

DELTA COMMISSIE

VERHOGING
SCHOUWENSE DIJK

EERSTE INTERIM-ADVIES
UITGEBRACHT
AAN DE
MINISTER VAN VERKEER EN WATERSTAAT



STAATSDRUKKERIJ- EN UITGEVERIJBEDRIJF
'S-GRAVENHAGE 1953



TER INLEIDING

De problemen waarvoor de Deltacommissie is geplaatst zijn gecompliceerd. Maatregelen tot afsluiting van de zeearmen tussen de Rotterdamse Waterweg en de Westerschelde, zo deze uitvoerbaar zouden blijken, hebben grote invloed op de levensmogelijkheden in het te beschermen gebied.

Een verantwoord advies over deze maatregelen waarbij men zich rekenschap moet geven van alle consequenties en waarbij men de mogelijkheden moet onderzoeken op hun waarde voor de gemeenschap, zal geruimen tijd vorderen. Tussentijds zullen er echter al vragen beantwoord moeten worden, en wel op korte termijn. Werken, welke passen in alle plannen die in studie zijn, kunnen nu reeds voor uitvoering worden voorgedragen.

Dit is de reden dat onze commissie met interim-adviezen voor de dag komt. Het eerste is dat betreffende de verhoging van de Schouwense dijk. Andere zullen volgen.

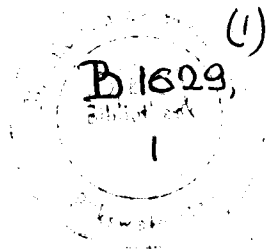
's-Gravenhage, Juni 1953.

De Secretaris,

Dr Ir J. VAN VEEN.

De Voorzitter,

Ir A. G. MARIS.



De Delta-Commissie heeft de eer Uwe Excellentie mede te delen, dat zij van oordeel is, dat met spoed dient te worden overgegaan tot de verhoging en verzwaring van de Schouwense Dijk tot een deugdelijke waterkering.

De overwegingen, die tot dit oordeel hebben geleid, betreffen de thans bestaande toestand op het overstroomde Schouwen-Duiveland, waarbij de Schouwense Dijk moet kunnen fungeren als hoofdwaterkering voor Duiveland, welke kering zeer ongunstig ten opzichte van de stormrichting is gelegen. Ook de toekomstige toestand speelde bij de overwegingen een rol. In geval in de toekomst de afsluiting der zeearmen tot stand komt, zal, naar het oordeel van de Commissie, de Schouwense Dijk als eerste slaperdijk in het stelsel van hoofdwaterkeringen moeten kunnen fungeren. Ook in geval een afsluiting der zeearmen achterwege zou blijven zal de Schouwense Dijk als slaperdijk dienstbaar zijn ter beperking van mogelijke overstromingen en mede als vluchtplaats voor mensen en vee.

In het navolgende worden de bovenstaande overwegingen nader toegelicht.

1. Bestaande toestand.

Een overzicht van de waterstaatkundige indeling van Schouwen en Duiveland is aangegeven op bijlage 1. De Schouwense Dijk, in vroeger tijden hoofdwaterkering van het eiland Schouwen, loopt van Zieriksee in noordelijke richting naar Brouwershaven. Deze dijk, waarvan de kruinshoogte in de loop der tijden geleidelijk afnam tot hoogten variërende tussen 1,5 en 3,9 m + N.A.P., vormt thans de scheiding tussen het betrekkelijk laaggelegen waterschap Schouwen en de minder lage polders en waterschappen ten Oosten daarvan.

Op de bijlage 1 zijn tevens de dijkdoorbraken en de overstromingen aangegeven, die zich ten gevolge van de stormvloed op 1 Februari 1953 hebben voorgedaan. Bij de herstelwerkzaamheden zal het enorme gat bij Schelphoek tot een der laatste stroomgaten behoren, die gedicht worden. Dit gat is immers 300 meter breed, terwijl er diepten gemeten worden tot 35 m — N.A.P. Het getijvermogen bedraagt gemiddeld ongeveer 250 000 000 m³ per getij, hetgeen 1½ maal zo groot is als dat in de mond van de Rotterdamse Waterweg.

Zolang het stroomgat bij Schelphoek nog niet gedicht is, en dus de getijbeweging in het Waterschap Schouwen nog vrij spel heeft, moet de Schouwense

Dijk, die thans met een noodkering tot circa 3,5 m + N.A.P. verhoogd wordt, de beveiliging vormen van het totaal rond 9600 ha metende gebied ten Oosten van de dijk. Hiervan is op dit ogenblik weliswaar nog ongeveer de helft overstroomd, doch het droogvallen van deze gronden valt mogelijk eerder te verwachten dan de dichting van het stroomgat bij Schelphoek. Bovendien zijn vlak achter de dijk enkele waterschappen en polders gelegen met een totale oppervlakte van circa 2500 ha, die tot heden voor overstroming gevrijwaard bleven. Tenslotte zou een doorbraak van de Schouwense Dijk de grote stroomgaten bij Schelphoek en Ouderkerk met elkaar in verbinding kunnen brengen, waardoor de herstelwerkzaamheden belangrijk zouden worden vertraagd.

