



waterloopkundig laboratorium
delft hydraulics laboratory

Inundatie buitenpolders Zwartemeer

Indicatieve berekeningen invloed keersluis
Ramspol

AFGEHANDELD

Verslag van berekeningen

R2224-deel 2

Juni 1986

Inundatie buitenpolders Zwartemeer

Indicatieve berekeningen invloed keersluis
Ramspol

Verslag van berekeningen

R2224-deel 2

Juni 1986

INHOUD

Blz.

1.	<u>Inleiding</u>	1
2.	<u>Opzet</u>	2
3.	<u>Uitgangspunten en randvoorwaarden</u>	4
3.1	Stormtypering.....	4
3.2	Waterstand Rampsol.....	4
3.3.	Extreem meerpeil, extreme Vechtafvoer en de onderlinge correlatie daartuss.....	5
3.4	Openings en sluitingsregime.....	7
3.5	Verhanglijn.....	8
3.6	Hoogte van langs het Zwartemeer gelegen kaden.....	8
3.7	Meerpeil.....	9
4.	<u>Programma van uitgevoerde berekeningen</u>	10
5.	<u>Berekeningsresultaten en conclusies</u>	11
5.1	Invloed windrichting.....	11
5.2	Invloed stormtype.....	12
5.3	Situaties bij extreme storm.....	12
5.4	Situaties bij extreme afvoer.....	12
5.5	Situaties bij streefpeil.....	12
5.6	Situaties bij een extreem meerpeil.....	13

TABEL 1: Overzicht uitgevoerde berekeningen en berekeningsresultaten

REFERENTIES

INUNDATIE BUITENPOLDERS ZWARTEMEER;

Indicatieve berekeningen invloed keersluis Ramspol.

1. Inleiding

In de vergadering van de technische coördinatiegroep maatgevende hoogwaterstanden IJsseldelta van 9 oktober 1985, werd aan het Waterloopkundig Laboratorium de vraag gesteld indicatieve berekeningen uit te voeren naar de invloed van een eventuele afsluiting van het Zwartemeer door middel van een keersluis bij Ramspol op de waterstanden op het Zwartemeer en de eventuele inundatie van de langs dat meer gelegen buitenpolders. De opdracht tot de studie is vastgelegd in deellovereenkomst DGW-4521.

De berekeningen zijn uitgevoerd in het eerste kwartaal van 1986 en stonden onder leiding van ir. A.C.M. Vermeer die ook dit verslag samenstelde. Van de kant van de Rijkswaterstaat werd de studie begeleid door drs. F.A.M. Claessen van de dienst binnenwateren/RIZA. De studie heeft plaatsgevonden in nauw overleg met de "technische coördinatiegroep maatgevende hoogwaterstanden IJsseldelta" van de provincie Overijssel.

2. Opzet

Om de invloed van een keersluis bij Ramspol af te schatten is het rekenmodel gebruikt dat is ontwikkeld voor de inundatieberekeningen van de buitenpolders langs het Zwartemeer (R2224) [1]. Dit rekenmodel is aangepast, in die zin dat verschillende sluitingsregimes konden worden gesimuleerd en dat de bovenafvoer in de waterbalans van het rekengebied kon worden meegenomen.

In overleg met de dienst binnenwateren en de technische coördinatiegroep is vervolgens een programma van uit te voeren berekeningen vastgesteld. Voor het berekeningsprogramma werd in eerste instantie gekozen voor een opzet die overeenkomt en aansluit bij de ontwerprekenregels van de gevallen M & W zoals gepresenteerd in de nota B73-24 van dienst der Zuiderzeewerken [2].

Voor het voorliggende geval werden een drietal verschijnselen van belang geacht:

- de meerstand (M)
- de windinvloed (W)
- de bovenafvoer (Q)

Deze verschijnselen zijn op analoge wijze als de gevallen M en W als volgt in een rekenschema ingebracht.

