

Calamiteitenregeling **inzet** **Krammersluizen**

Ter voorkoming van een
peiloverschrijding bij
Breda

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Directie Zeeland



Hoogheemraadschap
van West-Brabant

**Calamiteitenregeling hoge waterstanden
Volkerak/Zoommeer tengevolge van hoge
rivierafvoeren**



Calamiteitenregeling hoge waterstanden Volkerak/Zoommeer tengevolge van hoge rivierafvoeren

*drs. S. A. de Jong
J. Meertens
drs. ing. M. G. Boute*

nota AXW-1021.96

Rijkswaterstaat-Directie Zeeland
Afdelingen Integraal Waterbeheer (AXW) & Operationeel Waterbeheer en Waterkeringen (AXB)
Middelburg

Maart 1997

Inhoudsopgave

1 Inleiding	3
1.1 Achtergrond	3
1.2 Doel	3
1.3 Inhoud	3
2 Beleidsuitgangspunten	3
2.1 Volkerak/Zoommeer	3
2.2 Brabantse rivieren	4
2.3 Oosterschelde	4
2.4 Procedures en vergunningen	5
3 Evaluatie hoogwaterperiodes	5
3.1 Nieuwjaar 1995	5
3.2 Eind januari/begin februari 1995	5
3.3 Milieu-effecten op de Oosterschelde	7
4 Afwegingen	8
Referenties	9
Bijlagen	10
1. Samenstelling werkgroep Volkerak/Zoommeer*HOOGWATER	10
2. Schema calamiteitendraaiboek	11

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Het peil op het Volkerak/Zoommeer wordt sinds 6 maart 1996 gereguleerd via het natuurlijk neerslagpatroon binnen een vastgestelde bandbreedte van NAP +0,15 m en NAP -0,10 m (in 1996 gold tijdelijk als ondergrens NAP). Dit type peilbeheer leidt tot een hogere en meer natuurlijke dynamiek van het waterpeil in het Volkerak/Zoommeer, maar betekent dat er een iets hoger risico bestaat op tijdelijk verhoogde waterstanden gedurende periodes van veel neerslag en hoge afvoeren van de Brabantse rivieren. De afvoercapaciteit van de Bathse spuisluis kan bij ongunstige omstandigheden onvoldoende zijn (Vereeke, 1995b). In het jaar 1999 wordt het tijdelijk peilbesluit geëvalueerd.

Volgens het Beheersplan Water Zoommeer (1988) moeten aanvullende lozingsmogelijkheden naast de Bathse Spuisluis worden benut indien het peil op het Zoommeer NAP +0,50 m overschrijdt. In dit beheersplan wordt aangetekend dat calamiteiten en extreme situaties zich zowel in het Volkerak/Zoommeer als in de aangrenzende wateren kunnen voordoen.

1.2 Doel

Het doel van deze nota is om een richtlijn op te stellen volgens welke gehandeld kan worden in het specifieke geval van onvoldoende spuicapaciteit vanaf het Volkerak/Zoommeer bij extreem hoge waterafvoer via de Brabantse rivieren. Deze richtlijn moet eenduidig zijn, moet een beslissing in de lijn HID, AX, AXB bevatten en moet voor het Hoogheemraadschap van West-Brabant voldoende garantie bieden dat extreem hoge waters in de Brabantse rivieren adequaat en snel kunnen worden afgevoerd via het Volkerak/Zoommeer.

1.3 Inhoud

In deze nota worden de beleidsmatige, procedurele en technische aspecten, en effecten op het milieu geschetst waar rekening mee gehouden moet worden bij het opstellen en toepassen van een calamiteitenrichtlijn inzake extra afvoer van zoet water naar de Oosterschelde via de Krammersluizen. Hiertoe is een werkgroep ingesteld waarin zitting hebben RWS, Directie Zeeland (afdeling AXW, AXB en de Dienstkring Schelde-Rijn) en het Hoogheemraadschap van West-Brabant (zie bijlage 1). Het Calamiteitschema, voor de inzet van de Krammersluizen als aanvullend spuumiddel van zoet water uit het Volkerak/Zoommeer naar de Oosterschelde, is opgenomen in bijlage 2.

