierboven en in de paragrafen 2.1.1 en 2.1.2 gestelde geldt, zoals reeds eerder genoemd, voor primaire waterkeringen die deel uitmaken van een ringdijk. Voor verbindende waterkeringen zoals dammen, stormvloedkeringen of waterkeringen die dijkkringgebieden verbinden is geen eenduidige veiligheidsfilosofie aanwezig [6]. Als norm wordt meestal de veiligheidsnorm van de aangrenzende dijkkringgebieden genomen. Er zijn echter enkele uitzonderingen, zoals de Afsluitdijk (met een norm van 1/1430 per jaar). Tevens is niet eenduidig gedefiniëerd welke norm moet worden aangehouden ingeval er dijkkringgebieden met een verschillende normveiligheid worden verbonden. Tenslotte is ook niet gedefiniëerd welke norm moet worden gehanteerd voor een dijk die twee rivieren van elkaar scheidt met verschillende afvoer- regimes (zoals de Heerewaardense Afsluitdijk, die Maas en Waal scheidt).

De praktijk is meestal geweest dat voor dergelijke waterkeringen een veiligheidsnorm werd vastgesteld die gezien de norm van de directe omgeving logisch was. Wanneer er echter werd geconstateerd dat de vaststelling niet direct eenduidig mogelijk was werd een onderzoek ingesteld naar de aan te houden veiligheidsnorm.

2.1.4 Consequenties van deze veiligheidsfilosofie

In het volgende wordt aangegeven wat de consequenties zijn van de gegeven veiligheidsfilosofie, met andere woorden, wat wordt geaccepteerd en wat wordt niet geaccepteerd.

Treedt er een hydraulische belasting op met een frequentie die hoger is dan de normfrequentie - dat wil zeggen dat deze belasting vaker voorkomt dan de normfrequentie - dan moet een waterkering volgens de Wet op de Waterkering (WoW) hiertegen bestand zijn. Dat wil zeggen dat de hoogte, de bekleding, de stabiliteit e.d. zodanig moeten zijn dat deze belasting kan worden weerstaan.

Treedt er een hydraulische belasting op met een frequentie lager dan de normfrequentie - dat wil zeggen dat deze belasting minder vaak voorkomt dan de normfrequentie - dan hoeft de waterkering de belasting die hierdoor wordt veroorzaakt niet noodzakelijkerwijs te kunnen keren. Absolu- te veiligheid kan namelijk nooit worden bereikt en hoe dichter men dit wil benaderen hoe kost- baarder aanleg en onderhoud wordt. In de voorgespiegelde situatie wordt een belasting op de waterkering bereikt waarop *niet* is ontworpen. In principe kan dus worden gesteld dat de waterkering onder een dergelijke belasting 'mag' bezwijken. In werkelijkheid zal er nog een reserve in waterkerend vermogen zijn. De grootte hiervan kan echter (nog) niet voldoende nauwkeurig worden bepaald.

2.2 Het pad naar een toekomstige veiligheidsfilosofie

In 1994 is onder begeleiding van de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW) de marsroute gestart. De marsroute is het pad van de huidige veiligheidsfilosofie naar de veilig-

heidsfilosofie op basis van inundatierisico's.

In plaats van kansen op overschrijden van waterstanden en criteria voor golfoverslag zal de veiligheid in de toekomst worden uitgedrukt in risico's ten aanzien van schade en slachtoffers. Bij deze methode worden zowel de hydraulische belasting, als de sterkte van het grondlichaam probabilistisch in de beschouwing betrokken, evenals de gevolgen: inundatieverloop en de relaties hiervan met de schade en de aantallen slachtoffers.

Een aspect wat bij deze methode van veiligheidsbeoordeling ook een rol zal spelen is de veiligheidsverandering in de tijd. Direct na aanleg is de kans op instabiliteit van het grondlichaam groot. In de tijd neemt deze kans af. Het kan zelfs zo zijn dat er langs een ringdijk altijd wel gewerkt wordt aan de versterking van een dijkvak, zodat dit aspect altijd invloed heeft op de veiligheid.

