

Kruinhoogte buitenhaven Vlissingen

B I D O C

(bibliotheek en documentatie)



Dienst Weg- en Waterbouwkunde
Postbus 5044, 2600 GA DELFT
Tel. 015 - 2518 363/364

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat



Dienst Weg- en Waterbouwkunde

100
100
100

100

100
100
100

9.5-861

BIBLIOTHEEK
Dienst Weg- en Waterbouwkunde
Van der Burghweg
Postbus 5044, 2600 GA Delft
Nieuw telefoonnummer: 28-02-'98

Telefoon: (015) 251 85 18
Doorkiesnummer: 251 8363 / 364
Fax: (015) 251 85 55

UD JULI 1994

Kruinhoogten Buitenhaven Vlissingen

*herberekening kruinhoogten naar aanleiding van nieuwe basispeilen
en verbeterde golfploopberekeningen*



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Dienst Weg- en Waterbouwkunde

ir. M.R.Tonneijck
16 juni 1994
W-DWW-94-282

BIBLIOTHEK
Dienst Weg- en Waterbouwkunde
Van der Burgweg
Postbus 8046, 3500 GA Delft
Tel. 015 - 663131

06 JUL 1984

1. Rapportnr. W-DWW-94-282	2. Serienr.	3. Ontvanger catalogusnummer	
4. Titel en subtitel Kruinhoogten Buitenhaven Vlissingen <i>herberekening kruinhoogten naar aanleiding van nieuwe basispeilen en verbeterde golfoplopberekeningen</i>		5. Datum rapport 16 juni 1994	
		6. Code uitvoerende organisatie	
7. Schrijver ir. M.R.Tonneijck tel 015-699450		8. Nr. rapport uitvoerende organisatie	
9. Naam en adres opdrachtnemer Rijkswaterstaat - Dienst Weg- en Waterbouwkunde van der Burghweg 1 postbus 5044 2628 CS DELFT 2600 GA DELFT tel. 015-699111 fax 015-611361		10. projectnaam: VLISBUIT projectnummer:	
		11. contactnummer	
12. Naam en adres opdrachtgever Rijkswaterstaat - Directie Zeeland H.Ringelberg Koestraat 30 postbus 5014 4331 KX MIDDELBURG 4331 KA MIDDELBURG tel. 01180-86501 fax 01180-86231		13. Type rapport adviesrapport	
		14. Code andere opdrachtgever	
15. Opmerkingen			
16. Referaat De Dienst Weg- en Waterbouwkunde heeft in opdracht van Rijkswaterstaat Directie Zeeland de benodigde kruinhoogten voor de waterkering rond de Buitenhaven Vlissingen opnieuw vastgesteld. Op grond van de nieuwe basispeilen 1993 en nieuwe methoden voor golfoplopbepaling werden lagere kruinhoogten verwacht. In eerdere fasen hadden Rijkswaterstaat DGW (RIKZ) en DWW reeds kruinhoogten vastgesteld. De kruinhoogten zijn bepaald met het in Zeeland gebruikelijke 2%-golfoploopcriterium, tevens wordt voor het westelijk Westerscheldegebied een minimale waakhogte van 1,00 m aangehouden. Door de helling van het buitentalud te optimaliseren kan de worden gekozen voor een dijkprofiel met een zo klein mogelijk ruimtebeslag. Het hoog gelegen fabrieksterrein tussen de haven en de waterkering heeft als voorland weinig invloed op de golfoploop en behoeft om die reden dan ook geen speciale aandacht in het beheer.			
17. Trefwoorden basispeilen, bermen, golfoploop, golfoplopberekening, kruinhoogte, Vlissingen, voorland, waakhogte		18. Distributiesysteem te bevragen bij Rijkswaterstaat, de Directie Zeeland of de Dienst Weg- en Waterbouwkunde	
19. Classificatie	20. Classificatie deze pagina	21. Aantal blz. 14	22. Prijs f

Buitenhaven Vlissingen

*herberekening kruinhoogten naar aanleiding van nieuwe basispeilen
en verbeterde golfploopberekeningen*

1. Samenvatting

De Dienst Weg- en Waterbouwkunde heeft in opdracht van Rijkswaterstaat Directie Zeeland de benodigde kruinhoogten voor de waterkering rond de Buitenhaven Vlissingen opnieuw vastgesteld.

Op grond van de nieuwe basispeilen 1993 en nieuwe methoden voor golfploopbepaling werden lagere kruinhoogten verwacht. In eerdere fasen hadden Rijkswaterstaat DGW (RIKZ) en DWW reeds kruinhoogten vastgesteld.

De kruinhoogten zijn bepaald met het in Zeeland gebruikelijke 2%-golfploopcriterium, tevens wordt voor het westelijk Westerscheldegebied een minimale waakhogte van 1,00 m aangehouden.

Door de helling van het buitentalud te optimaliseren kan de worden gekozen voor een dijkprofiel met een zo klein mogelijk ruimtebeslag.

Het hoog gelegen fabrieksterrein tussen de haven en de waterkering heeft als voorland weinig invloed op de golfploop en behoeft om die reden dan ook geen speciale aandacht in het beheer.

