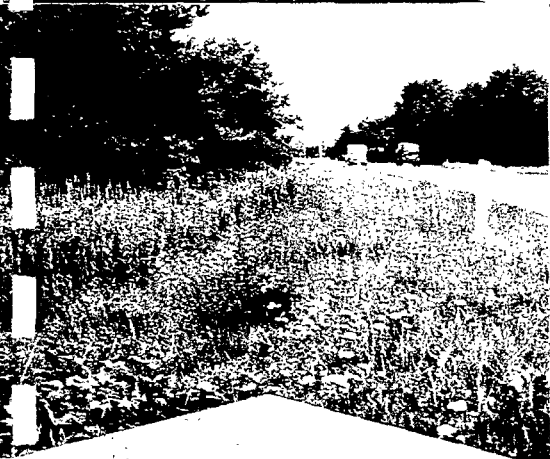


Handwritten text, possibly a list or notes, on a white background.



dienst weg en water bouwkunde



OVERSLAGBEREKENINGEN  
ZEEWERING TE HARLINGEN

HOOFDNOTA

WBA-N-92.042

**BIBLIOTHEEK**  
Dienst Weg- en Waterbouwkunde  
Van der Burghweg  
Postbus 5044, 2600 GA Delft  
Tel. 015 - 699111

1. Rapport nr. WBA-N-92.042	2. Serie nr.	3. Ontvanger catalogus nummer	
4. Titel en sub-titel  Overslagberekeningen zeekering te Harlingen Hoofdnota		5. Datum rapport April 1992	
		6. Kode uitvoerende organisatie	
7. Schrijvers ir. M.J. Koster		8. Nr. rapport uitvoerende organisatie	
9. Naam en adres opdrachtnemer  RWS, Dienst Weg- en Waterbouwkunde Afdeling Waterbouw Advies Postbus 5044 2600 GA Delft		10. Projectnaam  W89.05/14 Zeekering Harlingen e.o.	
		11. Contactnummer	
12. Naam en adres opdrachtgever  RWS, Directie Friesland Postbus 2301 8901 JH Leeuwarden		13. Type rapport	
		14. Kode andere opdrachtgever	
15. Opmerkingen  Nota is een samenvatting van de nota WBA-N-92.032			
16. Referaat  In deze hoofdnota worden de belangrijkste resultaten gepresenteerd van overslagberekeningen inzake de zee- kering te Harlingen. Hierbij speelt de hoogte van de zeekering een centrale rol. De huidige hoogte van de zee- kering voldoet niet aan de normen gesteld door de Deltacommissie.  Deze nota beschrijft de technische achtergronden en gehanteerde methoden, en is een samenvatting van de nota WBA-N-92.032: "Overslagberekeningen zeekering te Harlingen"  De zeekering te Harlingen wordt getoetst op een overslagcriterium, in tegenstelling tot het meer conventionele golfploopcriterium. Tevens wordt rekening gehouden met mogelijk waterbezwaar te Harlingen, als gevolg van het overschrijden van het bergend vermogen van de binnenhaven.  Een tweetal alternatieven wordt geboden ten aanzien van de te hanteren kerende hoogte van de zeekering.			
17. Trefwoorden  Overslag/Zeedijken		18. Distributie systeem  DWW, afdeling WBA	
19. Classificatie	20. Classificatie deze pagina	21. Aant. blz. 10 (incl. fig)	22. Prijs

# "Overslagberekeningen zeewering te Harlingen"

HOOFDNOTA

Nota : WBA-N-92.042

ir. M.J.Koster

Rijkswaterstaat,  
Dienst Weg- en Waterbouwkunde

datum : april 1992

## Inhoud

1.	Inleiding . . . . .	1
2.	Samenvatting en conclusies . . . . .	1
3.	Kwaliteitsborging en status van de nota. . . . .	3
4.	Onderdelen van de zeewering welke in beschouwing worden genomen. . . . .	3
5.	Bergend vermogen van de binnenhaven . . . . .	4
6.	Gehanteerde berekeningsmethodieken voor overslag van de verschillende onderdelen. . . . .	5
7.	Toetsingscriteria . . . . .	5
8.	Kritische waarde voor de hoeveelheid overslag. . . . .	5
9.	De beschouwde alternatieven . . . . .	6
10.	Resultaat van de deterministische overslagberekeningen . . . . .	7
11.	Probabilistische berekeningen . . . . .	8
	11.1 Inleiding . . . . .	8
	11.2 Conclusie van de probabilistische berekeningen. . . . .	8