2 Beleidsuitgangspunten

2.1 Volkerak/Zoommeer

Teneinde calamiteuze situaties zoveel mogelijk te voorkómen is in 1988 intern RWS-DZL ten aanzien van het operationeel beheer afgesproken dat bij verwachte peilen op het Volkerak/Zoommeer boven NAP +0,30 m reeds aanvullende maatregelen zullen worden getroffen naast het lozen via de Bathse Spuisluis. Die aanvullende maatregelen bestaan uit het spuien via het Kreekrakgemaal en via de Krammersluizen. Per situatie worden deze aanvullende maatregelen onder de loep genomen en afgewogen. In de lijn AX wordt vervolgens de beslissing genomen.

De Bathse Spuisluis is ontworpen op een afvoercapaciteit waarbij een peil van NAP +0,50 m met een frequentie van 1/1000 jaar overschreden wordt (herhalingstijd). Met andere woorden: NAP +0,50 m zou toelaatbaar zijn mits niet vaker dan 1/1000 jaar. In het Beheersplan Water Zoommeer (1988) is een verwachting voor overschrijding van NAP +0,50 m gegeven van 1/100 à 1/1000. In dit beheersplan zijn

aanvullende maatregelen in het vooruitzicht gesteld. Uit de evaluatienota "En de Zee werd meer..." (Iedema, 1992) komt een iets gunstiger peiloverschrijding naar voren, namelijk NAP +0,30 m per 1/100 jr.

2.2 Brabantse rivieren

In het kader van de Aanpassingswerken Deltawet is door de Waterschappen Land van Nassau en Scheldekwartier een aantal nieuwe gemalen gebouwd en zijn bestaande gemalen aangepast. Ook hierbij is uitgegaan van een maximum peil van NAP +0,50 m met een zeer zeldzame frequentie van circa 1/1000 jr. Daarbij is voor een frequentie van 1/200 jr een peil berekend van NAP +0,25 m. De capaciteit van de gemalen mag bij peiloverschrijding wel afnemen. Bij de vijzelgemalen is gekozen voor een tegenmaulpunt op NAP +0,50 m.

Zowel in het provinciale Waterhuishoudingsplan uit 1991 als in het Integrale Waterbeheersplan West-Brabant uit 1992 wordt aandacht besteed aan mogelijke wateroverlast in Breda. Voor de wateren in West-Brabant geldt een noodpeil van NAP +1,70 m bij de Trambrug te Breda. Voordat het noodpeil bereikt wordt, treedt overigens al wateroverlast op in bepaalde delen van Breda. Het noodpeil wordt, statistisch gezien, circa eenmaal per vijftig jaar overschreden. Als de hoogwatervoorspellingen duiden op een overschrijding van het noodpeil, wordt er een maalstop ingesteld voor de gemalen die lozen op de Mark-Vliet boezem.

Bij een herhalingstijd van duizend jaar geldt voor de Mark en de Vliet een maatgevende afvoersituatie met een duur van elf dagen. Daarbij bedraagt de elf-daagse afvoer bij Dintelsas gemiddeld 146 m³/s en bij Benedensas gemiddeld circa 35 m³/s. De maximale waterstanden op de Mark en Dintel bedragen dan (uitgaande van een maximale waterstand op het Volkerak/Zoommeer van NAP +0,60 m inclusief opwaaiing): NAP +0,70 m bij Dintelsas, NAP +1,85 m bij Nieuwveer en NAP +2,17 m bij de Trambrug in Breda.