	Q	W	M
I geval van extreme afvoer	1/1250	1/10	behorend bij Q 1/1250
II geval van extreme storm	1/10	1/2000	1/10
III geval van extreem meerpeil	behorend bij M 1/2000	1/10	1/2000

De in dit schema voor Q, M en W bijgeschreven getallen zijn overschrijdingsfrequenties. Deze overschrijdingsfrequenties sluiten aan bij de voorlopige aanbevelingen voor een overschrijdingsfrequentiekeuze in het IJsselmeergebied door de direktie ZZW/dienst binnenwateren/RIZA aan de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW) [3].

Het indicatieve karakter van de berekeningen komt tot uiting in de beperking dat het om doorrekening van een aantal (verstandig gekozen) individuele gevallen gaat maar dat aan de resultaten hiervan nog geen konklusies verbonden kunnen worden wat betreft de overschrijdingsfrequenties van bepaalde waterstanden.

3. Uitgangspunten en randvoorwaarden

Bij de indicatieve berekeningen zijn de volgende uitgangspunten en randvoorwaarden gehanteerd.

3.1 Stormtypering

Wat betreft de stormtypering is gebruik gemaakt van de resultaten van WL-studie R1524 [4] waarin voor de sektor tussen West en Noord 50 jaar windmeting te den Helder is geanalyseerd en omgewerkt tot ontwerpstromen behorend bij bepaalde overschrijdingsfrequenties. Uit deze stormanalyse zijn de voor de voorliggende studie relevante stormen afgeleid.

In aansluiting op de studie R2224 [1] is ook bij deze indicatieve berekeningen gewerkt met de "gemeten wind van Lelystad". Daartoe zijn de "den Helderstormen" omgewerkt naar stormen met als invoer de windsnelheid van "Lelystad gemeten"

Omdat een eventuele "staart" van de storm bij eerdere studies niet van belang was is bij bovengenoemde stormanalyse op de "staart" van een storm niet in detail ingegaan. Gebleken is dat deze wel degelijk aanwezig kan zijn. Voor de voorliggende studie echter is een eventuele "staart" mogelijk wel van belang. Om deze reden is besloten een "staart" mee te nemen. Daarbij is gekozen voor een aanhouden van zowel windsnelheid als windrichting vanaf het moment dat op de achterflank van de storm de windsnelheid kleiner zou worden dan Bft. 7.

3.2 Waterstand Rampsol

Een van de randvoorwaarden voor de inundatieberekeningen is het waterstandsverloop bij Rampsol. Met behulp van het WAQUA-model voor het kleine IJsselmeer (WL studie R2171 [5]) is dit waterstandsverloop voor alle thans relevante gevallen bepaald. Met dit WAQUA-model is naar verwachting een redelijke schatting voor genoemde waterstand verkregen terwijl bovenal met deze wijze van handelen een consistente set gegevens werd verkregen.

Het genoemde WAQUA-model is afgeijkt met de "representatieve IJsselmeerwind" als storminvoer, (zie ook WL-studie R2171 [5]), maar omdat voor het stormverloop tijdens ontwerpomstandigheden deze "representatieve IJsselmeerwind" niet bekend is, maar vooral om aan te sluiten bij de POOVEM berekeningen voor de opwaaiing op het kleine IJsselmeer [6] die hebben gediend als basis voor de studie R1524 naar de dijkhoogten langs Ketelmeer, Zwartemeer en Vossemeer, is de open terrein windsnelheid van Lelystad en het bijbehorende C_D -verloop van ref. [6] als invoer gebruikt voor het WAQUA-model.

3.3 Extreem meerpeil, extreme Vechtafvoer en de onderlinge correlatie daartussen

De basisgegevens wat betreft het extreme meerpeil, de extreme Vechtafvoeren en de onderlinge correlaties daartussen zijn gebaseerd op de gehomogeniseerde waarnemingsreeksen (ca 50 jaar) van deze fysische grootheden en zijn toegeleverd door de dienst binnenwateren van Rijkswaterstaat.