## 1. Inleiding

In deze hoofdnota worden de belangrijkste resultaten gepresenteerd van overslagberekeningen in zake de zeewering te Harlingen. Hierbij speelt de hoogte van de zeewering een centrale rol. De huidige hoogte van de zeewering voldoet niet aan de normen gesteld door de Deltacommissie.

Deze hoofdnota is een samenvatting van de nota WBA-N-92032:

Overslagberekeningen zeewering te Harlingen,  
ir. M.J.Koster, RWS-DWW, april 1992

in het hierna volgende wordt deze nota de "achtergrond nota" genoemd.

De achtergrond nota beschrijft de technische achtergronden en gehanteerde methoden.

Een uitvoerige toelichting op de situatie en de probleemstelling wordt in deze nota niet gegeven. Deze kan o.a. worden gevonden in [lit 1].

De zeewering te Harlingen wordt getoetst op een overslagkriterium, in tegenstelling tot het meer conventionele golfploopkriterium. Tevens wordt rekening gehouden met mogelijk waterbezwaar te Harlingen, als gevolg van het overschrijden van het bergend vermogen van de binnenhaven.

Een tweetal alternatieven wordt geboden ten aanzien van de te hanteren kerende hoogte van de zeewering.

## 2. Samenvatting en conclusies

1. In deze nota is enkel ingegaan op het aspect "benodigde hoogte" van de zeewering. Er zijn meer criteria waaraan een zeewering dient te voldoen, zoals : standzekerheid, piping, grondmechanische stabiliteit, stabiliteit van de bekleding, etc.
2. De gehanteerde randvoorwaarden en methoden om deze door te rekenen naar de uiteindelijke zeewering te Harlingen zijn behept met een zekere mate van onnauwkeurigheid. Met deze onnauwkeurigheid wordt rekening gehouden door onderbouwende probabilistische berekeningen te maken waarin deze onnauwkeurigheden zijn gemodelleerd. Het resultaat van de probabilistische berekeningen laat zien dat:
  - a. met een deterministische berekening een goede verwachtingswaarde kan worden berekend van de hoeveelheid overslag,
  - b. een indruk kan worden verkregen van de overschrijdingskans van een hoeveelheid overslag groter dan het bergend vermogen van de binnenhaven. Zie voor de resultaten tabel 2, en figuur 1.
3. Er worden twee alternatieven gepresenteerd, welke zich van elkaar onderscheiden door de gehanteerde hoogte van de zeewering voor het onderdeel "Keersluis". Deze alternatieven worden gepresenteerd in tabel 1. Hierin staat voor elk onderdeel van de zeewering:
  - a. De bijdrage aan de totale overslag in (m<sup>3</sup>) aan de binnenhaven.
  - b. Het maximale gemiddelde overslagdebiet in (l/ms).

Het totaal van de belasting op de binnenhaven wordt eveneens voor elk alternatief gegeven.

De hoogte van de keersluis in alternatief 1, vormt één van de zwakke schakels in het geheel. De huidige hoogte van de keersluis bedraagt: NAP +5,90 (m). In alternatief 1 wordt een hoogte van de keersluis aangenomen van NAP + 6,40(m).

Het bergend vermogen van de binnenhaven bedraagt ca 25.000 (m<sup>3</sup>). Uit tabel 1 blijkt dat alternatief 1 een belasting op de binnenhaven geeft van ca. 21.000 (m<sup>3</sup>). Dit betekent dat onder de maatgevende stormvloedomstandigheid de totale hoeveelheid overslag geringer is dan het bergend vermogen van de binnenhaven.

De bijdrage aan de totale overslag door de keersluis bedraagt ca 7.000 (m<sup>3</sup>). De maximale hoeveelheid overslag bedraagt voor de keersluis: ca 60 (l/ms).