Meer informatie over de marsroute is te vinden in [5].

2.3 Eisen aan tijdelijke waterkerende constructies

De WoW biedt geen opening voor een speciale behandeling ten aanzien van de veiligheid voor tijdelijk waterkerende constructies. De eisen die voor dit soort constructies gelden verschillen zodoende niet van die voor een andere primaire waterkering. In principe moet elk jaar de vereiste veiligheidsnorm worden gehaald, hoewel het interventieniveau middels de 5-jaarlijkse toetsingen een lagere frequentie heeft.

In het licht van een toekomstige veiligheidsbenadering (zie paragraaf 2.2) zou rekening kunnen worden gehouden met de verandering van veiligheid in de tijd. In de huidige veiligheidsfilosofie past een dergelijke benadering niet.

De praktische uitvoering van dijkversterkingen op basis van de huidige veiligheidsfilosofie is minder eenvoudig dan men zou kunnen denken. In verband met de uitvoeringsstabiliteit kan het voorkomen dat niet direct het vereiste veiligheidsniveau wordt gehaald. In de eerste jaren wordt dan al veel van de beschikbare faalkans over de levensduur 'gebruikt'. De aanpak die momenteel in zo'n geval wordt gevolgd berust op het minimaliseren van de onveiligheid gedurende de aanlegperiode.

In de onderhavige situatie wordt een tijdelijke waterkering voorgesteld om geheel andere redenen. Er geldt, net als voor andere primaire waterkeringen, dat de veiligheid zal worden beoordeeld volgens de (concept) Leidraad Toetsing [6], waarbij de norm van 1/4000 per jaar moet worden gehaald.

3 Beoordeling van het waterkerend vermogen van de tijdelijke voorziening

In het volgende wordt een globale indicatie gegeven van de benodigde hoogte van het beschouwde dijkvak in de Buitenhaven van Vlissingen. Hierbij wordt deels uitgegaan van berekeningen uit [3]. Er wordt alleen kwalitatief ingegaan op de stabiliteit.

De kruinhoogte

[3] geeft aan dat de benodigde kruinhoogte 7,42m+NAP is bij een taludhelling van 1:2,5. Hierbij is uitgegaan van het golfoploopcriterium. Het waterpeil waarmee is gerekend bedroeg 5,53m+NAP.

In de tekening die DWW is toegezonden is een hoogte van de huidige waterkering aangegeven van 6,44 m+NAP en een hoogte inclusief de voorgestelde kleikap van 7,25 m+NAP. De taludhelling van het buitentalud is ca. 1:2,5.

De planperiode voor de tijdelijk waterkerende voorziening wordt hier aangenomen als 5 jaar. In het onderhavige geval kan uitgegaan worden van het Toetspeil 2000. Dit is hier 5,30m+NAP. Het 'maatgevende' waterpeil zal dan 5,50m+NAP bedragen (inclusief seiche, nieuwste concept randvoorwaardenboek). Uitgaande van dezelfde waakhoogteberekening als in [3] (dus op basis van 2%-golfoploop) bedraagt de benodigde kruinhoogte 7,36 m+NAP.

Er zijn enkele voorwaarden waarom een lagere kruinhoogte geaccepteerd zou kunnen worden:

- Bij een kruinhoogte gebaseerd op het 2%-golfoploopcriterium en relatief lage golven is er ongeveer 0,1 l/m/s golfoverslag te verwachten. Mogelijk is meer golfoverslag toelaatbaar. Bij een toelaatbaar golfoverslagdebiet van 1 l/m/s is een kruinhoogte benodigd van 6,85 m+NAP. De voorgestelde kruinhoogte van 7,25 m+NAP resulteert in 0,2 l/m/s golfoverslag.
- In [3] is - terecht - uitgegaan van een onbelemmerde lokale golfgroei in de haven. Bij een zeer korte planperiode van 5 jaar is aannemelijk dat de tanks voor de waterkering aanwezig blijven en een deel van de golfenergie vernietigen (aangenomen dat ze sterk genoeg zijn om onder golfaanval intact te blijven). Wanneer de kruinhoogte iets minder conservatief wordt bepaald, met de - arbitraire - aanname dat de helft van de lokaal opgewekte golfenergie door de tanks wordt vernietigd, is, nog steeds uitgaande van het criterium 2%-golfoploop, een kruinhoogte benodigd van 7,23 m+NAP.