Het extreme meerpeil en de extreme Vechtafvoer behorend bij de relevante overschrijdingsfrequenties zijn bepaald uit de ca 50 voorhanden zijnde jaar-maxima en geëxtrapoleerd volgens de Gumbelverdeling waarbij de parameterbepaling heeft plaatsgevonden volgens de methode der grootste aannemelijkheid. De relevante gegevens zijn als volgt:

	M in m tov NAP	Q in m ³ /s
o.f. = 1/10	+ 0,28 *	274
1/1250	-	522
1/2000	+ 1,18	-

* Opmerking: Bij de verdere berekeningen is om zo goed mogelijk aan te sluiten bij eerdere studies gewerkt met een waterstand van NAP + 0,30 m. Naar verwachting vallen de gevolgen van dit verschil geheel binnen de nauwkeurigheidsmarges.

Bij het principe van het rekenschema in hoofdstuk 2 is aangegeven dat ook het meerpeil behorend bij een Vechtafvoer van 1x per 1250 jaar als randvoorwaarde voor een van de indicatieve berekeningen moet worden ingevoerd. Daartoe is voor de 50 meetjaren nagegaan wat het gemiddelde meerpeil was op de dag dat de Vechtafvoer zijn jaarmaximum had en is door middel van lineaire regressie de relatie bepaald tussen deze twee grootheden. Deze relatie kan worden geschreven als:

$$M_Q = 0,00108 Q - 0,303$$

waarin:

M_Q = meerpeil in m t.o.v. NAP behorend bij een extreme Vechtafvoer.

Q = extreme Vechtafvoer (jaarmaximum) in m^3/s

Uit bovenstaande relatie kan worden afgeleid dat het meerpeil behorend bij een Vechtafvoer van 1x per 1250 jaar NAP + 0,26 m bedraagt.

Op analoge wijze is ook de Vechtafvoer behorend bij een extreem meerpeil van 1x per 2000 jaar bepaald. De algemene relatie kan worden geschreven als:

$$Q_M = 214 M + 125$$

waarin: Q_M = Vechtafvoer in m^3/s behorend bij een extreem meerpeil

M = extreem meerpeil (jaarmaximum) in m t.o.v. NAP.

De bij een extreem meerpeil van 1x per 2000 jaar behorende Vechtafvoer bedraagt dan dus $377 m^3/s$.

In het voorgaande zijn de onderlinge verbanden tussen Vechtafvoer en meerpeil en tussen meerpeil en Vechtafvoer gepresenteerd als eenduidige relaties. Volledigheidshalve dient daarbij echter opgemerkt dat de spreiding om deze gepresenteerde lijnen niet onaanzienlijk is. Ter indicatie daarvan wordt vermeld dat de correlatiefactor orde 0.4 à 0,5 bedraagt.

3.4 Openings- en sluitingsregime

Bij het uitvoeren van de indicatieve berekeningen is steeds verondersteld dat de scheepvaartgeul (Ramsdiep) en de doorstroomopening onder de brug (Ramsgeul) gelijktijdig worden afgesloten. Bovendien is verondersteld dat de grootte van de doorstroomopening als gevolg van de bouw van de keersluis niet verandert. Bij de berekeningen zijn verder vooralsnog de volgende criteria aangehouden voor openen en sluiten van de keersluis:

Sluiten

De keersluis wordt afgesloten zodra in de aanloop van een (extreme) storm de windsnelheid de kracht Bft 7 heeft bereikt. De ondergrens van Bft 7 is daarbij gesteld op 14 m/s voor de windsnelheid op 10 m hoogte boven open terrein, wat overeenkomt met 15,7 m/s voor de wind op 10 m hoogte boven open water. Als dit criterium wordt omgerekend naar de windsnelheid "Lelystad gemeten" welke wordt gebruikt als invoer voor het rekenmodel ligt de grens bij 15,4 m/s. In een enkel geval is nagegaan wat de gevolgen zijn als Bft 5 wordt aangehouden als sluitings-criterium (komt overeen met een open terreinwind van 8 m/s en een windsnelheid "Lelystad gemeten" van 8,8 m/s).

Openen

In het rekenmodel wordt de keersluis weer geopend zodra de waterstand aan de Zwartemeerzijde van de sluis 10 cm hoger is dan de waterstand aan de Ketelmeerzijde van de sluis. De sluis wordt dus weer geopend zodra het water terug zal stromen.