De waterstanden in de overstroomde gebieden zijn bij de stormvloed van 1 Februari j.l., niet bijzonder hoog geweest. Nadat de dijken overliepen of doorbraken, moesten eerst de achterliggende gebieden vollopen en toen dit geschied was, was de storm reeds voorbij. Dit is de reden, dat de Schouwense Dijk behouden kon blijven. Later werd dit anders. Mede doordat de stroomgaten zich door uitschuring sterk hebben uitgebreid, loopt de vloed in de polders hoger op. Dit proces is nog niet tot stilstand gekomen. Bij de lichte storm van 12 April 1953 werd aan de Schouwense Dijk bij Kakkersweel de tot heden hoogste hoogwaterstand waargenomen van omstreeks 1,75 m + N.A.P. De hoogwaterstand bij Zieriksee bedroeg toen 2,04 m + N.A.P. Dit is nog belangrijk lager dan het grenspeil (Zieriksee 2,90 m +), boven welk peil men eerst de hoogwaterstanden als stormvloedstanden pleegt te kwalificeren.

Gemeend wordt, dat men tijdens de herstelwerkzaamheden de mogelijkheid tot het optreden van een vloedstand omstreeks het grenspeil niet mag uitsluiten. Mede tengevolge van de opwaaiing, die daarbij op de uitgestrekte overstroming in het Waterschap Schouwen te verwachten valt, dient men te rekenen op waterstanden van omstreeks 2,5 m + N.A.P. aan de Schouwense Dijk.

Aangezien de dijk zeer ongunstig ten opzichte van de Noord- tot Zuidwestelijke stormrichtingen gelegen is, en bij storm golfhoogten van een meter kunnen voorkomen, moet een behoorlijke waakhogte aanwezig zijn om de 2 à 2½ m hoge golfuitlopers op de kruin te weren. In dit verband dient de gewenste kruinhoogte van de Schouwense Dijk gesteld te worden op 5 m + N.A.P.

2. Toekomstige toestand.

Omtrent de toekomstige toestand van het eiland Schouwen-Duiveland kan, zolang de studies tot afsluiting der zeegaten nog geen vaste vorm hebben aangenomen, niets met zekerheid gezegd worden. Wel mag echter als vaststaand worden aangenomen, dat de oorspronkelijke waterstaatkundige toestand van het eiland, na de voltooiing der herstelwerkzaamheden, nog lange tijd gehandhaafd zal moeten blijven. Gedurende deze tijd zal de Schouwense dijk als slaperdijk dienstbaar zijn ter beperking van mogelijke overstromingen en als vluchtplaats voor mensen en vee, indien een ramp, als op 1 Februari 1953 voorkwam, zich mocht herhalen. Om soortgelijke redenen als in het voren-gaande beschreven, verdient de verhoging van de Schouwense Dijk ook in dit verband aanbeveling.

Mochten er plannen tot afsluiting van de zeearmen tot uitvoering komen, waarbij ook Schouwen-Duiveland betrokken is, dan veranderen de functies van de dijken op dit eiland geheel. De buitendijken, die zeewaarts van de afsluitingen komen te liggen, zullen tezamen met de afsluitingen zelf, de eerste hoogwaterkeringen vormen. De buitendijken, die binnen de afsluiting zullen liggen, vormen de eerste kering van het water op het afgesloten bekken der zeearmen, doch tevens de tweede kering voor het buitenwater. In deze keten van twee keringen ontbreekt er één, die Duiveland aan de westzijde kan beschermen. Van de bestaande dijken is de Schouwense Dijk de aangewezen dijk om deze functie te vervullen. De verhoging van deze dijk past dus niet alleen in de vorenbeschreven toestanden, doch ook geheel en al in de plannen tot afsluiting der zeearmen.

Gezien het belang van de Schouwense Dijk, welk belang door de ramp van 1 Februari 1953 nog eens duidelijk is aangetoond, verdient het aanbeveling deze dijk ook in de toekomst steeds goed te onderhouden en op of bij de dijk geen kunstwerken en bouwsels toe te laten, die het waterkerend vermogen van deze dijk zouden kunnen schaden.

3. De kosten voor verhoging.

De kosten voor verhoging van de Schouwense Dijk tot 5 m + N.A.P. en haar verzwaring tot een deugdelijke waterkering worden geraamd op 3 à 4 miljoen gulden. Gemeend wordt, dat deze kosten verantwoord zijn. Men dient immers in het oog te houden, dat de dijk een onderdeel vormt van de huidige

en toekomstige beveiliging van het 9600 ha metende gebied ten Oosten van de dijk, waar rond 12 000 mensen wonen. Dit gebied bestaat voor rond 78 % uit bouwland, 16 % uit grasland en voor 6 % uit tuinbouwgronden. De vee-stapel bestond o.m. uit circa 5000 runderen.

Ook kan die dijk dienen als vluchtoord en hooggelegen wegverbinding voor het geval een overstromingsramp zich zou herhalen. Tot de gebieden ten Westen van de Schouwense Dijk, die alsdan op deze dijk zijn aangewezen, behoren delen van de gemeenten Brouwershaven, Duivendijke, Kerkwerpe en Zieriksee. Vooral de beide laatstgenoemde gemeenten bezaten naast een groot inwonertal ook een rijke runderstapel.

's-Gravenhage, 26 Mei 1953.

De Secretaris,

Dr Ir J. VAN VEEN.