2. Inleiding

Voor de deltaversterking van de waterkering rond de Buitenhaven Vlissingen hebben de Dienst Getijdewateren (sinds 1 januari 1994 Rijksinstituut voor Kust en Zee, RIKZ) en de Dienst Wegen Waterbouwkunde in 1990 en 1991 reeds kruinhoogten bepaald [1, 2, 3].

De buitenhaven ligt ten oosten van de stad Vlissingen. Een golfbreker schermt de haven af van golven die direct vanuit de Noordzee via de Westerschelde de haven in zouden lopen. De haven is vrijwel geheel omzoomd door vrij hoog gelegen fabrieksterreinen. Om deze fabrieksterreinen ligt de waterkering die versterking behoeft. Aan de westzijde bestaat de waterkering voor een gedeelte uit een sluizencomplex.

Dit advies hanteert dezelfde uitgangspunten en geometrie als de bestaande adviezen. De hydraulische randvoorwaarden worden ten aanzien van de waterstand aangepast, maar blijven voor de golven gelijk.

De ruimte ter plaatse is beperkt en de Directie Zeeland heeft de DWW gevraagd de kruinhoogten opnieuw te berekenen. De verwachting is dat de nieuwe basispeilen van 1993 (1985) [4] en de nieuwe golfoploopformules voor dijken [5] lagere kruinhoogten mogelijk maken en zodoende een kleiner horizontaal ruimtebeslag van het dwarsprofiel.

Om de kruinhoogte te beperken zal extra aandacht worden besteed aan het optimaliseren van de helling van het buitentalud, de ligging en afmeting van een buitenberm en de verruwing van het buitentalud.

3. Situatie en uitgangspunten.

Ten opzichte van de situatie voor de eerdere adviezen [1, 2, 3] hebben er zich geen wijzigingen voorgedaan ten aanzien van geometrie en uitgangspunten. Slechts de hydraulische randvoorwaarden zijn veranderd.

Zoals nog steeds in Zeeland gebruikelijk is, worden de kruinhoogten bepaald op basis van het 2%-golfoploopcriterium. In afwijking van de elders gebruikelijke minimum waakhoogte van 50 cm wordt in de monding van de Westerschelde een minimale waakhoogte van 1,00 m gehanteerd vanwege onzekerheden in waterstanden en golfklimaat.

Voor de berekening van de waakhoogte worden nieuwe golfoploopformules toegepast [5].

4. Hydraulische randvoorwaarden

4.1 Peilen

Het oude basispeil voor Vlissingen ($1/4000$ per jaar) lag op NAP+5,40 m (niveau ~ 1990, dus inclusief opgetreden zeespiegelstijging sinds de vaststelling door de Deltacommissie). Het nieuwe basispeil dat is vastgesteld in 1993 ligt op NAP+5,20 m (niveau 1985) [4].

Uit [1] zijn de optredende seiches overgenomen: 0,20 m ter plaatse van de fabrieksterreinen en 0,30 m op die plaatsen waar geen voorland is.

De ministerieel vastgestelde zeespiegelstijging voor een planperiode van 50 jaar bedraagt momenteel 0,10 m. Dit houdt geen verandering ten opzichte van eerdere adviezen in. De opgetreden zeespiegelstijging tussen 1985 en 1993/94 wordt geschat op 0,03 m.

De maatgevende waterstand bedraagt voor de dijken grenzend aan fabrieksterreinen (voorland) NAP+5,53 m. Daar waar geen voorland is, is de maatgevende waterstand NAP+5,63 m.

4.2 Golven

De waterstand heeft geen invloed op de lokaal opgewekte golven. Theoretisch is er wel invloed op de golf die vanuit de Westerschelde via de havenmond doordringt in het havenbekken. De nauwkeurigheid van de bepaling van de hoogte en periode van de doorgedrongen golf is zo gering dat er geen aanleiding is om voor de betrekkelijk geringe verandering van de waterstand ten opzichte van de waterdiepte een nieuwe golfhoogte te berekenen.

Tabel 1 Aangenomen randvoorwaarden en geometrie per vak. Er dringen golven uit zee door via de havenmond en er zijn lokaal in de haven opgewekte golven.

vak	havenmond		mond β [°]	lokaal haven		haven β [°]	hoogte voorland m + NAP	hoogte binnenteen m + NAP
	H_s [m]	T_s [s]		H_s [m]	T_s [s]			
1	1.22	9.0	40 zuid 50 noord	0.60	2.8	90	4.70	0.30
2	0.60	6.0	45	0.60	2.8	45	4.20	0.30
3	-	-	-	0.60	2.8	10	4.40	0.30
4	0.80	6.0	35	0.60	2.8	50	4.20	0.30
5	0.60	6.0	45	-	-	-	4.20	0.30
6	0.60	6.0	90	-	-	-	4.35	0.70
7	0.60	6.0	90	-	-	-	4.10	4.13
8	-	-	-	0.60	2.8		3.50	3.83
9	-	-	-	0.60	2.8		3.50	3.83
10	-	-	-	0.50	-		3.50 loswal	4.20

5. Golfoploopberekeningen

5.1 Vakken 1 tot en met 7

extra oploop door lokaal opgewekte golven

De gebruikte golfoploopformule staat in bijlage 1. Voor de gecombineerde oploopwaarde van de lokaal opgewekte golven en de golven die doordringen vanuit de havenmond zij verwezen

naar [1]. Deze waarde bedraagt $Z_{2\%} = \sqrt{(Z_{2\%, \text{lokaal}})^2 + (Z_{2\%, \text{mond}})^2}$.