2.3 Oosterschelde

In de zogenaamde Witte Nota (1976) stelt men dat het zoutgehalte van het water in de kom van de Oosterschelde minimaal 15,5 g Cl/l moet zijn, om de zoute levensgemeenschap optimaal te laten functioneren. Daling van deze waarde, tot minimaal 13,5 g Cl/l, is toelaatbaar, mits dit van relatief korte duur is (periode van twee à drie maanden). Voor het instandhouden van de zoutminnende vegetatie in de Krabbenkreek, is een zoutgehalte van 13,0 g Cl/l voldoende. Dit zijn de streefwaarden. In de evaluatienota 'Veilig getij' (1991) wordt gemeld dat de zoutgehaltenes vijf jaar na ingebruikname van de stormvloedkering boven de in 1976 vastgestelde streefwaarden liggen. Het zoutgehalte is nu 17,5 tot 18,5 g Cl/l in de kom en 16,5 tot 18 g Cl/l in de Krabbenkreek.

Het Beleidsplan Oosterschelde (1995) geeft aan dat de zoetwaterbelasting door de aanleg van de Philipsdam en de Oesterdam met vijftien procent is afgenomen en nu grotendeels bepaald wordt door de hoeveelheid neerslag en de uitslag van polderwater. Het zoutgehalte is in de gehele Oosterschelde hoog en vertoont weinig fluctuaties. In de noordelijke tak is het zoutgehalte iets lager dan in de rest van de Oosterschelde.

In de Evaluatienota "En de zee werd meer..." (Iedema, 1992) staat dat er wordt gestreefd naar een zodanig goede waterkwaliteit, dat een zoet-zout gradiënt tussen het Volkerak/Zoommeer en de Oosterschelde gerealiseerd kan worden. In het beleidsplan Oosterschelde staan geen notities aangaande het lozen van zoet water op de Oosterschelde. Het Schetsboek voor de Vierde Nota Waterhuishouding (1996) maakt wel gewag van herstel van zoet-zout overgangen.

Concluderend kan gesteld worden dat het incidenteel lozen van -beperkte- hoeveelheden zoetwater op de Oosterschelde geen afbreuk doet aan de hoofddoelstelling uit het beleidsplan Oosterschelde 1995, te weten "behoud en zo mogelijk versterking van de aanwezige natuurlijke waarden met inachtneming van de basisvoorwaarden voor een goed maatschappelijk functioneren van het gebied, waaronder met name

de visserij wordt begrepen".

.....
2.4 Procedures en vergunningen

Het draaiboek is door staf AX en DT directie Zeeland goedgekeurd, en is onderschreven door de Stuurgroep Oosterschelde.

Het draaiboek is tevens goedgekeurd door het Dagelijks Bestuur en de Algemene Vergadering van het Hoogheemraadschap van West-Brabant.

3 Evaluatie hoogwaterperiodes

.....
3.1 Nieuwjaar 1995

*** Inleiding**

Door hoge afvoeren van polders en de Brabantse rivieren steeg het waterpeil op het Volkerak/Zoommeer. Vanaf 26 december 1994 is extra gespuid met inzet van vier kokers van de Bathse Spuisluis. Het doel hiervan was het creëren van een buffer op het Volkerak/Zoommeer. Vanaf het middagtij op 27 december 1994 tot en met 4 januari 1995 is met zes kokers gespuid. Het maximaal bereikte peil bij het meetpunt Trambrug te Breda van het Hoogheemraadschap van West-Brabant was NAP +1,39 m. De hoge waterstanden hebben niet tot noemenswaardige problemen geleid, wat door het Hoogheemraadschap van West-Brabant wordt toegeschreven aan de geringe regenval voorafgaand aan 28 december 1994. Problemen deden zich voor met ondergelopen kelders en kruipruimtes en een aantal beken ten zuiden van Breda dat buiten de oevers trad (van de Laak, 1995).

*** Maatregelen**

In verband met een defecte pomp konden voor het spuien op het Antwerps kanaalpand slechts drie pompen worden ingezet. Dit heeft plaatsgevonden van 2 januari tegen de avond tot 4 januari 1995 rond de middag.

De oostsluis van de Kreekraksluizen is ten faveure van het spuien gestremd voor het scheepvaartverkeer. Op dinsdag 3 januari 1995 is de kleine deelsluis van deze sluis opnieuw voor de scheepvaart beschikbaar gesteld.