Er wordt opgemerkt dat het wellicht mogelijk is een hoeveelheid water uit de binnenhaven af te laten op de boezem. Hier is geen rekening mee gehouden.

4. In alternatief 2 wordt een hoogte van de keersluis aangenomen van NAP +6,90 (m). De berekeningen laten in dat geval zien dat de totale hoeveelheid overslag gereduceerd wordt tot ca. 15.000 (m<sup>3</sup>).

De bijdrage aan de totale overslag door de keersluis bedraagt ca 1.000 (m<sup>3</sup>). De maximale hoeveelheid overslag bedraagt voor de keersluis: ca 7 (l/ms).

Een tweede zwakke schakel in het geheel wordt gevormd door het onderdeel "doorgangen". De hoogte van dit onderdeel is in deze nota een randvoorwaarde. Het berekende maximale gemiddelde overslagdebiet voor dit onderdeel bedraagt ca 45 (l/ms). Deze hoeveelheid overslag dient wel op adequate wijze te kunnen worden afgevoerd.

Een alternatief, dat hier niet verder is uitgewerkt, is om dit constructieonderdeel zodanig aan te passen dat onder stormvloedomstandigheden de kerende hoogte tijdelijk wordt verhoogd. Dit kan worden gerealiseerd door middel van aan te brengen schotten in daarvoor bestemde sponningen.

5. De gepresenteerde alternatieven zijn vanuit technisch oogpunt gezien acceptabel. In geval echter de maximale hoeveelheid overslag groter is dan 10 (l/ms), is het noodzakelijk om maatregelen te treffen met betrekking tot de overslagbestendigheid van die onderdelen. In deze nota wordt hier verder geen uitwerking aan gegeven.

3. Kwaliteitsborging en status van de nota.

Vele van de in beschouwing genomen aspecten zijn niet standaard.

Als afwijking ten opzichte van de conventionele toetsing van zeeweringen geldt dat de zeewering te Harlingen wordt getoetst konform de norm en advies van de Deltacommissie, waarbij echter het conventionele 2% golfoploopkriterium wordt vervangen door een overslagkriterium.

De deltagommissie zegt zelf hierover :

1. Voor het bepalen van de kruinhoogte moet bij het ontwerppeil de waakhoogte worden opgeteld.
2. De waakhoogte bestaat o.a. uit een komponent "golfoploop"
3. In de dijkbouw wordt als maatstaf gewoonlijk de golfoploop aangehouden, die door 2% van het aantal golven wordt overschreden.  
De commissie beveelt aan dit kriterium te handhaven, indien geen noemenswaardige wateroverslag mag worden toegelaten.

De zeewering te Harlingen wordt in deze nota getoetst op een hoeveelheid toelaatbaar geachte overslag. Een voorwaarde waaraan voldaan dient te worden is dat de sterkte en de functionaliteit van de constructie hierop is afgestemd.

Tevens is er sprake van vele onzekerheden ten aanzien van de gehanteerde randvoorwaarden, en de manier waarop deze zijn doorgerekend naar de feitelijke zeewering.

De onderbouwende achtergrond nota is daarom onderworpen aan een interne kwaliteitsborging.

Er dient echter de volgende kanttekening te worden gemaakt :

In deze nota is enkel ingegaan op het aspect "benodigde hoogte" van de zeewering. Er zijn meer criteria waaraan een zeewering dient te voldoen, zoals: standzekerheid, piping, grondmechanische stabiliteit, stabiliteit van de bekleding, etc.

In het kader van de komende "Wet op de Waterkering", dient een waterkering periodiek getoetst te worden. Momenteel zijn hiervoor TAW leidraden in de maak (leidraad toetsing). Deze waren ten tijde van deze nota in een zodanig concept-stadium dat deze voor de zeewering te Harlingen niet konden worden gehanteerd.

4. Onderdelen van de zeewering welke in beschouwing worden genomen.

Een uitvoerige toelichting op de gehele zeewering wordt gegeven in [lit. 1]. In het navolgende worden enkel die onderdelen in beschouwing genomen, welke bij overloop of/en overslag afwateren op de binnenhaven. Dit omdat de binnenhaven een bepaald bergend vermogen bezit. Indien er meer overslag plaatsvindt dan het bergend vermogen van de binnenhaven, dan zal een gedeelte van Harlingen schade ondervinden door wateroverlast.