beperkte oploop langere golven

Een belangrijk aspect voor de golfoploop en kruinhoogte van vak 1 is dat golven met een lange periode een beperkte oploop hebben. In de oude formules ($8H_s \tan \alpha$ en $0,74 \times T_{gem} \times \sqrt{g \cdot H_s \tan \alpha}$) werd deze oploop niet beperkt. In de nieuwe formule wordt een maximum gegeven voor de brekerparameter ξ , die feitelijk stelt dat de golfperiode niet een oneindig grote invloed kan hebben. Voor het begrip is de vergelijking met een getijgolf handig (extreem lange periode van 45000 seconden die een oploop heeft die slechts gelijk is aan de golfhoogte).

effect van voorland op oploop

Het effect van voorland is slechts van belang als het voorland een breedte heeft van ongeveer tweemaal de golflengte. De golven breken dan zodanig dat zij een ander verdelingspatroon krijgen die van invloed is op de oploop. De op voorland gebroken golven hebben lagere golfoploopwaarden.

Overigens heeft het voorland in deze situatie betrekkelijk weinig invloed op de golfoploop.

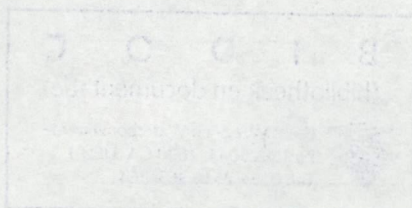
effect bermen

De nieuwe oploopformules beschrijven de invloed van bermen op golfoploop beter dan voorheen. Behalve de optimale lengte van de berm kan nu ook een hoogteligging anders dan op het stilwaterniveau worden voorgesteld. Een hoogte die niet meer dan $1\frac{1}{2}$ maal de golfhoogte H_s van de stilwaterstand afwijkt heeft nauwelijks invloed op de effectiviteit van de berm.

oploop van scheef invallende golven

Zeer scheef invallende golven en strijkgolven veroorzaken meer oploop dan waar men voorheen in de leidraad [6] op rekende. Nabij de dijk draaien de golven bij waardoor de inval meer naar de normaal neigt.