N.B. Stremming van de scheepvaartroute is in de toekomst tijdens het spuien niet meer nodig. Het bufferbekken staat nu in open verbinding met het Volkerak/Zoommeer waardoor continu pompen tot de mogelijkheden behoort.

*** Effecten**

Door het extra spuien en stremmen van een kolk van de Kreekraksluizen zijn er langere wachttijden voor de scheepvaart opgetreden. Gunstige omstandigheden (i.c. vakanties) hebben de wachttijden niet doen oplopen tot waarden die bij normaal gebruik van deze hoofdtransportas het geval zouden zijn geweest. Het peil op het Antwerps Kanaalpand heeft nauwelijks een verhoging ondergaan, zodat de vrije doorvaarthoogte (Rijnvaarthoogte) onder de bruggen niet in het gedrang is geweest.

*** Kosten**

De directe kosten die met bovengenoemde maatregel gepaard gingen, waren de energiekosten. Voor drie pompen bedragen de extra energiekosten f 4.515,-, terwijl vanwege de gemiste piekkorting van januari nog eens op een bedrag van circa f 8.000,- gerekend moet worden.

De extra personeelskosten (WED) bedroegen ongeveer f 1.630,-. Totaal komt dit neer op ruim f 14.000,-.

.....
3.2 Eind januari/begin februari 1995

*** Inleiding**

Het waterpeil op het Volkerak/Zoommeer steeg indirect opnieuw vanwege overvloedige regenval. De getijden op de Westerschelde waren in deze periode gunstiger dan in de periode rond nieuwjaar. Vanwege de neerslagverwachtingen is door het HydroMeteoCentrum (HMC) gedurende drie laag-water periodes met vier kokers extra te spuien teneinde een buffer te creëren. Vanaf 23 januari is met het oog op de hoge afvoeren van de Mark en Dintel steeds gespuid met zes kokers per getij. Ondanks dit steeg het peil van rond NAP op 26 januari naar NAP +0,30 m op 30 januari 1995. Tijdens dit hoge water is door het Hoogheemraadschap van West-Brabant verzocht om extra te spuien. Door Dienstkring Schelde-Rijn zijn op vrijdag 27 januari 1995 maatregelen genomen om eventueel via het Kreekrakgemaal te gaan spuien. Uitgangspunt daarbij was NAP +0,20 m.

De hevige regenval in het stroomgebied van de Mark en Dintel heeft geleid tot wateroverlast in en om Breda.

Op maandag 30 januari 1995 is op het meetpunt Trambrug te Breda een waterstand gemeten van NAP +1,55 m. Er werd een derde hoogwatergolf verwacht. Doordat het lage drukgebied ten zuiden van Nederland wegtrok stegen de waterstanden niet langer. Reeds voordat de extra spui mogelijkheden op het Volkerak/Zoommeer waren ingezet, zakte het water rondom Breda.

* Maatregelen

Met de Bathse Spuisluis is op volle capaciteit (via zes kokers) op de Westerschelde gespuid.

Het spuien via het Kreekrakgemaal (met twee pompen) op het Antwerps Kanaalpand.

Bij de Bergsediepsluis is in de Oosterschelde gespuid.

Met behulp van zestig wandschuiven is gedurende laagwater via één van de kolken van de Krammersluizen gespuid op de Oosterschelde.

* Effecten

Peil Volkerak/Zoommeer

De getijden waren in de beschouwde periode veelal gunstig. Met name het avond laag-water op 31 januari 1995 was door afwaaiing zeer gunstig. Dit had tot gevolg dat het spuien grote effecten had. Het resultaat van de extra spui capaciteit was, dat het peil van het Volkerak/Zoommeer teruggebracht werd van NAP +0,30 m naar nagenoeg NAP op 1 februari 's middags.