De voorgestelde kruinhoogte van de tijdelijk waterkerende voorziening van 7,25 m+NAP wordt voldoende bevonden wanneer de grasmat van het binnentalud een belasting van 0,2 l/m/s kan verdragen, of als aangetoond kan worden dat de tanks gedurende de levensduur van de tijdelijke voorziening, en tijdens de belasting onder maatgevende omstandigheden blijven staan. Aan de grasmat worden geen eisen gesteld bij een belasting kleiner of gelijk dan 0,1 l/m/s. Ingeval aan geen van beide bovenstaande voorwaarden kan worden voldaan wordt een kruinhoogte geadviseerd van 7,40m+NAP (0.1 l/m/s golfoverslag, geen eisen aan het binnentalud), nog afgezien van eventuele zettingen e.d.

Stabiliteit

De stabiliteit van de waterkering in de huidige situatie is met de toegezonden informatie [7] enigszins in te schatten. De stabiliteit zal onder maatgevende omstandigheden mogelijk voldoende zijn. Er kan echter worden gesteld dat de kleikap een negatief effect heeft op de stabiliteit van het dijklichaam. Mede gezien de eisen aan de voorziening, die niet verschillen van andere primaire waterkeringen, is aanbevolen om de stabiliteit te controleren, met methoden en instrumenten die momenteel ter beschikking staan [6].

In [9] is deze controle uitgevoerd, mede op basis van het in bijlage 1 gegeven voorstel. Er is gekozen voor de controle van een dwarsprofiel, ondanks dat het dwarsprofiel over deze strekking nog sterk varieert vanwege een afrit van het industrieterrein naar de weg beneden aan de dijk. Op grond hiervan is voorgesteld het binnentalud onder een helling van 1:2.5 uit te voeren. Later is nog de stabiliteit gecontroleerd ter plaatse van de oprit op de meest zuidelijke positie waar de kleikap zal worden aangebracht. Dit wordt mag worden gezien als de meest ongunstige situatie voor de stabiliteit van het betreffende dijkvak, omdat zuidelijk daarvan op grond van de in 1994 uitgebrachte adviezen van DWW een zwaarder profiel zal worden aangebracht. De stabiliteitsfactor is berekend op 1.36, wat voldoende wordt geacht.

4 Conclusies en aanbevelingen

Conclusies

Aan tijdelijk waterkerende voorzieningen worden betreffende de veiligheid geen andere eisen gesteld dan aan andere primaire waterkeringen.

Wanneer het waterkerend vermogen slechts tijdelijk gegarandeerd behoeft te worden kunnen de randvoorwaarden wel iets scherper worden gesteld.

De voorgestelde kruinhoogte van de tijdelijk waterkerende voorziening van 7,25 m + NAP wordt voldoende bevonden wanneer de grasmatt van het binnentalud een belasting van 0,2 l/m/s kan verdragen, of als aangetoond kan worden dat de opslagtanks gedurende de levensduur van de tijdelijke voorziening en tijdens de belasting onder maatgevende omstandigheden blijven staan. Aan de grasmatt worden geen eisen gesteld bij een belasting van minder dan 0,1 l/m/s. Ingeval aan geen van beide bovenstaande voorwaarden kan worden voldaan wordt een kruinhoogte geadviseerd van 7,40 m + NAP, nog afgezien van eventuele zettingen e.d.

De huidige stabiliteit van het dijklichaam is momenteel onvoldoende. De in eerste instantie voorgestelde aanpassing heeft een negatief effect op de stabiliteit van het dijklichaam, zodat de stabiliteit dan nog kleiner is. In [9] is verslag gedaan van een advies om de voorgestelde tijdelijke voorziening enigszins aan te passen zodat de stabiliteit voldoende is. Het advies betrof een aanpassing van de helling van het binnentalud tot 1:2,5.