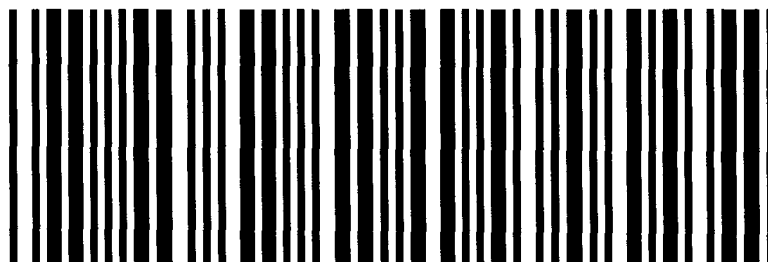
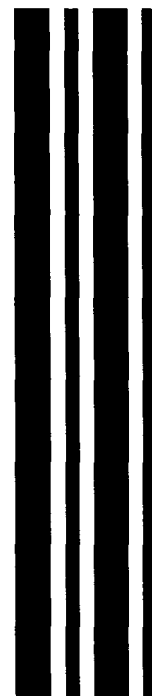
De Voorzitter,

Ir A. G. MARIS.




Data Space
Compleet Archiefmanagement

Tekening in dossier



T00614

Documentteller
T00614

 30287 - '53 (4528)

Met: 1 kaart.

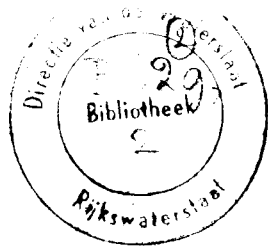
DELTA COMMISSIE

AFSLUITING HOLLANDSE IJSSEL

TWEDE INTERIM-ADVIES
UITGEBRACHT
AAN DE
MINISTER VAN VERKEER EN WATERSTAAT



STAATSDRUKKERIJ- EN UITGEVERIJBEDRIJF
'S-GRAVENHAGE 1953



B1689
2

De Delta-Commissie heeft de eer Uwe Excellentie mede te delen, dat zij van oordeel is, dat zo spoedig mogelijk dient te worden overgegaan tot het maken van een stormvloedkering in de Hollandsche IJssel bij de mond.

De overwegingen die tot dit oordeel hebben geleid zijn de volgende:

De dreiging die bestaat door de mogelijkheid van doorbraak van de IJsseldijken is uitermate ernstig: bij een doorbraak loopt een sterk geïndustrialiseerd land met meer dan anderhalf miljoen inwoners gevaar.

Bij haar onderzoek naar de vergroting van de veiligheid heeft de Commissie het oog gericht op het maken van een afsluiting van de rivier en het is gebleken, dat de Rijkswaterstaat ten aanzien van dit onderwerp reeds uitvoerige studies heeft verricht.

Een der door Uwe Excellentie aan de Commissie gegeven richtlijnen is, dat de Rotterdamse Waterweg moet worden opengelaten. Een open Waterweg zal dus in alle plannen voorkomen en stormvloeden zullen dus altijd tot de mond van de IJssel doordringen. Ingrijpende vermindering van de dreiging die van de Hollandse IJssel uitgaat, past dus ook in alle plannen.

In principe is het mogelijk dit doel op twee wijzen te bereiken: verzwaring van de dijken langs de IJssel of wel het maken van een stormvloedkering nabij de mond van die rivier.

De Commissie meent dat de stormvloedkering verre de voorkeur verdient, omdat

- a. het te beschermen gebied achter twee waterkeringen komt te liggen. De bestaande dijken zullen de functie van tweede kering verkrijgen;
- b. de stormvloedkering sneller tot stand kan komen dan de dijkverhoging en de veiligheid dus eerder wordt verkregen;
- c. de verhoging van de bestaande dijken, vooral tengevolge van de slappe ondergrond en voorts in verband met de aanwezige bebouwingen, buitengewoon kostbaar is en de kosten in sterke mate stijgen naarmate, ter bereiken van een grotere veiligheid, het peil van de kruin hoger wordt gekozen;
- d. de kosten van een stormvloedkering veel minder blijken te zijn dan die van een dijkverhoging van enige betekenis;
- e. de kering tevens dienstbaar kan worden gemaakt aan de reeds lang overwogen overbrugging van de Hollandse IJssel;

f. de hoogte van een stormvloedkering slechts weinig invloed heeft op de kosten er van. Daar nog niet kan worden vastgesteld op welk stormvloedpeil bij Krimpen moet worden gerekend, werd de hoogte groot aangenomen. Blijkt later, dat de stormvloedkering lager had kunnen zijn, dan is het te veel uitgegeven bedrag gering — enkele honderdduizenden guldens — en stellig te verwaarlozen klein ten opzichte van het voordeel van de vervroegde veiligheid die wordt verkregen doordat met het maken van het afsluitwerk niet wordt gewacht tot ten aanzien van de vereiste hoogte minder onzekerheid bestaat.

De Commissie heeft nagegaan, of de aanwezigheid van de stormvloedkering, vóór dat andere werken zijn uitgevoerd, een ongunstige uitwerking zal hebben op waterstanden en stromen die tijdens stormvloeden voorkomen.

Dit blijkt niet het geval te zijn. Ten aanzien van de stormvloedhoogten op Nieuwe Maas, Noord en Lek is noch door berekeningen, uitgevoerd door de Rijkswaterstaat, noch door modelmetingen in het Waterloopkundig Laboratorium een meetbare verhoging geconstateerd. Er is zelfs een aanwijzing voor enige verlaging.

Voorts is de vraag onder de ogen gezien of een dam met sluis moet worden gemaakt, dan wel een beweegbare kering die uitsluitend wordt gesloten als een stormvloed dreigt, doch die de normale waterbeweging in de rivier in stand houdt. De keus is gevallen op de laatste, omdat dan:

1. de scheepvaartbelangen weinig of niet worden geschaad;
2. de waterhuishouding in het gebied van de Hollandse IJssel nauwelijks wordt beïnvloed.