De onderdelen die afwateren op de binnenhaven zijn in deze nota als volgt genoemd:

Naam	kruinhoogte (m) NAP	lengte (m)
1. Keersluis	6,40	20,0
2. Doorgangen	6,20	25,0
3. Borstwering	7,20	50,0
4. Veerbootkade	7,30	125,0
5. Hoofd	7,30	50,0

De in deze tabel genoemde waarden voor de kruinhoogte en de lengte zijn afkomstig uit [lit. 2].

De volgende kanttekeningen kunnen hierbij worden geplaatst:

1. Genoemde kruinhoogten zijn niet de aktuele kruinhoogten, doch een inschatting van de benodigde kruinhoogten opdat voldaan wordt aan de in [lit. 2] gestelde veiligheidseisen en op basis van verricht vooronderzoek. In deze nota wordt deze situatie gekenmerkt als alternatief 1: het basisgeval waarvan wordt uitgegaan. Als voorbeeld hiervan : de huidige hoogte van de keerskuis bedraagt NAP + 5,90 (m), en niet de in de tabel genoemde NAP +6,40 (m).
2. Het in de tabel genoemde "Hoofd" is de damkop tussen de keersluis en de Veerbootkade. Dit onderdeel is apart gerapporteerd in [lit. 3]. De aldaar genoemde oplossing om een keermuurtje aan te brengen boven op de damkop heeft een totale lengte van ca. 45 (m). Bij de berekeningen wordt dit "Hoofd" onderverdeeld in twee soorten konstrukties: "Hoofd 1" en "Hoofd 2", omdat dit Hoofd een drie dimensionaal karakter heeft. In [lit. 3] worden enkele profielen gegeven nabij dit Hoofd. In deze nota wordt het profiel in het midden van het hoofd geschematiseerd als "Hoofd 2" en de profielen aan de rand van het hoofd als "Hoofd 1". Ieder wordt de helft van de totale lengte toebedacht.
3. Er wordt op gewezen dat in [lit. 2] uitgegaan is van andere randvoorwaarden dan in deze nota, en dat de berekeningen van golfoverslag hebben plaatsgevonden door gebruik te maken van andere reken methodieken. In de achtergrond nota worden de gehanteerde rekenmethodieken uitvoerig onderzocht en toegelicht o.a. in de appendici van de achtergrond nota.
4. De genoemde kruinhoogten voor de onderdelen "Doorgangen" en "Borstwering" zijn momenteel een randvoorwaarde, hier kan niet meer van worden afgeweken.

#### 5. Bergend vermogen van de binnenhaven

Het kombergend oppervlak van de binnenhaven bedraagt volgens opgave ca. 52.700 (m<sup>2</sup>). Volgens opgave geldt dat nadat de keersluis gesloten is, er nog een waterschijf van ca 0,42 (m) kan worden geborgen, alvorens de kades van de binnenhaven worden overstroomd. Dit betekent dat het bergend vermogen van de binnenhaven gelijk is aan :

$$Q_b = 52.700 \times 0,42 = \text{ca. } 22.000 \text{ (m}^3\text{)}$$

Als criterium zal het volgende worden gehanteerd :

Het wordt toelaatbaar geacht dat de binnenhaven wordt belast met een hoeveelheid water van 25.000 (m<sup>3</sup>) gedurende de gehele stormvloed.



Er wordt opgemerkt dat wellicht de mogelijkheid aanwezig is om eventueel waterbezwaar op de binnenhaven af te laten op de boezem. Van deze mogelijkheid wordt in deze nota verder geen gebruik gemaakt.

6. Gehanteerde berekeningsmethodieken voor overslag van de verschillende onderdelen.

In [lit. 1] en andere literatuur wordt uitvoerig ingegaan op de complexiteit van de zeewering. De verschillende onderdelen van de zeewering bestaan uit o.a. taluds, loodrechte muurtjes, onderbroken taluds, stukken ondiep voorland, etc, wavoor geen betrouwbare standaard methoden bestaan om de golfoverslag te berekenen. In voorgaande onderzoeks en adviesrapporten zijn zeer grove vuistregels en benaderingsmethoden gehanteerd teneinde tot een eerste benadering te komen. In de achtergrond nota wordt uitvoeriger ingegaan op de te hanteren rekenmethoden. Deze worden toegelicht in de bij deze nota horende appendici.