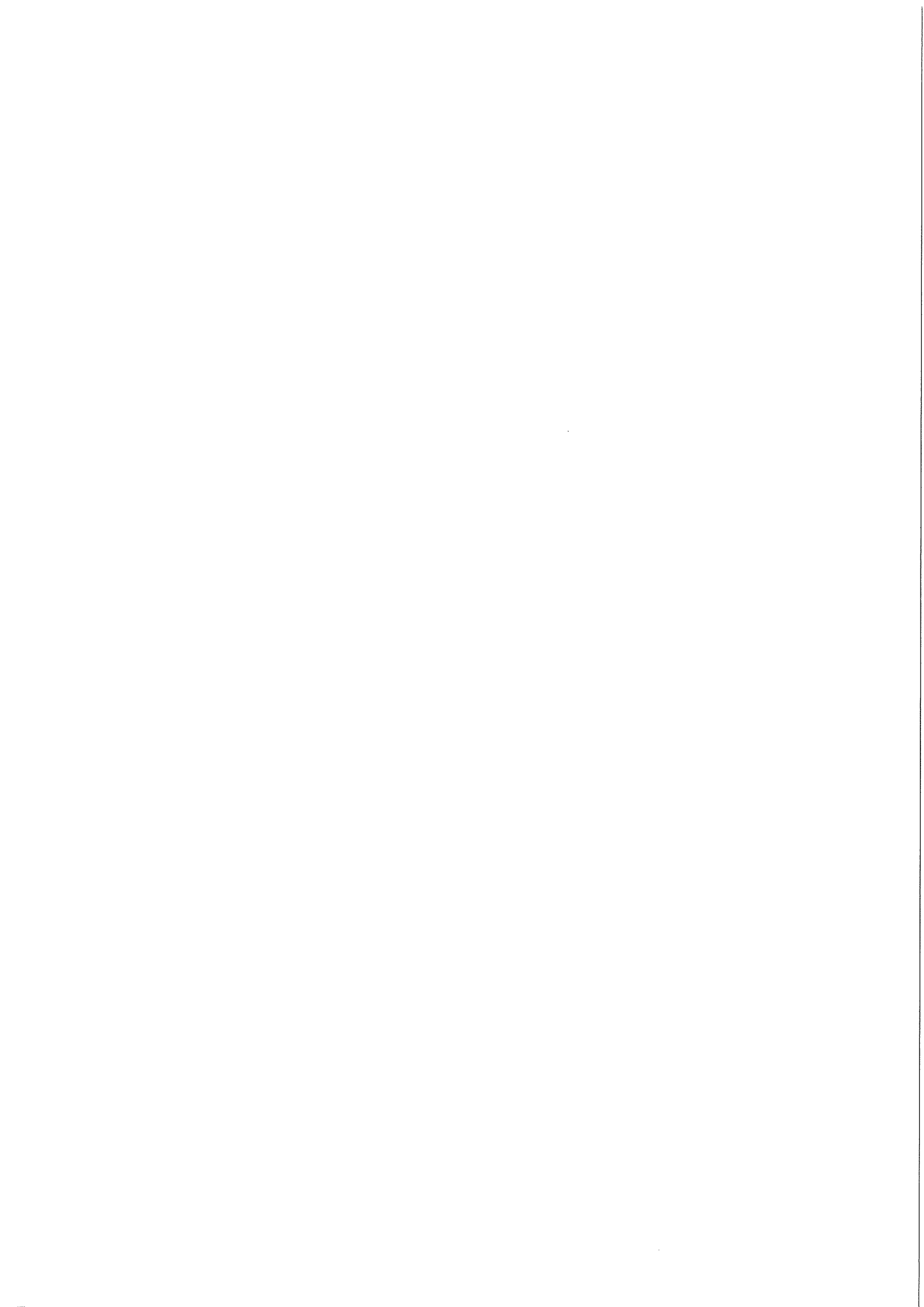
Aanbevelingen

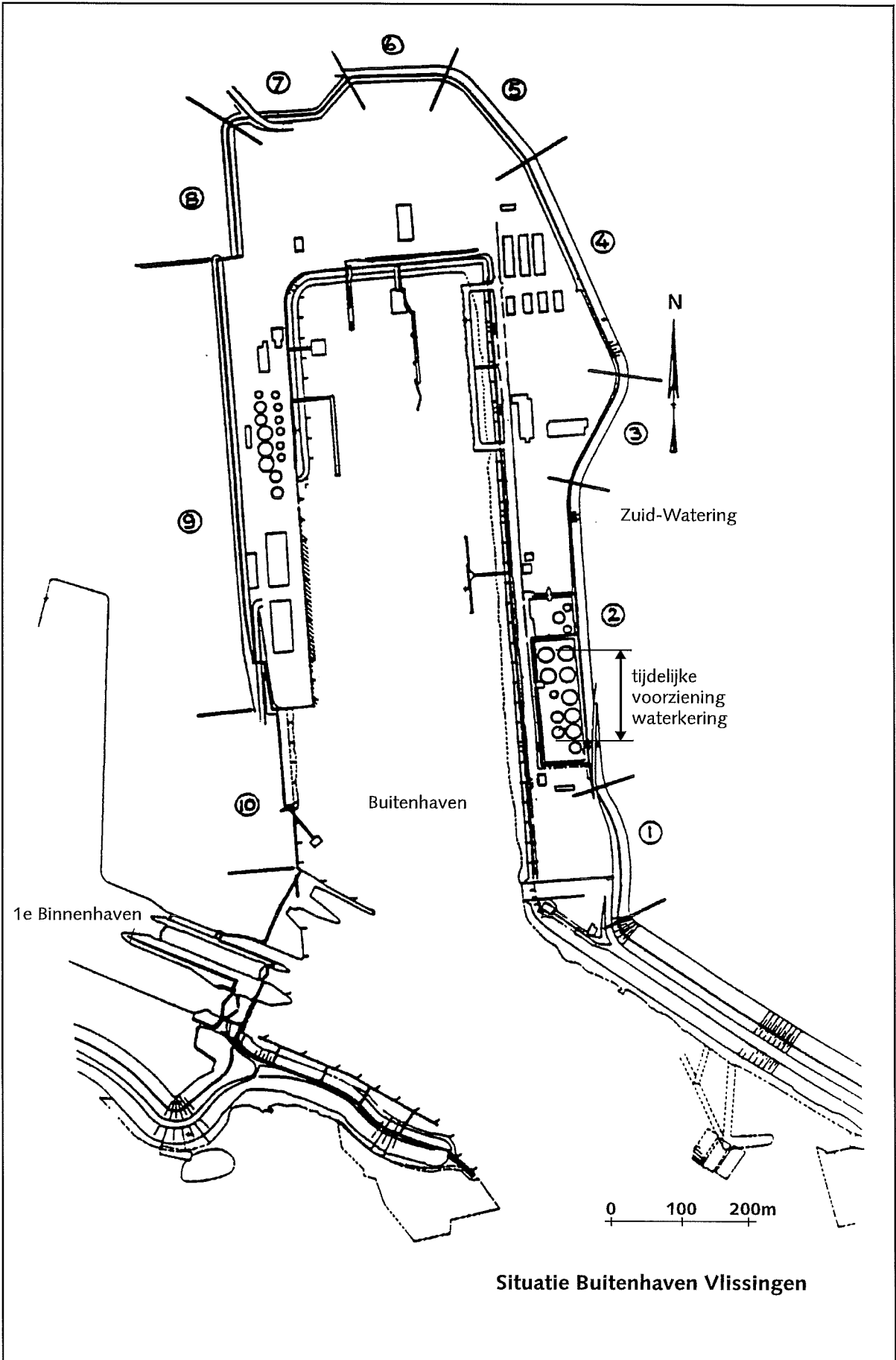
Er wordt aanbevolen om bij het ontwerp van waterkeringen uit te gaan van een golfoverslagcriterium in plaats van het traditionele 2%-golfoploopcriterium. Het golfoverslagcriterium heeft een directe relatie met de sterkte van het binnentalud, terwijl de kruinhoogte behorende bij het 2%-golfoploopcriterium een golfoverslagdebiet geeft dat nog afhankelijk is van de invallende golfhoogte, en dus geen directe relatie heeft met de sterkte van het binnentalud.