De eisen waaraan, naar de mening van de Commissie, de stormvloedkering behoort te voldoen, zijn in hoofdzaak de volgende:

- a. De kering reikt tot zes meter boven N.A.P.
- b. De afsluiting moet bestaan uit twee achter elkaar gelegen keringen, op zodanige afstand, dat de veiligheid onder alle omstandigheden zo goed mogelijk gewaarborgd wordt.
- c. Het werkzame doorstromingsprofiel is zo ruim, dat het getij zich vrijwel ongestoord in de Hollandse IJssel kan voortplanten, en de stroomsnelheden ter plaatse van de afsluitingen niet te groot worden.

- d. De kering wordt zo ingericht, dat de normale scheepvaart bij open stormvloedkering zo weinig mogelijk hinder ondervindt, en dat ook bij gesloten stormvloedkering vaartuigen van tenminste de grootste afmetingen, die thans op de zo belangrijke vaarweg Amsterdam—Rotterdam worden toegelaten, kunnen passeren.
- Bovendien zou rekening gehouden moeten worden met de belangen van de achter de kering liggende bestaande en toekomstige scheepswerven.
- e. De kering wordt zo dicht bij de mond aangelegd, als met de situatie en de constructie mogelijk is.

Volgens de door de Rijkswaterstaat verstrekte gegevens, zullen de kosten van een kunstwerk, dat aan deze eisen voldoet het bedrag van twintig miljoen gulden niet geheel bereiken.

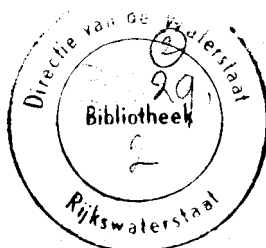
Hoewel een dam met schut- en stroomsluizen ten hoogste vijf miljoen gulden minder zal kosten, is de uitgave voor een beweegbare stormvloedkering verantwoord in verband met de daaraan verbonden onder 1 en 2 genoemde voordelen.

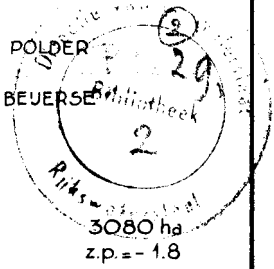
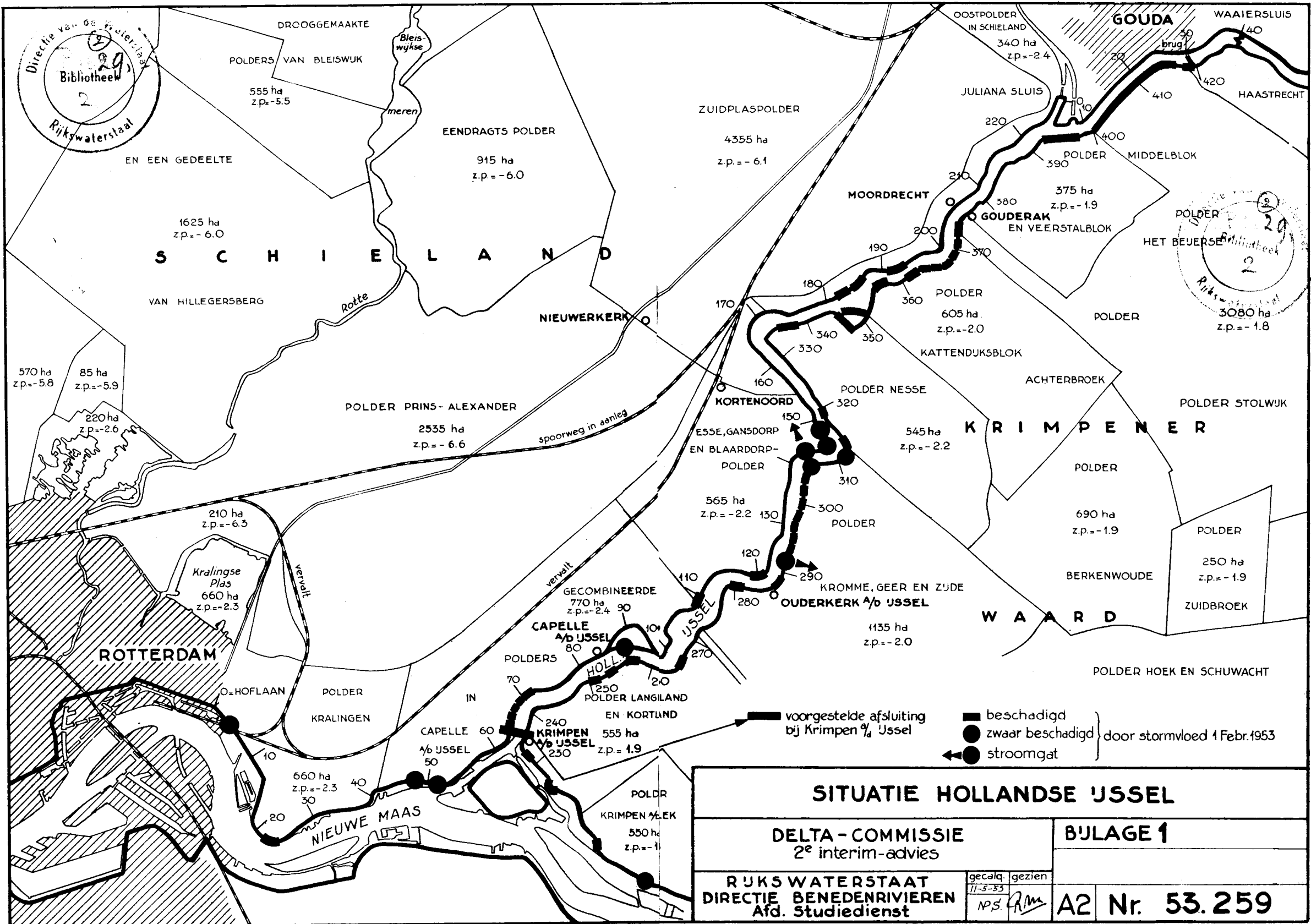
De Commissie geeft Uwe Excellentie in overweging het uitwerken van een ontwerp dat aan de hiervoor genoemde richtlijnen beantwoordt, op te dragen aan de Rijkswaterstaat.