Omdat het bij deze indicatieve berekeningen met name om de haalbaarheid van een keersluis gaat en om inzicht te krijgen in de optredende waterstanden bij toepassing van een dergelijke voorziening, is in eerste instantie Bft 7 als sluitingscriterium aangehouden, (vooralsnog ongeacht het meerpeil). Dit criterium is vrij streng en de scheepvaart zou vele malen per jaar vertraging ondervonden van de gesloten stuw, als het ook toegepast zou moeten worden bij het streefpeil of een geringe verhoging daarvan. Als echter uit de indicatieve berekeningen blijkt dat onder extremere omstandigheden (overschrijdingsfrequentie meerpeil 1x per 10 jaar of hoger) in combinatie met een sluitingscriterium van Bft 7 beslist nog geen problemen bij de dijken langs het

Zwarte Water of inundatie van de buitenpolders langs het Zwartemeer zijn te verwachten, kan in een later stadium (bij een eventuele vaststelling van het draaiboek) altijd nog het criterium verhoogd worden.

Dergelijke berekeningen worden geacht thans buiten het kader van deze studie te vallen.

3.5 Verhanglijn

Bij extreme Vechtafvoer speelt mogelijk ook de verhanglijn op het Zwartemeer nog een rol van betekenis. In het rekenmodel wordt dit verschijnsel niet gereproduceerd. Op grond van de resultaten van de WL-studie R1524 [4] is een globale schatting gemaakt van de grootte daarvan bij de verschillende afvoer-debieten. Bij enkele van de uitgevoerde indicatieve berekeningen is met een dergelijke verhanglijn rekening gehouden. Om in het rekenmodel de verhanglijn op eenvoudige wijze te simuleren zijn voor de betreffende berekeningen de kruinhoogten van de kaden langs het Zwartemeer met zoveel centimeters verlaagd als de verhanglijn bedraagt.

Volledigheidshalve wordt nog opgemerkt dat alleen een globale schatting is ingebracht van de verhanglijn op het Zwartemeer. Het verdere verloop van de verhanglijn op het Zwarte Water en op de Overijsselse Vecht zijn niet in rekening gebracht.

3.6 Hoogte van langs het Zwartemeer gelegen kaden

Bij het merendeel van de berekeningen is uitgegaan van de "bestaande situatie" als omschreven in de studie R2224 [1]. Daarbij is er vanuit gegaan dat Goot, Veneriete en Ganzendiep van een kering zijn voorzien die op eenzelfde hoogte ligt als de aansluitende kaden en dat de dijk langs het Ketelmeer zodanig hoog is dat geen inundatie optreedt vanuit dit meer. Deze situatie komt overeen met wat geval 1 wordt genoemd in de studie R2224.

Voor een enkel geval is verondersteld dat de kaden 4, 5 en 8 enigszins zijn verhoogd zodat alle kaden nagenoeg gelijktijdig overstroomd (voor de exacte kadehoogten-gegevens wordt verwezen naar geval 2 van de studie R2224 [1]).

3.7 Meerpeil

In het kader van de studie zijn enkele gevoeligheids-berekeningen uitgevoerd waarbij de invloed van een verlaging van het gemiddeld meerpeil (= beginwaterstand) is onderzocht. Deze aanpassing is kunstmatig in het rekenmodel ingebracht door onder overigens gelijk blijvende omstandigheden de kruinhoogte van de dijken langs het Zwartemeer met evenzovele centimeters te verhogen. De aanpak is een benadering maar vormt bij niet te grote meerpeilverlagingen een goede vergelijkingsbasis.

4. Programma van uitgevoerde berekeningen

Aan de hand van de randvoorwaarden en uitgangspunten zoals uitgewerkt in hoofdstuk 3 is de basisopzet voor het rekenschema van hoofdstuk 2 ingevuld en is een programma van berekeningen samengesteld. Daarbij zijn 3 basis-gevallen onderscheiden:

- geval van extreme afvoer I
- geval van extreme storm II
- geval van extreem meerpeil III

Hierbij wordt opgemerkt dat voor elk van deze 3 gevallen de wind-randvoorwaarde nog is opgebouwd uit een drietal typen stormen (zie WL studie R1524 [4]) waarvan thans alleen de types a en b relevant worden geacht (zie ook WL-studie R2224 [1]) en dat voor elk van die typen ontwerpstormen de windrichting nog uit elke sektor ($22\frac{1}{2}^{\circ}$) tussen West en Noord kan komen.