Tevens wordt aanbevolen in overweging te nemen de tijdelijke constructie deels anders te realiseren. Discontinuïteiten in het buiten- en binnentalud zijn namelijk aangrijpingspunten voor erosie bij eventuele golfaanval.

Literatuurlijst

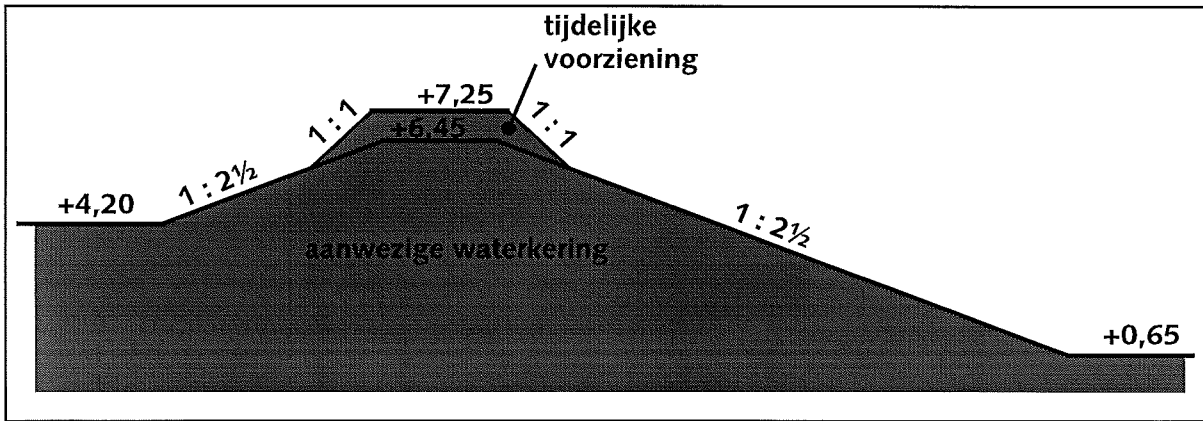
- [1] Deltaversterking van de waterkering rond de Buitenhaven van Vlissingen
Nota WBA-N-90157, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en waterbouwkunde
ir. J. Niemeijer, 17 oktober 1990
- [2] Ontwerphoogte waterkering Buitenhaven Vlissingen, fase 2
Nota WBA-N-91001, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en waterbouwkunde
ir. J. Niemeijer, 22 januari 1991
- [3] Kruinhoogte Buitenhaven Vlissingen
W-DWW-94-282, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en waterbouwkunde
ir. M.R. Tonneijck, 16 juni 1994
- [4] Hydraulische randvoorwaarden voor primaire waterkeringen
RIKZ, RIZA, DWW
Concept, april 1996
- [5] Marsroute veiligheidsbenadering
TAW-94.57, 25 mei 1994
- [6] Concept Leidraad Toetsing
Technische Adviescommissie voor de Randvoorwaarden, 1994
- [7] Grondmechanische stabiliteit westelijke hoogwaterkering buitenhaven Vlissingen
WBA-R-89096, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en waterbouwkunde
J.C.P. Johanson, A. Jonker, 5 september 1989.
- [8] Leidraad Waterkerende kunstwerken en bijzondere constructies.
Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, DD.95-25, 24 oktober 1995.
- [9] Lokale verhoging hoogwaterkering Buitenhaven Vlissingen, CO-371520/13, ing. H.T.J.
de Bruin, Grondmechanica Delft, februari 1997.





Figuur 1 Overzichtskaart van de Buitenhaven van Vlissingen





Figuur 2 Doorsnede van de huidige waterkering en de voorgestelde tijdelijke voorziening

Bijlage 1 Voorstel voor de beoordeling van de stabiliteit van de voorgestelde tij-delijke waterkering aan de oostzijde van de buitenhaven van Vlissingen.