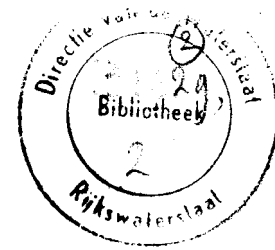
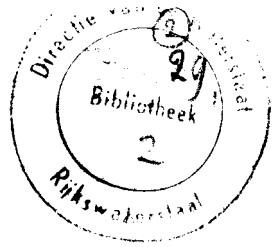
's-Gravenhage, 26 Mei 1953.

De Secretaris,
Dr Ir J. VAN VEEN.

De Voorzitter,
Ir A. G. MARIS.







Met: 2 krth.

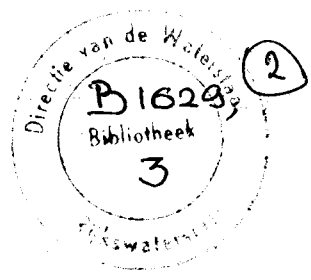
DELTA COMMISSIE

AFDAMMING ZEEARMEN

DERDE INTERIM-ADVIES
UITGEBRACHT
AAN DE
MINISTER VAN VERKEER EN WATERSTAAT

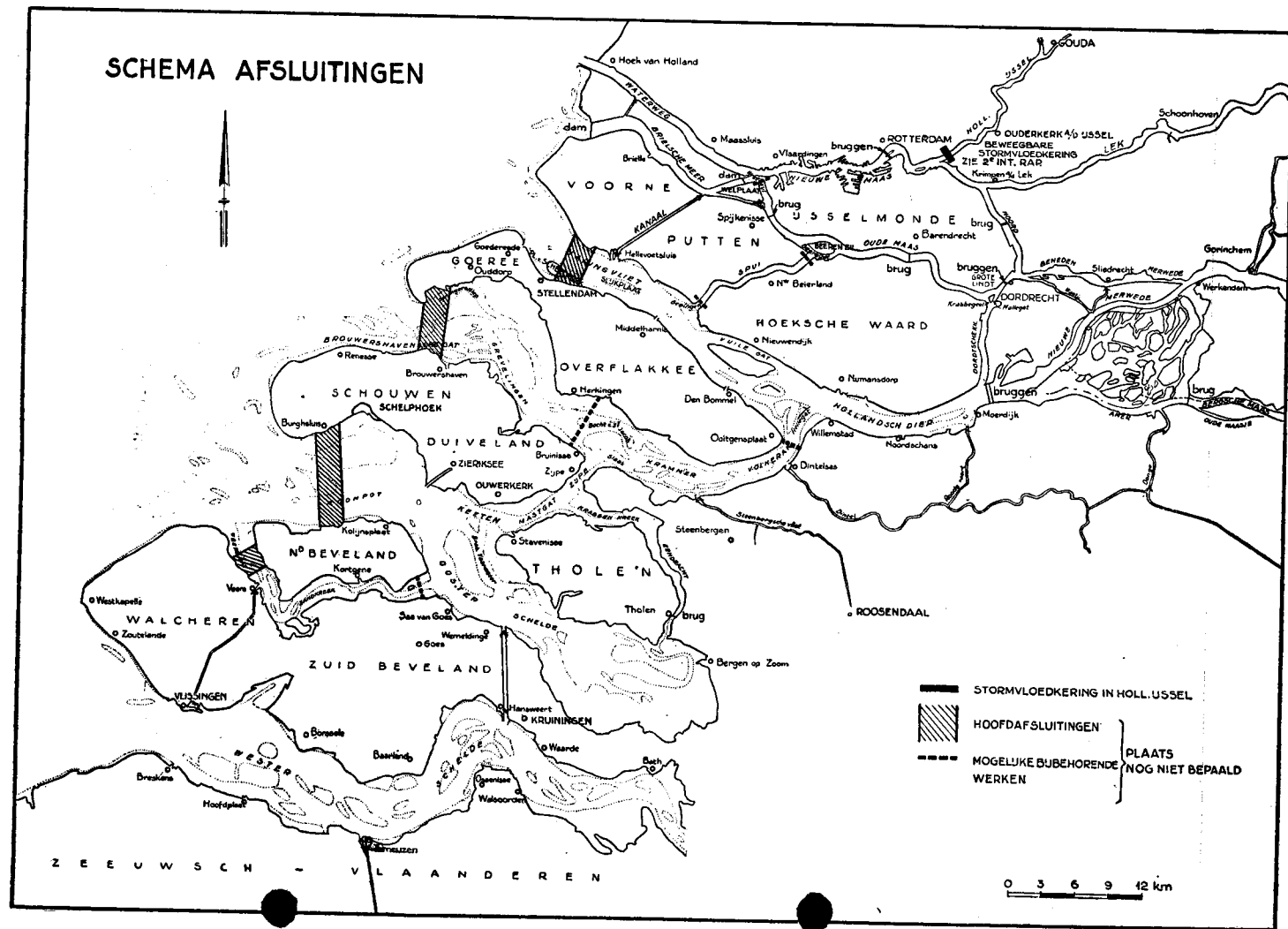


STAATSDRUKKERIJ- EN UITGEVERIJBEDRIJF
'S-GRAVENHAGE 1954



B1629
3

SCHEMA AFSLUITINGEN



Aan de Minister van Verkeer en Waterstaat.