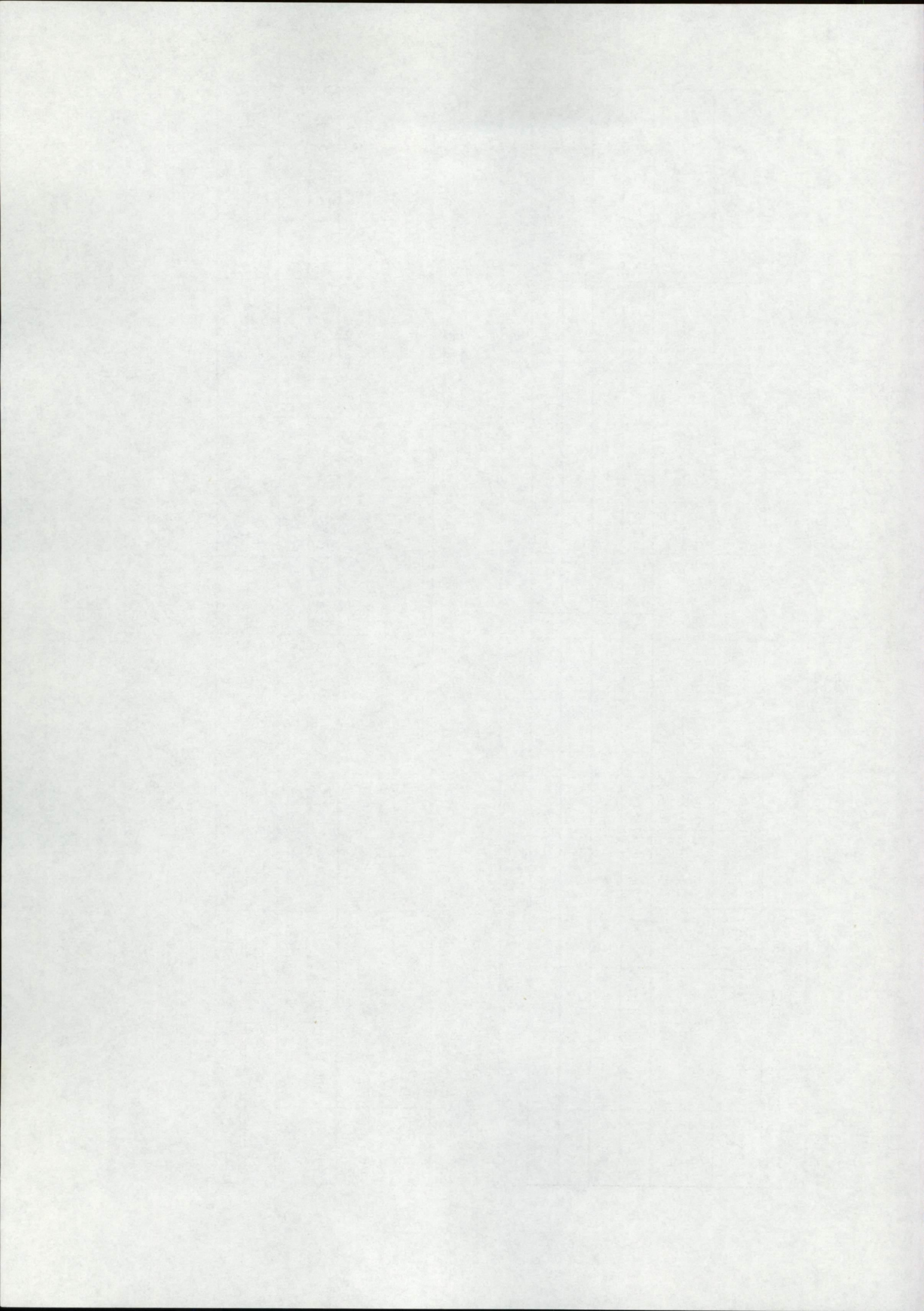


Tabel 2 Kruinhoogten en ruimtebeslag Buitenhaven Vlissingen, vakken 1 t/m 7 (aangenomen kruinbreedte 2,00 m)

vakken → buiten- talud ↓	vak 1 resp. zuid en noord				vak 2		vak 3		vak 4		vak 5		vak 6		vak 7	
	kruin m+NAP zd	resp. nrd	hor. ruimte [m] zd	hor. ruimte [m] nrd	kruin m+NAP [m]	hor. ruimte [m]	kruin m+NAP [m]	hor. ruimte [m]	kruin m+NAP [m]	hor. ruimte [m]	kruin m+NAP [m]	hor. ruimte [m]	kruin m+NAP [m]	hor. ruimte [m]	kruin m+NAP [m]	hor. ruimte [m]
1:2	9.29	9.21	33.68	33.31	7.63	27.16	7.16	24.65	8.00	28.86	7.09	24.78	7.05	23.25	7.12	15.53
1:2½	9.28	9.20	35.91	35.50	7.42	27.84	7.00	25.23	7.91	30.30	7.09	26.22	-	-	-	-
1:3	9.22	9.14	37.88	37.43	7.10	27.72	6.75	25.18	7.78	31.45	7.09	27.67	7.05	25.95	7.12	18.56
1:3½	8.75	8.68	37.30	36.87	6.88	27.82	6.58	25.31	7.70	32.75	7.09	29.12	-	-	-	-
1:4	8.35	8.28	36.71	36.30	6.71	28.07	6.53	26.10	7.65	34.15	7.09	30.57	7.05	28.64	7.12	21.58
1:5	7.78	7.73	36.13	35.75	6.53	29.23	-	-	7.29	34.93	7.04	35.08	7.00	30.98	7.07	24.22
1:6	7.41	7.37	36.02	35.66	-	-	-	-	7.00	35.52	6.79	33.78	6.75	31.54	6.82	25.01

Tabel 3 Kruinhoogten en ruimtebeslag Buitenhaven Vlissingen, vakken 1 t/m 7, met steenbestorting (kruinbreedte 2,00 m).

vakken → buiten- talud ↓	vak 1 resp. zuid en noord				vak 2		vak 3		vak 4		vak 5		vak 6		vak 7	
	kruin m+NAP zd	resp. nrd	hor. ruimte [m] zd	hor. ruimte [m] nrd	kruin m+NAP [m]	hor. ruimte [m]	kruin m+NAP [m]	hor. ruimte [m]	kruin m+NAP [m]	hor. ruimte [m]	kruin m+NAP [m]	hor. ruimte [m]	kruin m+NAP [m]	hor. ruimte [m]	kruin m+NAP [m]	hor. ruimte [m]
1:3	7.75	7.70	29.76	29.48	6.53	24.57	6.53	23.97	6.88	24.49	6.53	24.57	6.53	23.12	6.53	15.29
1:4	7.22	7.18	29.38	29.14	-	-	-	-	6.59	27.65	-	-	-	-	-	-
1:5	6.88	6.85	29.37	29.14	-	-	-	-	6.53	29.56	-	-	-	-	-	-
1:6	6.66	6.63	29.63	29.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Tabel 4 Kruinhoogten en ruimtebeslag Buitenhaven Vlissingen, vakken 2 t/m 7, met berm (kruinbreedte 2,00 m, bermbreedte vak 4 is 3.00 m, overige vakken 2.00 m)

vakken→ buiten- taluds↓	vak 2 berm = 2.00 m		vak 3 berm = 2.00 m		vak 4 berm = 3.00 m		vak 5 berm = 2.00 m		vak 6 berm = 2.00 m		vak 7 berm = 2.00 m	
	kruin m + NAP	hor. ruimte [m]	kruin m + NAP	hor. ruimte [m]	kruin m + NAP	hor. ruimte [m]	kruin m + NAP	hor. ruimte [m]	kruin m + NAP	hor. ruimte [m]	kruin m + NAP	hor. ruimte [m]
1:2	6.53	24.24	6.53	23.84	6.85	26.66	6.53	24.24	6.53	22.94	6.53	14.86
1:2½	-	-	-	-	6.79	27.71	-	-	-	-	-	-
1:3	-	-	-	-	6.63	28.13	-	-	-	-	-	-
1:3½	-	-	-	-	6.57	28.99	-	-	-	-	-	-

* opmerkingen bij de gevonden tabelwaarden

De hoogst benodigde kruin wordt gevonden bij de steilste taludhelling en eigenlijk bij de grootste waarde van ξ . De nieuwe formules voor golfoploop stellen echter een maximum. Daardoor kan het zijn dat verflauwing van de helling geen lagere kruinhoogte oplevert of anders gezegd: een steiler helling resulteert niet in een groter golfoploop (lees hogere benodigde kruin) doordat de golfoploop zijn maximum al had bereikt. De waarden voor het ruimtebeslag van het dwarsprofiel wordt niet evenredig groter met een flauwere taludhelling. Het ruimtebeslag is een functie van kruinhoogte en cotangens α . Bij een flauwere helling (grotere cotangens α) kan door een lagere kruinhoogte dus toch een kleinere ruimte nodig zijn voor het dwarsprofiel.