* Scheepvaart

Het gebruik van de sluisen als spui middel heeft geen grote consequenties gehad voor de scheepvaart. De Bergsediepsluis was reeds gestremd in verband met onderhoudswerkzaamheden en leverde dientengevolge geen problemen op. Bij de Kreekrak- en de Krammersluizen was één kolk gestremd. Bij de Kreekraksluizen is het scheepvaartaanbod in het algemeen zeer groot. Stremming van een kolk leidt direct tot lange wachttijden. Dit had tot gevolg dat op 29 januari 1995 grote druk werd uitgeoefend op de stafmedewerker van SR om het extra spuien met het gemaal Kreekrak te beëindigen. De wachttijden zijn echter beperkt gebleven door het vaarverbod dat gold op de grote rivieren. Onder normale omstandigheden zou dit niet het geval zijn geweest.

De stremming van de kolk bij de Krammersluizen was van kortere duur dan bij de Kreekraksluizen. Mede gezien het aanbodverschil van scheepvaart tussen beide sluiscomplexen en het vaarverbod, waren de gevolgen voor de scheepvaart nihil.

* Kosten

sluis	omschrijving	bedrag
Kreekraksluizen	extra energiekosten	f 6772,-
	gemiste piekkorting van februari	f 8000,-
Bergsediepsluis	geen extra energiekosten	
	extra personeelskosten	f 3000,-
Krammersluizen	geen extra energiekosten	
	extra personeelskosten	f 7000,-
	Totaal	f 25000,-

.....
3.3 Milieu-effecten op Oosterschelde

Het getijvolume in de Oosterschelde bedraagt ordegrrootte 900 miljoen m³/getij. Hiervan gaat ongeveer 25 miljoen m³/getij (≈ 3 %) door het Zijpe. De procentuele bijdrage van de extra zoetwaterlozing in het geval van hoge waterstanden op het Volkerak/Zoommeer ligt rond de twaalf procent. Naar verwachting zullen effecten op de waterkwaliteit, zeker in de winterperiode nauwelijks merkbaar zijn.

Voor mosselen (*Mytilus edulis*) is het vooral belangrijk dat het zoutgehalte niet te sterk fluctueert. Boven zoutwaarden van 11 g Cl⁻/l blijft voedselopname gewaarborgd (Widdows, 1985). Mosselen (en andere bivalven) kunnen zich zeer effectief isoleren van hun omgeving door hun kleppen te sluiten (Gosling, 1992). Een verlaagd extern zoutgehalte kan de evenwichtsbalans van de in- en uitstroom van water en zouten op celniveau verstoren. Herstel treedt op binnen twee dagen of meer (afhankelijk van de mate van zoutverlaging).

Mosselen die niet zijn blootgesteld aan een contaminant zijn in staat om bij 7,2 g Cl⁻/l in het externe medium de stress nog te compenseren (Almada-Villela, 1984). Wanneer het zoutgehalte plots wijzigt van 16,6 naar 8,3 g Cl⁻/l sluiten mosselen hun kleppen. Binnen twaalf uur wordt door de weekdieren weer zuurstof opgenomen en na 24 uur is de ademhalingsnelheid normaal. Gedurende twee dagen nemen de mosselen geen voedsel tot zich. Echter, na vier dagen herstellen de mosselen zich. Binnen acht dagen is de voedselopnamesnelheid gelijk aan voor de verlaging van het zoutgehalte (Widdows, 1985). Mosselen afkomstig uit de Noordzee zijn in staat zijn ruim een maand (bij een watertemperatuur van ongeveer 15 °C) zonder voedsel te leven zonder dat een significant gewichtsverlies optreedt (Boute, 1995).

De onderste verspreidingsgrens van mosselen in de Oosterschelde ligt bij een zoutgehalte van circa 10 g Cl⁻/l. Voor de verwaterplaatsen geldt dat het zoutgehalte tenminste gemiddeld 13,8 g Cl⁻/l moet bedragen, met een absoluut minimum van 12,4 g Cl⁻/l (Anonymus, 1976).

De toevoer van nutriëntrijk zoet water uit het Volkerak/Zoommeer zal naar verwachting positief bijdragen aan de primaire produktie. Hiervan profiteren alg-etende bodemdieren zoals mosselen en andere schelpdieren.