Hierbij hebben wij de eer Uwe Excellentie te doen toekomen het derde interim-advies van onze commissie, alsmede een daarbij behorende toelichting.

Dit advies en de toelichting behandelen de in Uw opdracht van 18 Februari 1953 gestelde vraag of de waterstaatstechnische voorzieningen, welke met betrekking tot de door de stormvloed van 1 Februari 1953 geteisterde gebieden getroffen dienen te worden, behoren te bestaan uit het afsluiten van de zeearmen.

De Deltacommissie is eenstemmig van oordeel dat het noodzakelijk is de beveiliging van de bovengenoemde gebieden belangrijk te verhogen. Zij meent dat deze vermeerdering van de veiligheid in beginsel zal moeten worden verkregen door het afsluiten van de zeearmen, voor zover zulks althans niet krachtens Uw opdracht werd uitgesloten.

Het advies gaat nog niet in op de juiste plaats van de dammen, de kunstwerken en bijkomende voorzieningen, noch op de volgorde, waarin deze werken zouden moeten worden uitgevoerd. Hiervoor is nog nadere studie vereist.

De commissie stelt zich voor dit en andere onderwerpen in volgende interim-adviezen te behandelen. Wel heeft de commissie gemeend te Uwer voorlichting bij dit schrijven een kaart te voegen, waarop de afdammingen van de zeegaten schematisch zijn aangegeven, evenals enkele secundaire afsluitingen, welke mogelijk zullen moeten worden uitgevoerd.

Aangezien de Deltacommissie zich nog niet wil uitspreken over de werken gelegen binnen de afdammingen, mag o.i. het kaartje niet geacht worden te behoren tot het 3e interim-advies van de Deltacommissie.

De Deltacommissie acht het met het oog op de maatregelen, die ten behoeve van de veiligheid tegen stormvloeden getroffen moeten worden, van belang dat op korte termijn een principiële beslissing ten aanzien van de afsluiting van de zeearmen genomen zal worden. Mocht U instemmen met het derde interim-advies van de commissie, dan geven wij U in overweging te bevorderen dat een ontwerp van wet zo spoedig mogelijk wordt ingediend.

De Secretaris,

Dr Ir J. VAN VEEN.



De Voorzitter,

Ir A. G. MARIS.

**DERDE INTERIM-ADVIES VAN DE DELTACOMMISSIE
BETREFFENDE DE WENSELIJKHEID TOT AFDAMMING VAN DE
ZEEARMEN TUSSEN DE ROTTERDAMSCH E WATERWEG EN DE
WESTERSCHELDE**

I. Inleiding

De door de Minister van Verkeer en Waterstaat op 21 Februari 1953 verstrekte opdracht stelt de Deltacommissie voor de taak om die waterstaats-technische voorzieningen te bestuderen en aan te bevelen, welke dienen te worden getroffen met betrekking tot de door de stormvloed van 1 Februari 1953 geteisterde gebieden.

Betere beveiliging tegen overstroming van deze gebieden kan worden verkregen door het versterken van de bestaande dijken, door het afdammen van de zeearmen of door een combinatie van beide mogelijkheden.

Volgens de aan de Commissie verstrekte opdracht behoren de Westerschelde en de Rotterdamsche Waterweg met het oog op de daarbij betrokken scheepvaartbelangen als open vaarweg te worden gehandhaafd. Langs deze wateren kan derhalve slechts dijkversterking, eventueel gepaard met afsluiting van daarmede in verbinding staande riviervakken, worden overwogen. De keuze tussen afsluiting van zeearmen en dijkverbetering geldt dus alleen voor het Haringvliet, het Brouwershavensche Gat en de Oosterschelde met het Veere Gat, benevens de achterliggende en aansluitende wateren.

De uiteindelijke vaststelling van plannen voor verhoging van de veiligheid kan eerst na tijdrovende studies en lange voorbereiding plaats vinden.

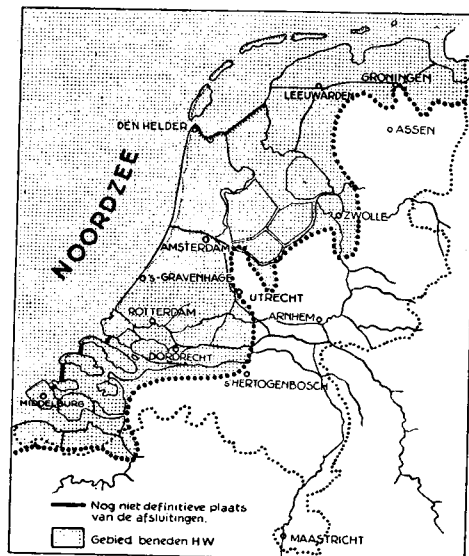
Het is evenwel noodzakelijk om reeds op korte termijn op verschillende plaatsen maatregelen tot verhoging van de veiligheid te treffen. De wijze waarop deze versterking zal moeten plaats hebben en de omvang van deze maatregelen zullen afhangen van het besluit of al dan niet tot afsluiting van zeearmen wordt overgegaan. Een principiële beslissing hieromtrent is dus thans gewenst.