Samenvattend komt het hierop neer dat :

1. Er wordt gerekend met de meest recente formules voor golfoverslag, welke in concept zijn gerapporteerd door de TAW, werkgroep A1 [lit 4]. Deze formules zijn geldig voor rechte taluds en taluds met bermen.
2. Alle onderdelen van de zeewering worden geschematiseerd als een recht glad talud. Hierbij dient rekening gehouden te worden met een overhoogtecoëfficiënt, welke in de appendix 2 van de achtergrond nota wordt geïntroduceerd. Deze coëfficiënt bedraagt, afhankelijk van het soort constructie: 1,0 of 1,5, behalve voor de keersluis. Tevens dient voor de meeste onderdelen uit te worden gegaan van een fiktieve helling van 1:2,5. Voor de keersluis wordt een overhoogtecoëfficiënt gehanteerd welke afhankelijk is van de waterstand, en varieert van 2,0 tot 2,8.
3. Voor de onderdelen "Doorgangen", "Borstwering" en "Veerbootkade" wordt gerekend met de overslag formules die gelden voor een ondiep voorland, hierbij wordt in plaats van de significante golfhoogte een waarde ingevoerd ter grootte van 0,86 maal de significante golfhoogte. Bovendien wordt voor deze onderdelen rekening gehouden met een maximaal mogelijke golfhoogte van 0,6 maal de waterdiepte. Voor deze onderdelen ligt een ondiep plateau, waardoor hogere golven reeds gebroken zijn.

Voor een nadere onderbouwing wordt verwezen naar appendix 2 en 3 van de achtergrond nota.

7. Toetsingscriteria

De volgende toetsings criteria worden gehanteerd :

1. Het wordt wenselijk geacht dat het waterbezwaar ten gevolge van overslag over de zeewering gedurende de maatgevende stormvloed, niet groter is dan het bergend vermogen van de binnenhaven.
2. De hoeveelheid overslag horend bij de maximale waterstand mag een bepaalde kritische waarde niet overschrijden.

8. Kritische waarde voor de hoeveelheid overslag.

Het is gebruikelijk om in geval er sprake is van een normale dijk in het rivierengebied, een hoeveelheid overslag toe te laten van 0,1 à 10 (l/ms). Dit laatste afhankelijk van enkele criteria, zoals bijvoorbeeld de staat van het binnentalud.

In het geval van de zeewering te Harlingen is er voor de genoemde onderdelen van de zeewering echter geen sprake van een normale dijk. Maatgevend zou moeten zijn: die hoeveelheid overslag welke een zodanige schade veroorzaakt aan de kering dat deze bezwijkt, en er een doorbraak ontstaat. De dijkring, waar Harlingen deel van uitmaakt, zou vervolgens onder kunnen lopen (inunderen). Dit moet met een zekere mate van zekerheid worden

voorkomen.

Voor normale dijken is het onbekend wat de kritieke hoeveelheid overslag is, al worden genoemde hoeveelheden van 0,1 à 10 (l/ms) gehanteerd. Deze criteria worden geacht een veilige waarde te representeren. Voor een zeewering, zoals de zeewering te Harlingen, bestaan er in het geheel geen advies in TAW leidraden, die hier uitsluitel over zouden kunnen geven.

Een hoeveelheid overslag tot maximaal ca. 50 (l/ms) is acceptabel mits aanvullende maatregelen worden getroffen.

De voorkeur wordt echter gegeven aan een oplossing, waarbij een overslag van ca 10 (l/ms) niet wordt overschreden, konform de aanbevelingen in de TAW leidraden voor het ontwerpen van rivierdijken, delen 1 en 2.