Gaande de studie is het programma verder ingevuld wat betreft:

- keuze van het meest ongunstige type storm
- keuze van de meest ongunstige windrichting

Ook zijn gevoeligheidsberekeningen uitgevoerd waarbij de volgende aspecten zijn beschouwd:

- invloed van het sluitingscriterium
- invloed van eventuele kadeverbetering
- invloed van de verhanglijn
- invloed van een meerpeilverlaging

In Tabel 1 is een overzicht gegeven van de uitgevoerde berekeningen.

5. Berekeningsresultaten en conclusies

De resultaten van de berekeningen zijn samen met de ingevoerde randvoorwaarden gepresenteerd in Tabel 1. De belangrijkste resultaten van de Tabel zijn de kolom met het maximum van de inundatiediepte in de buitenpolders (d pol) en de kolom met de waterstand achter op het Zwartemeer (ws vak8).

Verder zijn in Tabel 1 ook het maximum van de gemiddelde Zwartemeerwaterstand (WSZM max.) en het maximum van de buitenwaterstand (d.i. Ketelmeerzijde) bij Ramspol (WS Ramspol max) opgenomen. Waar aangegeven is in de gepresenteerde waterstanden ook een globale schatting voor de verhanglijn op het Zwartemeer inbegrepen. Een schatting voor de verhanglijn op het Zwarte Water en op de Overijsselse Vecht is niet in de beschouwingen meegenomen. Voor de waterstandsbe-
paling van bijvoorbeeld Zwolle moet dit aspect nog apart in de be-
schouwing worden betrokken.

In het hierna volgende zal op enkele van de resultaten nader worden ingegaan en zullen enkele conclusies worden getrokken.

5.1 Invloed windrichting

Door middel van de berekeningen 1, 2 en 3 zijn, onder overigens gelijkblijvende omstandigheden (extreme storm, type b, 1/2000 jr.) stormen uit de richtingen West, WNW en NW doorgerekend en is nagegaan welke windrichting het meest ongunstig is. Uit onderlinge vergelijking van de berekeningen blijkt dat het maximum van de gemiddelde Zwartemeerwaterstand de hoogste waarde bereikt voor de windrichtingen WNW en NW (resp. NAP + 1,14 m en NAP + 1,13 m). De waterstanden achter op het Zwartemeer daarentegen bereiken de hoogste waarden voor de windrichtingen West en WNW (resp. NAP + 1,35 m en NAP + 1,33 m).

Voor de vervolgberekeningen is daarom steeds gekozen voor stormen uit de windrichting WNW, voor welke windrichting op beide plaatsen nagenoeg de hoogste waterstand wordt bereikt.

5.2 Invloed stormtype

Door middel van de berekeningen 2 en 4 zijn de stormtypen a en b (onder overigens gelijkblijvende omstandigheden; extreme storm 1/2000 jr, windrichting WNW) onderling vergeleken. Het stormtype b bleek daarbij de hoogste waterstanden te geven, zowel wat betreft de gemiddelde Zwartemeerwaterstand alsook de waterstand achter op het Zwartemeer.

5.3 Situaties bij extreme storm

Uit de indicatieve berekeningen (berekeningen nummers 1 t/m 4) uitgevoerd voor het geval II (geval van extreme storm) blijkt dat bij toepassing van een keersluis bij Ramspol geen problemen hoeven te worden verwacht bij de langs het Zwartemeer gelegen buitenpolders (geen inundatie).

De waterstanden achter op het Zwartemeer zullen voor gevallen van extreme storm en bij toepassing van een keersluis naar verwachting slechts oplopen tot ca. NAP + 1,4 m.