Om de effecten van het spuien van zoet water (met een gemiddeld spuivolume van 60 m³/s op het zoute Oosterschelde-systeem te volgen zijn (verticaal)metingen verricht (Vereeke, 1995a). Uit die metingen, verricht voor, tijdens en na het spuien via de Krammersluizen op de Oosterschelde eind januari 1995, blijkt dat:

- het chloridegehalte op de Oosterschelde (meetlokatie Philipsdam West) voorafgaand aan de spuiperiode zowel in de onder- als de bovenlaag ruim 15 g/l bedraagt. Het chloridegehalte van het lozingswater bedroeg ongeveer 300 mg/l;
- het chloridegehalte ten zuidwesten van de sluizen (tussen voorhaven en ingang Zijpe) nergens verder is gedaald dan 13 g Cl⁻/l (Vereeke, 1995a);
- het chloridegehalte in het Slaak slechts in geringe mate is beïnvloed. Gemeten waarden van 13 g Cl⁻/l in de bovenlaag en 15 g Cl⁻/l in de onderlaag duiden op een verwaarloosbare invloed;
- tijdens het spuien de gehele buitenhaven met uitzondering van een dunne laag langs de bodem verzoet. Na één vloedperiode is de haven volledig verzilt tot ongeveer 10 g Cl⁻/l;
- nabij de ingang van het Zijpe de invloed van het zoete water nauwelijks terug te vinden is;
- ten noorden van de haven snel een daling optreedt tot 9 à 10 g Cl⁻/g in de bovenlaag. In diepere gedeelten treedt geen verandering op. Na negen dagen is geen invloed meer meetbaar;
- het gebied voor de haven een snellere respons geeft op de getij-involed.

Uit bovenstaande punten kan geconcludeerd worden, dat de effecten van de kortdurende lozingen ten zuidwesten van de sluizen vrijwel verwaarloosbaar zijn (gehalten niet lager dan 13 g Cl⁻/l). De grootste verzoeting vindt plaats ten noorden van de voorhaven. In de bovenste vier meter van de waterkolom kan bij langdurig lozen (langer dan één maand) de groei van niet-geadapteerde mosselen tijdelijk stagneren.

4 Afwegingen

De theoretische spuicapaciteit per sluiscomplex is in tabel 1 weergegeven.

Tabel 1. Spuicapaciteit per sluis (gemiddeld op etmaal-basis bij normaal getij) en effectieve peilverlaging. Bron: van de Laak, 1995.

Sluis	spuicapaciteit (m ³ /s)	peilverlaging (cm/etmaal)	peilverlaging (cm/getij)
Bathse Spuisluis (zes spuikokers)	125	18	9
Kreekraksluizen (max. vier pompen)	33	4 à 5	2
Krammersluizen	60	8,5	4
	7	1	0,5
Bergsediepsluis	3,5	0,5	0,2

Uit een evaluatie van spui mogelijkheden en hun effectiviteit blijkt de mogelijkheid te bestaan waarbij geen noemenswaardige technische of scheepvaartproblemen ontstaan, namelijk het spuien van water naar de Oosterschelde via de zijwanden van de Krammersluizen (van de Laak, 1995). Via de wandschuilven en de kolk kan gemiddeld 60 m³/s geloosd worden (zie tabel 1). Dit komt neer op gemiddeld 8,5 cm peilverlaging per etmaal.

Uit tabel 1 blijkt dat met het gemaal bij de Kreekraksluizen een substantiële waterafvoer gerealiseerd kan worden. Deze afvoer is nauwelijks getijafhankelijk. Het inzetten van de Bergsediepsluis en de jachtensluis (Krammersluizen) is niet rendabel. Het kost in verhouding veel energie en biedt weinig soelaas. Om peilverlaging op het Volkerak/Zoommeer tot stand te brengen - en daarmee het voorkómen van het bereiken van het noodpeil te Breda (NAP +1,70 m) en de noodzaak tot afvoeren naar de Oosterschelde te beperken-, blijft inzet van het gemaal bij de Kreekraksluizen nodig alvorens tot spuien via de Krammersluizen over te gaan. Door een ander beheer ondervindt de scheepvaart thans geen problemen meer bij de Kreekraksluizen.