In verband hiermede heeft onze commissie gemeend dit derde interim-advies te moeten opmaken.

II. Motivering van de keuze tussen de versterking van de bestaande dijken en de afsluiting van de zeearmen

- a. *Met het oog op de vereiste grotere veiligheid is afsluiten van de zeearmen nodig.*

Op onderstaand kaartje is aangegeven het gedeelte van ons land dat beneden de normale hoogwaterstand van de zee is gelegen en dat bij het ontbreken of het wegvallen van de zeewaterkering door zeewater zou worden overstroomd.



In dit over het algemeen op hoog agrarisch peil staande gebied liggen onze beide grote havensteden Rotterdam en Amsterdam en vele andere belangrijke bevolkingscentra, waaronder de provinciale hoofdsteden Middelburg, 's-Gravenhage, Haarlem, Zwolle en Leeuwarden, alle met hun bedrijven en outillages. Het gebied heeft een oppervlakte van rond 16 000 km² (50 % van de totale oppervlakte van ons land) en wordt door rond 6 miljoen personen (60% van het totaal aantal inwoners) bewoond.

De zeewaterkering wordt gevormd door duinen en dijken. De duinen zijn wisselend van breedte en hoogte en voldoen in het algemeen aan de eisen van een betrouwbare waterkering. De dijken zijn, wat sterkte en in 't bijzonder

wat de hoogte betreft, vrijwel steeds en overall aangepast aan de laatst voorgekomen, bekende hoogste stormvloedstand.

De nacht van 31 Januari op 1 Februari 1953 bracht een stormvloed met in het zuidwesten van ons land een waterstand, die 0,50 tot 0,70 meter hoger steeg dan volgens de bekende gegevens voordien was voorgekomen. De hierop niet berekende dijken braken op vele plaatsen door, en zo ontstond de bekende ramp. Daarbij overstroomde een gebied, ongeveer ter grootte van 150 000 ha, bewoond door rond 600 000 personen, waarvan ongeveer 1800 het leven verloren, terwijl ten minste 72 000 personen moesten evacueren. De kosten van herstel zijn geraamd op rond 1 miljard gulden, terwijl het algemeen schadecijfer op 1,5 à 2 miljard gulden kan worden gesteld.

Deze ramp had nog veel ernstiger kunnen zijn. Met zeer veel moeite en slechts dank zij de allergrootste krachtsinspanning is men er in geslaagd een begin van doorbraak van de dijken langs de Hollandsche IJssel nog op het laatste moment te dichten. Als dit niet gelukt was, zou het centrale deel van ons land geïnundeerd zijn, waardoor de economie van Nederland als geheel gedurende vele jaren ontwricht zou zijn.

In wezen is het zo, dat het gehele laaggelegen gedeelte van ons land, waar de bevolking en haar belangen nog altijd in omvang en betekenis toenemen, steeds wordt bedreigd door dit overstromingsgevaar, al zal dit voor het ene deel, bepaaldelijk het centrale gedeelte van ons land, eerder kunnen optreden en omvangrijker kunnen zijn dan voor het andere. Door de afsluiting van de Zuiderzee is de bedreiging voor het middendeel van ons land vanuit het Noorden nagenoeg vervallen. Aan de zuidwestelijke zijde echter, met de diep het land indringende zeearmen, dreigt dit gevaar in bijzondere mate.

Het nationaal belang eist dit gevaar in de toekomst zo goed mogelijk te voorkomen; het dwingt thans tot het nemen van ingrijpende maatregelen ter verbetering van de zeewaterkering. Die verbetering zal, volgens de door ons verkregen inzichten, belangrijk moeten zijn en zal in het bijzonder moeten bestaan uit een vrij grote verhoging dezer waterkering.

Deze eis wordt nog geaccentueerd door de geleidelijk, nog steeds voortgaande daling van de oppervlakte van ons land ten opzichte van de zeespiegel, een verschijnsel, waarbij enerzijds bodemdaling, anderzijds rijzing van de zeespiegel tengevolge van afsmelting van landijs een rol speelt. Gerekend

over perioden van eeuwen heeft dit verschijnsel ongunstige verschillen van vele meters te zien gegeven, terwijl het in historische tijden reeds herhaaldelijk tot noodzakelijke dijkverhogingen heeft geleid. Wel is dit een langzaam verlopend proces, waarvan het verdere verloop moeilijk juist is te voorspellen, maar op grond van de tegenwoordige kennis mag men aannemen, dat de relatieve daling nog vele eeuwen zal aanhouden en zich nog over tal van meters zal kunnen uitstrekken. Wanneer men de thans te nemen beschermingsmaatregelen wil bezien, niet alleen in het licht van het heden, doch — hetgeen wij nodig achten — ook met het oog gericht op een vrij verre toekomst, dan zal met dit proces zeker rekening moeten worden gehouden. Hierbij valt ook nog te bedenken, dat, onafhankelijk van het voorgaande, de dijken door klink en andere oorzaken lager worden.