5.4 Situaties bij extreme afvoer

De indicatieve berekening (berekening nummer 5) uitgevoerd voor het geval van extreme afvoer (geval I) geeft aan dat ook voor dergelijke gevallen inundatie van de buitenpolders kan worden voorkomen door middel van een keersluis. Ook als rekening wordt gehouden met een bij de extreme afvoer behorende verhanglijn op het Zwartemeer (zie berekening 6) treedt nog geen inundatie van de buitenpolders op.

Ook voor gevallen van extreme afvoer zal denkelijk de waterstand achter op het Zwartemeer niet hoger oplopen dan tot ca. NAP + 1,4 m.

5.5 Situaties bij streefpeil

Uit de bovenstaande 2 hoofdstukken waarbij een extreme storm en een extreme afvoer zijn gecombineerd met een enigszins verhoogd meerpeil (orde NAP +

0,30 m; o.f. $\approx 1/10$ jaar) en waarbij deze combinaties geen problemen gaven bij een sluitingscriterium van Bft 7 kan de conclusie worden getrokken dat voor een situatie met (winter)streefpeil (NAP - 0,40 m) of een geringe verhoging daarvan (peil beneden NAP) het sluitingscriterium nog aanzienlijk kan worden verhoogd. Daarmee kan mogelijk worden bereikt dat bij streefpeil de kering bijna nooit gesloten hoeft te worden of slechts onder die omstandigheden waarbij er niet of bijna niet meer gevaren kan worden zodat denkkelijk een acceptabele stremmingskans wordt verkregen.

De exacte bepaling van het sluitingscriterium bij streefpeil wordt geacht een onderdeel te vormen van de vaststelling van een eventueel draaiboek voor opening en sluiting en heeft in het kader van deze studie niet plaatsgevonden.

5.6 Situaties bij een extreem meerpeil

Voor het geval van een extreem meerpeil (geval III) treedt (onder de aangenomen uitgangspunten) echter wel enige inundatie van de buitenpolders op, zeker als ook nog de verhanglijn op het Zwartemeer in rekening wordt gebracht (zie de berekeningen 7 en 9). Een verscherping van het sluitingscriterium van Bft 7 naar Bft 5 geeft wel enige verbetering maar kan inundatie niet echt voorkomen (zie berekening nummer 8).

De waterstanden achter op het Zwartemeer kunnen voor de gevallen met een extreem meerpeil naar verwachting oplopen tot ca. NAP + 1,8 m.

De inundatie kan wel worden voorkomen middels verhoging van enkele kaden langs het Zwartemeer (geval 2 van de R2224-studie [1]), ook als daarbij met de verhanglijn op het Zwartemeer rekening wordt gehouden.

De waterstanden achter op het Zwartemeer zullen dan als gevolg van deze kadeverbeteringen naar verwachting kunnen oplopen tot ca. NAP + 2,0 m (zie berekening nummer 11).

Tot slot is door middel van een stapsgewijze verlaging van de beginwaterstand nog nagegaan bij welke beginwaterstand geen inundatie van de buitenpolders meer verwacht hoeft te worden (zie de berekeningen 7, 8 en 12 t/m 17). Er is daarbij geen rekening gehouden met een eventuele verhanglijn op het Zwartemeer.

Als de keersluis wordt gesloten bij Bft 7 blijkt deze kritische beginwaterstand te liggen op ca. NAP + 0,90 m. Ter indicatie zij vermeld dat de bij deze waterstand behorende overschrijdingsfrequentie ca. 1 x per 360 jaar bedraagt.

Als de keersluis wordt gesloten bij Bft 5 zal het omslagpunt naar verwachting liggen op NAP + 0,95 m, hetgeen overeenkomt met een overschrijdingsfrequentie van ca. 1 x per 480 jaar.