Door afvoeren naar de Oosterschelde kan wel de (frequentie van) overschrijding van het noodpeil te Breda beperkt worden. Waterstanden even daaronder en van belang voor bemaling, kunnen niet of nauwelijks gereguleerd worden.

De criteria waaraan voldaan moet zijn, voordat tot lozen op de Oosterschelde via de Krammersluizen over kan worden gegaan luiden (zie ook bijlage 2):

dreigende overschrijding van het noodpeil te Breda (NAP +1,70 m), én

overschrijding van het Volkerak/Zoommeer peil van NAP +0,15 m (gemeten aan de Zege-locatie ter hoogte van de Galathese haven in het Volkerak).

Referenties

- Anonymus (1976); *Witte Nota; Analyse Oosterschelde alternatieven*, RWS, Middelburg, 158 pp.
- Anonymus (1988); *Beheersplan Water Zoommeer*, RWS-DZL, Nota AX 88.029, 52 pp.
- Anonymus (1991); *Provinciale Waterhuishoudingsplan*
- Anonymus (1991); *Veilig getij; evaluatie van de Oosterschelde na vijf jaar stormvloedkering*, RWS-DZL en DGW, Middelburg, Nota AX 91.089.
- Anonymus (1992); *Integrale Waterbeheersplan West-Brabant*
- Anonymus (1995); *Beleidsplan Oosterschelde 1995*, Stuurgroep Oosterschelde en Provinciale Staten van Zeeland, 72 pp.
- Anonymus (1996); *Schetsboek voor een vierde Nota waterhuishouding*, Amsterdam, 44 pp.
- Almada-Villela, P. C. (1984); *The effects of reduced salinity on the shell growth of small Mytilus edulis*, J. Mar. Biol. Ass. U.K., 64: 171-182.
- Boute, M. G. (1995); *Survival of the fittest. Onderzoek naar de invloed van milieu-contaminatie op de tolerantie van mariene bivalven voor extreme natuurlijke omstandigheden*, afstudeerscriptie, TNO-IMW, Den Helder, 87 pp
- Gosling, E. (1992); *The mussel Mytilus: Ecology, physiology, genetics and culture*, Elsevier Amsterdam, 592 pp.
- Iedema, W. (1992); *"En de zee werd meer.." Evaluatie Waterbeheer Volkerak/Zoommeer*, RWS-DZL, Nota AX 92.087, 62 pp.
- Laak, H. M. van de (1995); *Evaluatie hoge waterstanden Volkerak/Zoommeer januari 1995*, RWS-DZL Dienstkring Schelde-Rijn, SR498.
- Vereeke, S. J. P. (1995a); *Effect op chloride bij spuien met Krammersluizen*, RWS-DZL, memo AX 95.015.
- Vereeke, S. J. P. (1995b); *Beschouwing spuicapaciteit Bathse Spuisluis*, RWS-DZL, memo AX 95.025.
- Widdows, J. (1985); *The effects of fluctuating and abrupt changes in salinity on the performance of Mytilus edulis*, in *Marine Biology of Polar Regions and Effects of Stress on Marine Organisms* (ed. J. S. Gray & M. E. Chistiansen), 555-565.

.....
Bijlage 1. Samenstelling werkgroep VZM*HOOGWATER

RWS, Directie Zeeland:

dhr. ing. J. A. de Roos (AXB, voorzitter)
mw. drs. S. A. de Jong (AXW)
dhr. K. Meertens (AXB)
dhr. drs. ing. M. G. Boute (AXW, secretaris)