5.2 Vakken 8, 9 en 10 (loswalconstructie)

De vakken 8, 9 en 10 ondervinden geen golfaanval van golven die doordringen uit de havenmond en de lokaal opgewekte golven vallen vrij scheef in onder een hoek van 75°.

In de eerdere kruinhoogteberekeningen is voor de vakken 8 en 9 de minimale waakhogte van 1,00 m toegepast. Reden hiervoor was de geringe golfaanval, bijna strijkgolven. Van de minimale waakhogte van 1,00 m kan onder omstandigheden worden afgeweken, aangezien de onzekerheden in waterstanden en optredende golven verkleind zijn. Onderzocht is of er voor deze vakken geen aanleiding is de minimale waakhogte te beperken tot de elders gebruikelijke 0,50 m.

In [1] heeft de DGW reeds een golfploopberekening gemaakt voor de dijkvakken 8 en 9, waarbij de berekende golfploop orde van 1 meter bedroeg. Berekeningen met de nieuwe golfploopformules [5] leveren in het algemeen hogere oploopwaarden. Het resultaat van de berekeningen is dat de benodigde waakhogte groter dan of gelijk is aan de eerder aangenomen minimale waakhogte van 1,00 m.

Voor de loswalconstructie van vak 10 heeft de DWW [3] een hoogte berekend waarbij rekening is gehouden dat overslag niet in het achterland verwerkt wordt. Hiervoor is boven de maximaal optredende waterstand een waakhogte opgenomen ter grootte van de optredende golf. Dit wordt voor een verticale wand voldoende geacht.

In het definitieve ontwerp kan een lagere kruinhoogte worden aangenomen op basis van de lagere nieuwe basispeilen. Het nieuwe onderzoek voor golfploop en -overslag [5] heeft (nog) niets toegevoegd aan overslag bij verticale constructies. Analooq aan het DWW-rapport van 1991 [3] wordt de nieuwe kadehoogte de som van:

basispeil (1985)	5,20 m+NAP
zeespiegelstijging (1985-1993)	0,03 m
zeespiegelstijging (100 jr)	0,20 m (ministerieel vastgelegd)
seiche	0,30 m
golfhoogte	0,50 m
kadehoogte	6,23 m+NAP

Tabel 5 Kruinhoogten en horizontaal ruimtebeslag vakken 8, 9 voor binnentalud 1:2½ en 1:2 bermhoogte NAP +5,00 m. Kadehoogte vak 10.

vakken → buitentaluds ↓	bermbreedte NAP+5,53m [m]	vak 8 en 9 kruin [m+NAP]	hor.ruimte [m]		vak 10 (loswal) kadehoogte [m+NAP]
			1:2½	1:2	
loswalconstructie	-	-	-	-	6.23
1:2 met berm	1.00	6.74	16.73	14.45	-
1:2 zonder berm	-	7.11	17.44	-	-
1:2½ met berm	1.00	6.56	17.47	-	-
1:2½ zonder berm	-	6.96	18.48	-	-
1:3 met berm	1.00	6.53	18.84	-	-
1:3 zonder berm	-	6.72	18.90	-	-
1:3½ met berm	1.00	-	-	-	-
1:3½ zonder berm	-	6.55	19.49	-	-

5.3 Invloed voorland en beheersgebied

De invloed van het voorland (haventerrein) is in de berekeningen geheel meegenomen. Bebouwing op dit haventerrein is niet in rekening gebracht. Er zijn voldoende mogelijkheden om het beheersgebied beperkt te houden.

Bij vak 1 heeft het voorland door zijn beperkte lengte ten opzicht van de lange golf die doordringt vanuit de Westerschelde geen invloed op de golfverdeling. Hierdoor kan geen reductie op de kruinhoogte worden toegepast. Mogelijk is er wel enige invloed op de golfoploop indien het voorland als berm in rekening wordt gebracht. Deze invloed is met de huidige kennis niet afdoende te kwantificeren en is niet in beschouwing genomen.

Voor vak 1 is er dus geen reden het beheersgebied verder uit laten strekken dan de gebruikelijke 10 meter uit de buitenteen, omdat het gebied daarbuiten niet meedoet in de beperking van de golfoploop.

Voor vak 4 is er een geringe invloed van het voorland op de golfoploop. Bij opgetreden zeespiegelstijging en geheel afwezig zijn van het voorland zou de kruin 0,20 m hoger moeten zijn. Indien gekozen wordt voor een ontwerp met berm, zou een bermbreedte van 5,00 m in plaats van de 3,00 m uit tabel 4 voldoende zijn om de invloed van het voorland verwaarloosbaar klein te doen zijn. Anders gezegd, door bij aanleg een iets bredere berm te creëren hoeft men in de beheersvorm geen rekening meer te houden met het voorland.