Randvoorwaarden								Berekeningsresultaten				Opmerkingen
ber. nr.	geval	storm type	o.f. storm	wiri	meer peil	Q Ov Vecht [m³/s]	sluitings crit	WS Rampsol max	WS ZM max	d polder max	WS vak 8 max	
1	II	b	1/2000	W	+0,30	274	Bft 7	2,12	1,08	0,00	1,35	invloed windrichting
2	II	b	1/2000	WNW	+0,30	274	Bft 7	2,30	1,14	0,00	1,33	
3	II	b	1/2000	NW	+0,30	274	Bft 7	2,23	1,13	0,00	1,21	
2	II	b	1/2000	WNW	+0,30	274	Bft 7	2,30	1,14	0,00	1,33	invloed stormtype
4	II	a	1/2000	WNW	+0,30	274	Bft 7	2,19	0,85	0,00	1,19	
5	I	b	1/10	WNW	+0,26	522	Bft 7	1,05	1,12	0,00	1,24	incl. verhanglijn (+ 10 cm)
6	I	b	1/10	WNW	+0,26	522	Bft 7	1,05	1,22	0,00	1,34	
7	III	b	1/10	WNW	+1,18	377	Bft 7	1,86	1,71	0,23	1,79	invloed sluitingscriterium
8	III	b	1/10	WNW	+1,18	377	Bft 5	1,86	1,68	0,13	1,74	
7	III	b	1/10	WNW	+1,18	377	Bft 7	1,86	1,71	0,23	1,79	incl. verhanglijn (+ 6 cm)
9	III	b	1/10	WNW	+1,18	377	Bft 7	1,86	1,72	0,42	1,80	
7	III	b	1/10	WNW	+1,18	377	Bft 7	1,86	1,71	0,23	1,79	"bestaande situatie" geval 1 dijkverhoging geval 2 dijkverhoging + verhanglijn (+ 6 cm)
10	III	b	1/10	WNW	+1,18	377	Bft 7	1,86	1,83	0,00	1,93	
11	III	b	1/10	WNW	+1,18	377	Bft 7	1,86	1,89	0,00	1,99	
7	III	b	1/10	WNW	+1,18	377	Bft 7	1,86	1,71	0,23	1,79	invloed beginwaterstand
12	III	b	1/10	WNW	+1,10	377	Bft 7	1,78	1,70	0,13	1,77	
13	III	b	1/10	WNW	+1,00	377	Bft 7	1,68	1,65	0,05	1,72	
14	III	b	1/10	WNW	+0,90	377	Bft 7	1,58	1,55	0,00	1,62	
8	III	b	1/10	WNW	+1,18	377	Bft 5	1,86	1,68	0,13	1,74	invloed beginwaterstand
15	III	b	1/10	WNW	+1,10	377	Bft 5	1,78	1,65	0,05	1,71	
16	III	b	1/10	WNW	+1,00	377	Bft 5	1,68	1,59	0,01	1,65	
17	III	b	1/10	WNW	+0,90	377	Bft 5	1,58	1,49	0,00	1,55	

Tabel 1 Overzicht uitgevoerde berekeningen en berekeningsresultaten

alle waterstanden in m t.a.v. NAP

REFERENTIES

1. Waterloopkundig Laboratorium
Inundatie buitenpolders Zwartemeer
Verslag van berekeningen R2224
Oktober 1985
2. Rijkswaterstaat; Dienst der Zuiderzeewerken
Veiligheid tegen overstroming van gebieden rond het IJsselmeer en de
Randmeren
Nota B 73 - 24
Oktober 1973
3. Rijkswaterstaat; ZZW/DBW/RIZA
Veiligheidsnormen dijken IJsselmeer
aangeboden aan TAW
Januari 1986 (concept)
4. Waterloopkundig Laboratorium
Waterstanden en golfoploop in Ketelmeer, Zwartemeer en Vossemeer
Verslag van berekeningen R1524
December 1981
5. Waterloopkundig Laboratorium
WAQUA-model voor het kleine IJsselmeer
Verslag van berekeningen R2171
in voorbereiding
6. Rijkswaterstaat; Dienst Informatieverwerking
Waterstanden nabij Kamperhoek ten behoeve van het WL-onderzoek
"waterstanden en golfoploop in Ketelmeer, Vossemeer en Zwartemeer"
December 1981.

p.o. box 177

2600 mh delft

the netherlands