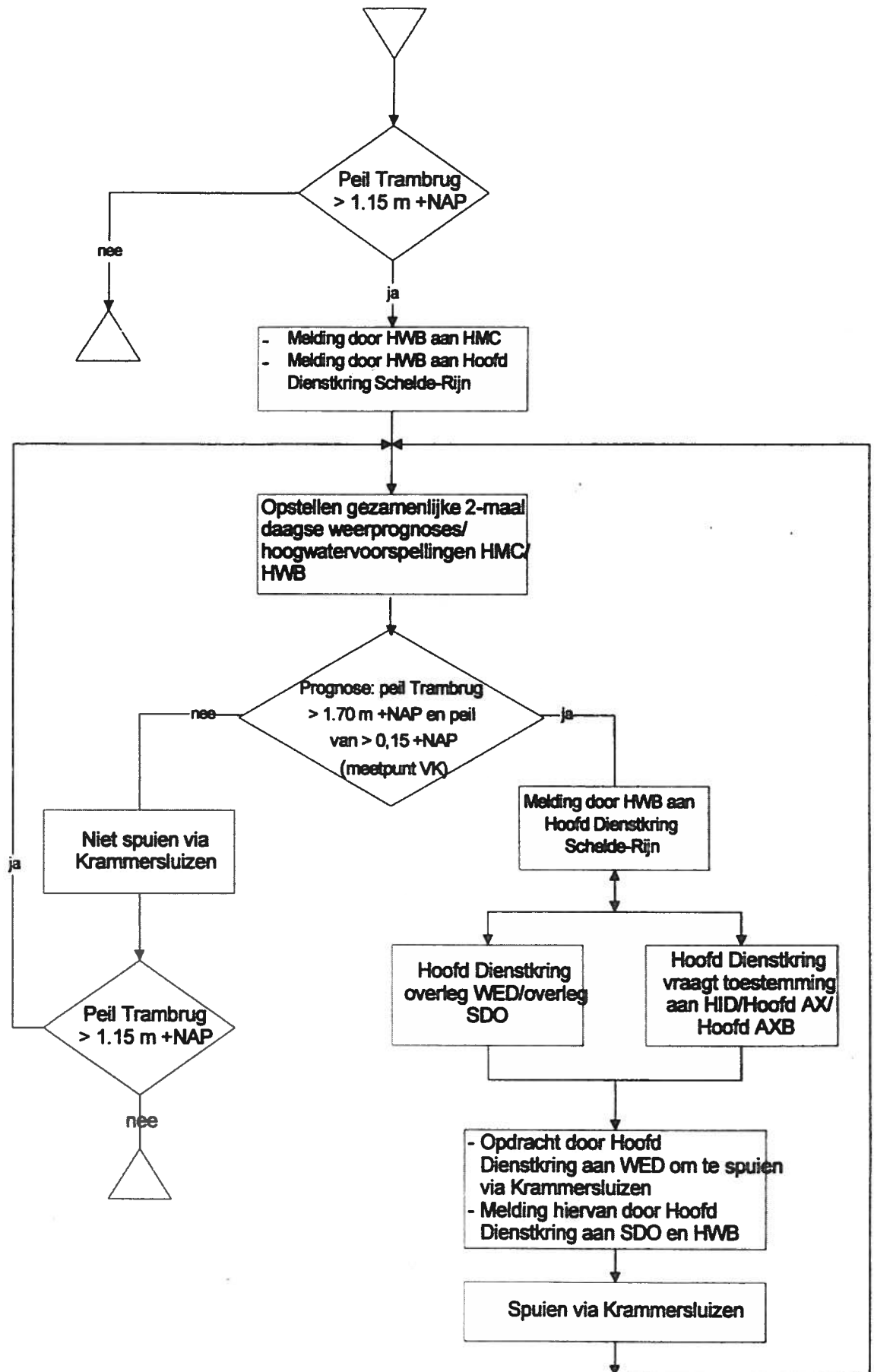
RWS, Directie Zeeland Dienstkring Schelde-Rijn

dhr. ing. H. M. van de Laak

Hoogheemraadschap van West-Brabant:

dhr. dr. ir. J. V. Witter
dhr. P. Polak

Bijlage 2. Schema calamiteitendraaiboek voor het inzetten van de Krammersluizen als aanvullend lozingsmiddel van zoet water op de Oosterschelde



3/12/97

De hoofdingenieur directeur
van Rijkswaterstaat directie Zeeland

Prof.dr. H.L.F. Saeijs



De dijkgraaf
van het Hoogheemraadschap
van West-Brabant

Mr. Th.A.G.M. van der Weijden