Voor de overige vakken is de invloed van het voorland kleiner dan 0,05 m en hoeft men beheersmatig geen eisen te stellen aan dat voorland.

6. Geraadpleegde stukken

- [1]. Vereiste kruinhoogten waterkering Buitenhaven Vlissingen, fase 1: dijkgedeelte, Dienst Getijdewateren, P.Roelse, GWWS-90.13127, 13 juli 1990
- [2]. Deltaversterking van de waterkering rond de Buitenhaven van Vlissingen, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, ir. J. Niemeijer, WBA-N-90157, 17 oktober 1990
- [3]. Ontwerphoogte Waterkering Buitenhaven Vlissingen, fase 2, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, ir. J.Niemeijer, WBA-N-91001, 22 januari 1991
- [4]. De basispeilen langs de Nederlandse kust, Eindverslag van het onderzoek naar de kansen op extreem hoge waterstanden langs de Nederlandse kust, RWS-Dienst Getijdewateren, ir. A. van Urk, rapport DGW 93.026, april 1993
- [5]. Golfoploop en golfoverslag bij dijken, samenvatting april 1993, Waterloopkundig Laboratorium, dr.ir. J.W. van der Meer, rapportnr. H638
- [6]. Leidraad voor het ontwerpen van rivierdijken, deel 1 - bovenrivierengebied, TAW, Den Haag 1985

Waakhoogteberekeningen volgens nieuwe golfoploopformules

Het nieuw beschikbaar gekomen onderzoek van TAW-A1 [5] rekent met de golfoploopformule:

$$z(2\%) = 1,6 * \gamma_h * \gamma_\beta * \gamma_f * \xi_{eq} * H_s \quad (1)$$

$z(2\%)$ waakhoogte voor 2%-golfoploop

ξ_{eq} equivalente brekerparameter ($\xi_{eq} = \xi_{op} * \gamma_b$ en $\xi_{eq} < 2$)

γ_b reductiefactor voor berminvloed (zie figuren)

γ_h reductiefactor voor invloed voorland

γ_f reductiefactor voor taludwrijving (hier voor gras $\gamma_f = 1$ en voor stortsteen 0,6)

γ_β reductiefactor voor scheve golfinval ($\gamma_\beta = 1 - 0.0022\beta$)

ξ_{op} brekerparameter gebaseerd op piekperiode; $\xi_{op} = \tan\alpha / \sqrt{s_{op}}$

$\tan\alpha$ tangens van de taludhelling

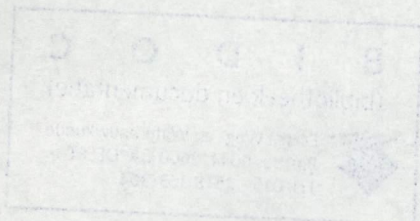
s_{op} golfsteilheid $s_{op} = H_s / L_{op}$