#### 9. De beschouwde alternatieven

De hoogte van de zeewering voor de verschillende onderdelen van de zeewering "doorgangen" en "borstwering" zijn vastgelegd. Voor de resterende onderdelen is de te hanteren hoogte in principe nog "vrij". Hierbij wordt opgemerkt dat de keersluis een huidige hoogte bezit van NAP +5,90 (m), welke uit voorgaande onderzoeken ruim onvoldoende gebleken is.

Anticiperend op het resultaat van de berekeningen worden de beschouwde alternatieven hier kort toegelicht.

##### alternatief 1 :

Het basis alternatief, met hoogten konform de aanbeveling uit voorgaande advies en onderzoeks-rapporten. Hierbij is de keersluishoogte reeds verhoogd tot NAP +6,40 (m). De Veerbootkade en het "Hoofd" bestaan o.a. uit een muurtje met een hoogte van NAP +7,30 (m)

##### alternatief 2 :

Hierbij wordt een kerende hoogte van de keersluis aangenomen van NAP +6,90 (m)

10. Resultaat van de deterministische overslagberekeningen

De berekeningen zijn gemaakt met een hiervoor gemaakt computerprogramma.

Het resultaat van de berekeningen is vermeld in tabel 1

Naam	Alternatief 1			Alternatief 2		
	hkr (m) NAP	Q (m <sup>3</sup> ) *10 <sup>3</sup>	q (l/s/m)	hkr (m) NAP	Q (m <sup>3</sup> ) *10 <sup>3</sup>	q (l/s/m)
1. Keersluis	6,40	7	60	6,90	1	7
2. Doorgangen	6,20	4	45	6,20	4	45
3. Borstwering	7,20	0	0	7,20	0	0
4. Veerbootkade	7,30	0	0	7,30	0	0
5. Hoofd 1	7,30	4	30	7,30	4	30
6. Hoofd 2	7,30	6	40	7,30	6	40
Totaal		21			15	

Tabel 1. - Overzicht deterministische overslagberekeningen

hkr - Hoogte van de constructie in (m) NAP  
 Q - Overslagdebiet gedurende het stormvloedgetij in (m<sup>3</sup>) \* 10<sup>3</sup>  
 q - Maximale gemiddelde overslagdebiet in (l/s/m)

NB : In de tabel zijn afgeronde getallen vermeld.

## 11. Probabilistische berekeningen

### 11.1 Inleiding

Bij het maken van de deterministische berekeningen is uitgegaan van vele aannamen. Enkele daarvan berusten enkel op een inschatting van de verwachtingswaarde van een zekere basisparameter, bijvoorbeeld de significante golfperiode.

Veel belangrijker is echter dat vele aannamen zijn gedaan met betrekking tot de verandering van de golf vanuit de Waddenzee, over de noorderhavendam tot aan de zeewering te Harlingen.

De transmissie van de golf door de havendam, en later de transmissie veroorzaakt door de damwand voor de zeewering, alsmede de invloed door stukjes ondiep voorland en relatief steile taluds zijn een bron van onzekerheden.

Eveneens zijn er overslagformules gehanteerd, geldend voor gladde rechte taluds, voor omstandigheden waarvoor deze formules niet zijn afgeleid, nl voor loodrechte wanden, al of niet in combinatie met een talud ervoor. Voor deze formules werd een zogenaamde overhoogte coefficient geïntroduceerd. Eveneens geldt dat ook al zou er sprake zijn van een ideale situatie voor een berekening, zijnde een glad recht doorgaand talud, dan nog zijn de gehanteerde formules voor golfoverslag behept met een zekere mate van onnauwkeurigheid.

Teneinde een indruk te krijgen van de invloed van enkele van de genoemde onnauwkeurigheden en gedane aannamen zijn er probabilistische berekeningen gemaakt. Hierbij wordt opgemerkt dat de gehanteerde overhoogtecoëfficiënt als een konstante is beschouwd. De indruk bestaat namelijk dat voor de onderdelen "Doorgangen, Borstwering, Veerbootkade en Hoofd" de gehanteerde overhoogtecoëfficiënt de berekende hoeveelheid overslag enigszins overschat, en daarmee een veilige benadering geeft.