Probleembeschrijving

Op basis van de beschikbare informatie kan niet worden beoordeeld of de waterkering voldoende stabiel is na een verhoging tot 7,40 m+ NAP. Voordat wordt overgegaan tot de uitvoering van de dijkversterking moet een stabiliteitscontrole van zowel de binnenwaartse als de buitenwaartse stabiliteit worden uitgevoerd volgens de Leidraad Toetsing

Aanpak

Zowel de binnenwaartse als de buitenwaartse stabiliteit kan worden gecontroleerd met behulp van berekeningen met de methode Bishop. Voorgesteld wordt de ligging van het freatisch vlak over te laten aan de adviseur.

Gegevensverzameling

Er is in 1989 door de DWW geadviseerd aangaande de westelijke dijk van de Buitenhaven te Vlissingen [7]. Bij deze studie is gebruik gemaakt van enig grondonderzoek ter plekke. Ondertussen is er mogelijk in de buurt van het interessegebied meer bekend aangaande de grondopbouw (b.v. Westerschelde verbinding). Mogelijk moet er in beperkte mate grondonderzoek worden uitgevoerd ter plekke.

Uitgangspunten bij de stabiliteitsberekeningen

Het profiel dat moet worden berekend bestaat uit een buitentalud met een helling van 1:2,5 vanaf een niveau van 4,20m +NAP tot 7,40m +NAP, een kruin van 3m breed en een binnentalud met een helling van 1:2 vanaf 0,65m +NAP tot 7,40m+ NAP. Aan de buitenzijde van het dijklichaam ligt een kade van ca. 100 m breed op een niveau van 4,20 m +NAP.

De maatgevende waterstand is 5,50m +NAP. De valsnelheid van het water onder maatgevende omstandigheden kan worden bepaald uit bijlage 2 van [7].