L_{op} golflengte gebaseerd op piekperiode $L_{op} = (gT_p^2) / (2\pi)$

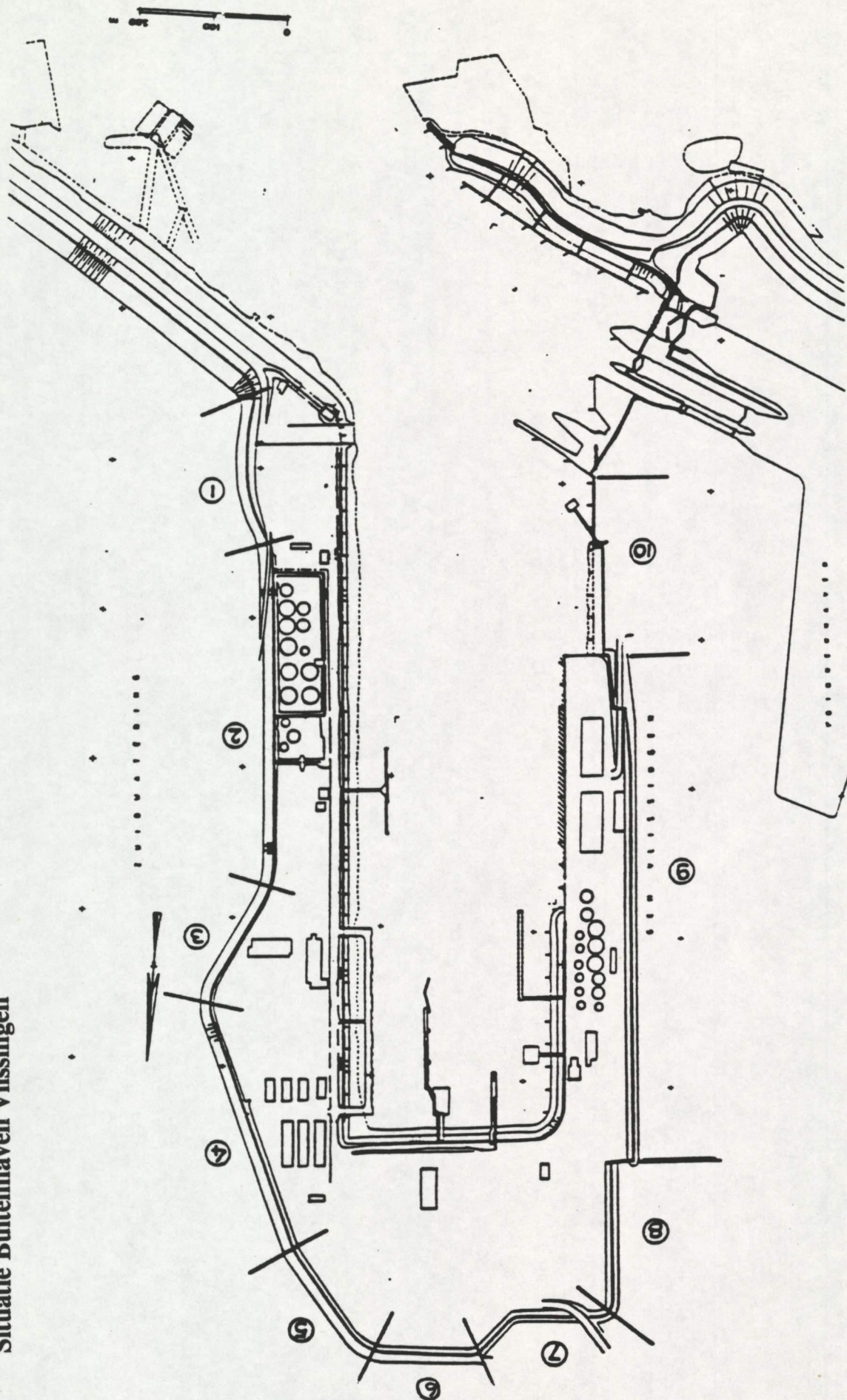
H_s significante golfhoogte

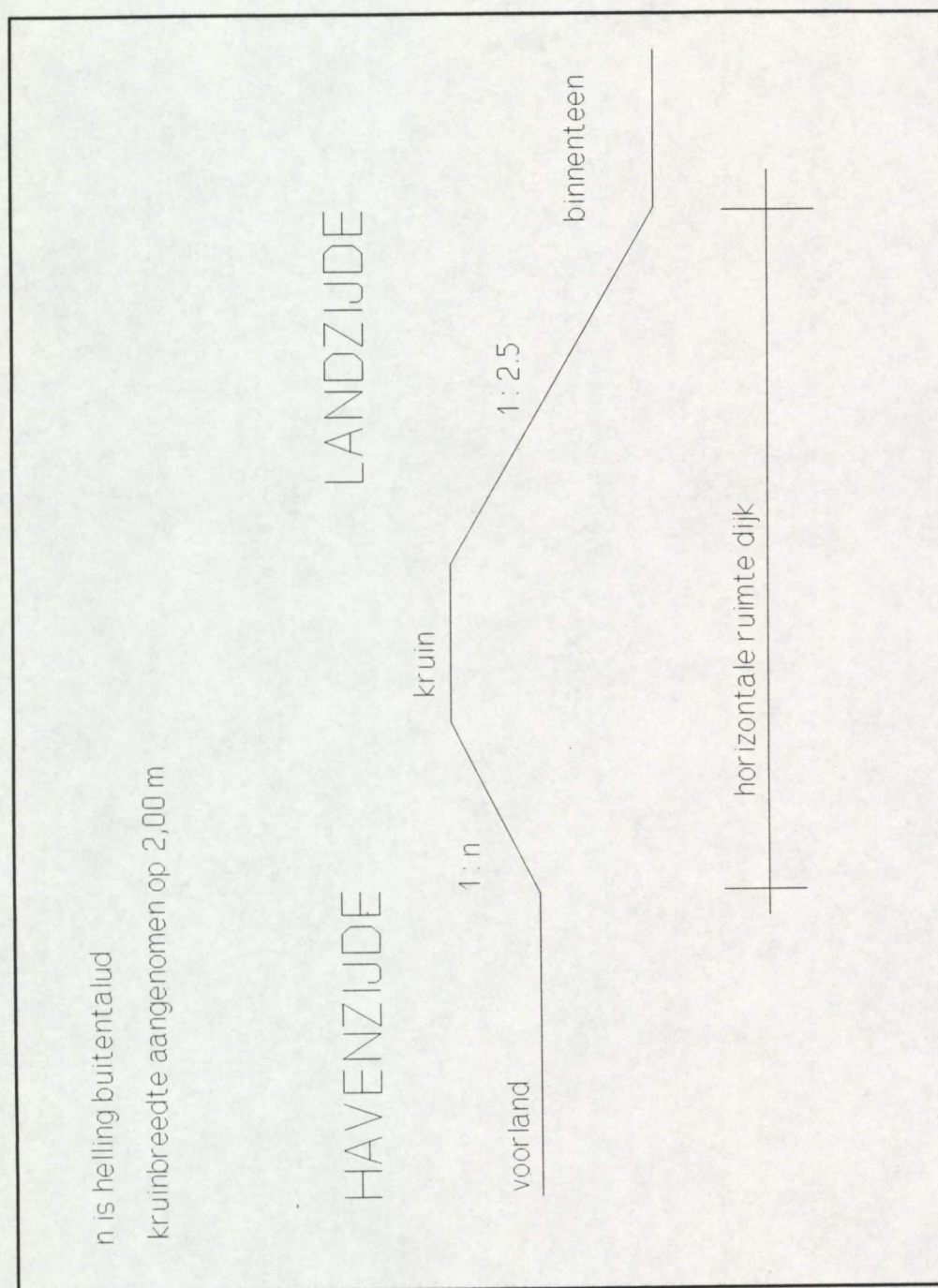
T_p piekperiode $T_p \approx T_s \approx 1.15 * T_{gem}$