### 11.2 Conclusie van de probabilistische berekeningen.

- De probabilistische berekeningen tonen aan dat ondanks het groot aantal onzekerheden dat werd geïntroduceerd in de deterministische berekeningen, laatstgenoemde toch een redelijk representatief resultaat geven voor de verwachtingswaarde van het totale overslagdebiet. Op basis hiervan kan gesteld worden dat het gegrond is om voldoende vertrouwen te hebben in de resultaten van de deterministische berekeningen.
- Door de resultaten van de probabilistische berekeningen wordt een indruk verkregen van de kans op een hoeveelheid overslag welke groter is dan het bergend vermogen van de binnenhaven. In tabel 2 staan hiervan de resultaten voor resp. 1, 2 en 3 maal het bergend vermogen van de binnenhaven.

Overslag Q, groter dan	Kans dat Q wordt overschreden	
	Alternatief 1	Alternatief 2
25.000 (m <sup>3</sup> )	40 %	20 %
50.000 (m <sup>3</sup> )	10 %	5 %
75.000 (m <sup>3</sup> )	5 %	1 %

Tabel 2. Overschrijdingskans van hoeveelheid overslag.

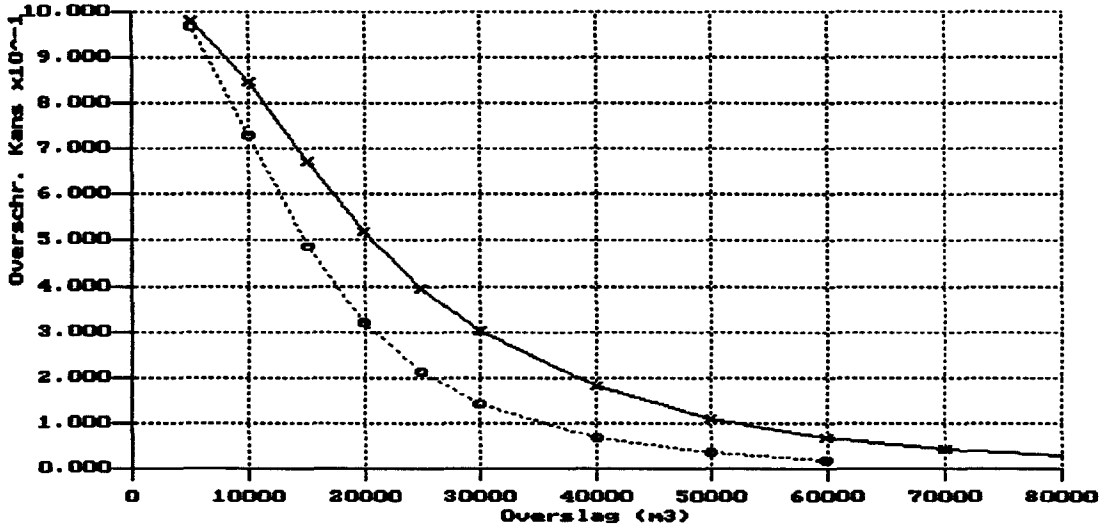
Dit resultaat, alsmede het resultaat voor andere overslag hoeveelheden, is eveneens te zien in figuur 1.

### Literatuur

1. Beschouwing van de veiligheid van de waterkering te Harlingen.  
Nota WBA-N-90.143, februari 1991, RWS-DWW, ir. A.P. de Loof.
2. Notitie WBA-M-91060: Aanpassingen veerbootkade, juli 1991,  
ir. H.J. Verhagen, RWS-DWW
3. "Harlingen, het gedeelte tussen de keersluis en de veerbootkade"  
Nota WBA-N-92.019, april 1992, J.C.P. Johanson
4. Waterbeweging op taluds, RWS-DWW, TAW-A1  
WL rapport H 1256, concept december 1991  
J.W. van der Meer / J.P. de Waal

Company : RWS-DWS-NB  
 AFDA 1.0 module  
 Koster Engineering

Overslag Harlingen  
 Resultaat probabilistische berekeningen



Toesepaste hoogten :

h1	h2	h3	h4	h5	h6	
2=6,9	6,2	7,2	7,3	7,3	7,3	o-----o Alternatief 2
1=6,4	6,2	7,2	7,3	7,3	7,3	x-----x Alternatief 1

FIGUUR 1