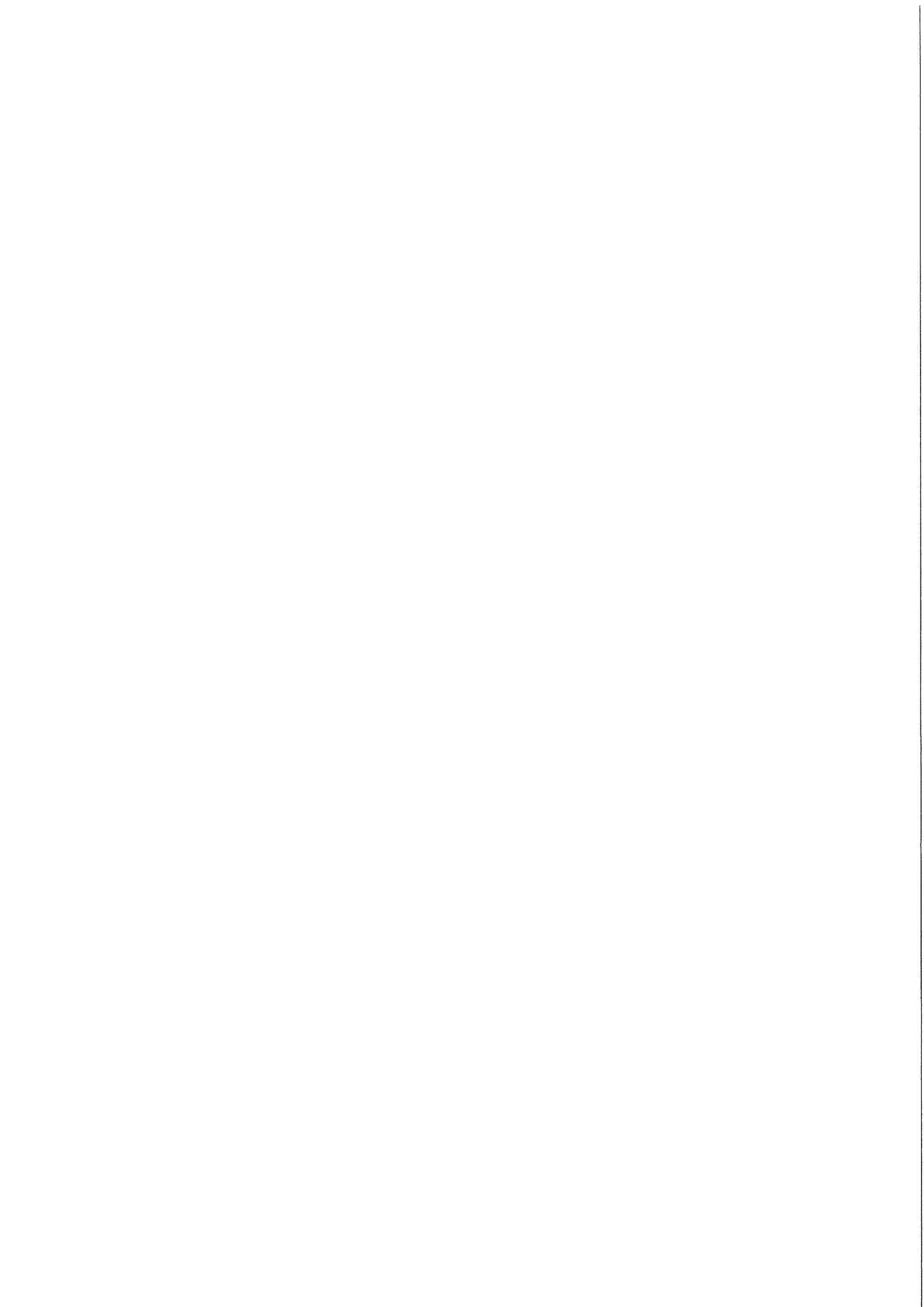
Rapportage

In de rapportage van de studie moet verslag worden gedaan van de gebruikte gegevens, eventueel van het uitgevoerde grondonderzoek, van de uitgevoerde stabiliteitsberekeningen en van de resultaten daarvan.

Resume

De te ondernemen acties voor de beoordeling van de stabiliteit van de waterkering aan de oostelijke zijde van de buitenhaven te Vlissingen luiden:

- Gegevensverzameling
- Indien nodig beperkt grondonderzoek
- Controleberekening binnenwaartse stabiliteit
- Controleberekening buitenwaartse stabiliteit
- Rapportage



Appendix 1 Kruinhoogte van vak 8 van de buitenhaven te Vlissingen

In [3] is geadviseerd over de benodigde kruinhoogten van de Buitenhaven te Vlissingen. Ten tijde van het opstellen van het advies waren de golfoploop en golfoverslagformules nog in ontwikkeling. Tevens waren er nieuwe randvoorwaarden opgegeven door RIKZ. Momenteel bestaat er enige verwarring over de aan te houden kruinhoogte van vak 8. Om deze reden is e.e.a. nog eens op een rijtje gezet. Directie Zeeland heeft aangegeven dat momenteel een kruinhoogte van 6,65m + NAP wordt aangehouden in het bestek.

Gegevens van vak 8:

Taludhelling 1:2

Bermbreedte 1m

Bermhoogte 5,53m + NAP

Golfhoogte 0,60 m

Golfpiekperiode 2,8s

Golfinvalshoek 90 graden

De benodigde kruinhoogte is hiermee te bepalen.

De kruinhoogte op basis van het golfoploopcriterium is 6,89m + NAP . De hoeveelheid golfoverslag bij deze kruinhoogte is veel minder dan 0.1 l/m/s.

De kruinhoogte op basis van het golfoverslagcriterium 0,1 l/m./s bedraagt 6,69m + NAP. De hoeveelheid golfoverslag bij een kruinhoogte van 6,65m + NAP bedraagt 0,14 l/m/s.

In [6] wordt aangegeven dat er bij een golfoverslag van minder dan 0,1 l/m/s geen eisen aan de kwaliteit van het binnentalud worden gesteld. De hoeveelheid golfoverslag bij de door Directie Zeeland aangehouden kruinhoogte van 6,65m + NAP is niet significant meer dan 0,1 l/m/s. Derhalve behoeven bij deze kruinhoogte geen eisen aan de kwaliteit van het binnentalud worden te gesteld.