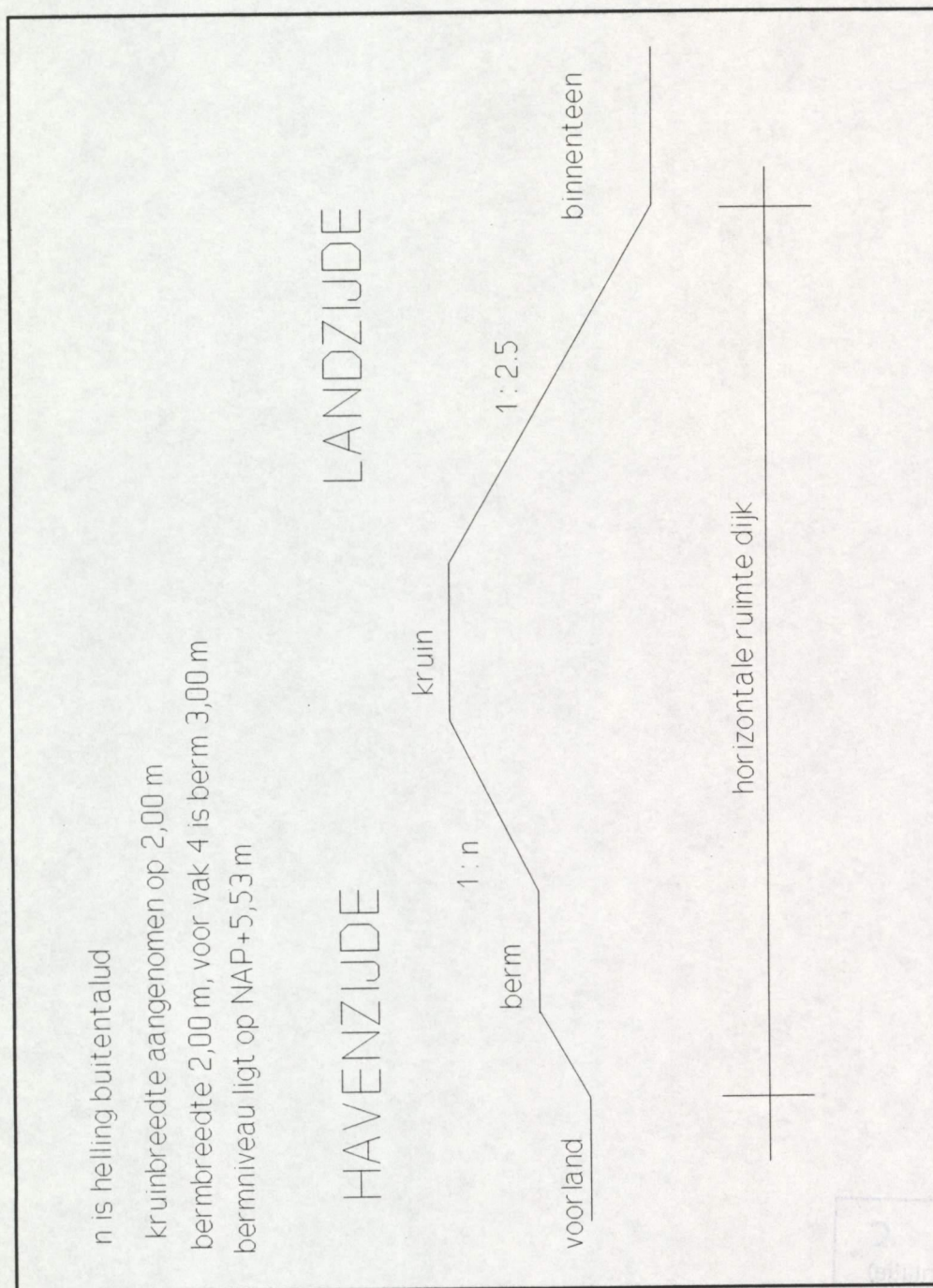


Situatie Buitenhaven Vlissingen





figuur 1 Definitieschets voor horizontaal ruimtebeslag



figuur 2 Definitieschets voor horizontaal ruimtebeslag

B I D O C
(bibliotheek en documentatie)



Dienst Weg- en Waterbouwkunde
Postbus 5044, 2600 GA DELFT
Tel. 015 - 2518 363/364



De Dienst Weg- en Waterbouwkunde adviseert, op basis van onderzoek, over het te voeren beleid en de uitvoering van:

- de aanleg, het materieel beheer en onderhoud van het hoofdwegennet en het hoofdvaarwegennet;
- de beveiliging van het land tegen het water.

Deze adviezen bevatten tevens de materiaalkundige en de terrestrische milieukundige aspecten, met inbegrip van die van het verkeer.

Meer exemplaren van deze publikatie kunnen worden besteld bij de Dienst Weg- en Waterbouwkunde Rijkswaterstaat, Van der Burghweg 1, Postbus 5044, 2600 GA DELFT, tel. 015-699408