Reeds de van ouds gevolgde werkwijze, de hoogte der waterkeringen, i.c. die der dijken, aan te passen aan de laatst voorgekomen bekende hoogste waterstand, zou er toe dwingen deze kering thans te verhogen met ten minste 1 meter. Dit kan echter niet voldoende worden geacht. Aangenomen toch moet worden, dat nog hogere standen dan tot nu bekend zijn, hoe uitzonderlijk die van 1 Februari 1953 ook reeds waren, langs onze kusten kunnen voorkomen. De verschillende factoren die tot stormvloed en leiden, kunnen nl. nog ongunstiger zijn en zullen nog ongunstiger met elkaar kunnen samenvallen dan op 1 Februari 1953 het geval was. Nu is het echter — studies en berekeningen hebben dit aangetoond — niet mogelijk gebleken omtrent een zodanige nog hogere stormvloedstand en de daaraan verbonden frequenties tot exacte cijferuitkomsten te komen. Maar dat de kans op het optreden, vroeg of laat, van een dergelijke — zij het zeer uitzonderlijke — stormvloedstand bestaat, moet met zekerheid worden gesteld, en daarom is het plicht thans met de verhogingen verder te gaan dan de vorengenoemde 1 meter. Wordt daarbij dan tevens in het oog gevat de reeds vermelde voortgaande relatieve daling van ons land, dan leidt dit o.i. tot de eis, dat, waar het thans noodzakelijk is de zeekering in het Zuidwesten des lands te versterken, de plannen tot verbetering der waterkeringen aldaar worden gebaseerd op noodzakelijke verhogingen welke, al naar omstandigheden, tenminste $1\frac{1}{2}$ à 2 meter moeten bedragen.

Wanneer met het oog daarop voor het geteisterde gebied wordt overgegaan tot een systeem van afdammingen, in hoofdlijnen bestaande uit een afsluiting der zeearmen door dammen welke de duinreeksen verbinden, dan is de vereiste grotere hoogte daarbij zonder bijzondere moeilijkheden bereikbaar. De

duingebieden hebben die grotere hoogte meestal reeds en waar dit niet het geval is bieden ze overal de gelegenheid om haar aan te brengen. Aan de afdammingen kan practisch gesproken de hoogte en de sterkte worden gegeven die men wenst. Dit houdt tevens in, dat bij dit systeem van kustverdediging het aanbrengen van nog verdere, zelfs vrij belangrijke verhogingen, te allen tijde op eenvoudige wijze mogelijk blijft.

Anders is het gesteld met de waterkering, gevormd door de bestaande dijken. Het hier ononderbroken aanbrengen van verhogingen van tenminste $1\frac{1}{2}$ tot 2 meter, samengaande met de daarvoor benodigde aanzienlijke verzwaringen en verbredingen, zal in het gebied der Zeeuwse en Zuidhollandse stromen door de aanwezigheid van vele woningen, bedrijven, havens, outillages, enz., langs en zelfs op deze dijken, uitermate moeilijk, plaatselijk zelfs vrijwel onmogelijk zijn. Daarbij voegt zich de omstandigheid, zoals ook bij vele doorbraken aan het licht is gekomen, dat zowel de samenstelling als de grondslag van verschillende dijkvakken gebreken vertoont, die niet alle zijn na te speuren en mede daardoor niet kunnen worden opgeheven. In dit verband dient ook gewezen te worden op het verschijnsel, dat in onze zeearmen, in de Oosterschelde zelfs in ernstige mate, vrij regelmatig dijk- en oevervallen voorkomen, die gevaar opleveren voor de veiligheid en het behoud van het aangrenzende land, terwijl aldaar op vele plaatsen zand door de stroom wordt weggevoerd, hetgeen het onder water gelegen gedeelte der oevers aantast.

Wanneer men daarnaast nog overweegt, dat bij het systeem der afsluitingsdammen het zeer belangrijke bijkomende voordeel wordt verkregen, dat de bestaande dijken achter de nieuwe zeekering een, als zodanig uitermate waardevolle tweede waterkering gaan vormen (waarbij in dit geval alle gevaar voortkomende uit oevervallen en zandverlies zal zijn geweken), dan kan men voor het geteisterde gebied, ter vergelijking van de beide besproken systemen, daarvan de volgende *samenvatting* geven.

Door afdamming van de zeearmen verkrijgt men een hoofdwaterkering bestaande uit de korte gesloten kustlijn, gevormd door duinen en dammen, die zonder bijzondere moeilijkheden reeds direct de volledige sterkte zal kunnen verkrijgen, welke voor de naaste toekomst nodig wordt geoordeeld. Het onderhoud van deze waterkering, die alle mogelijkheden van verdere verhogingen inhoudt, is eenvoudig en overzichtelijk. Daarachter ligt dan een tweede waterkering, gevormd door het tegenwoordige dijkstelsel, dat, gezien de

functie die het dan heeft te vervullen, bij onvoorziene gebeurtenissen nog in staat zal zijn een ramp te keren of aanzienlijk te beperken.

Beperkt men zich tot het verhogen der bestaande dijken, dan verkrijgt men één enkele waterkering, bestaande uit een aaneenschakeling van vele honderden kilometers lange dijkvakken van de meest uiteenlopende samenstelling, die op vele punten gebreken of zwakke plekken zullen vertonen, waarvan het regelmatige goede onderhoud zorg zal blijven baren, en waar in de toekomst, mocht men er al in slagen de thans direct nodige verhoging nog tot stand te brengen, practisch geen verdere verhoging van betekenis over de gehele linie meer mogelijk zal zijn.

Op grond van deze vergelijking der twee systemen is volgens het eenstemmig oordeel van onze commissie uit een oogpunt van veiligheid de keuze daartussen voor het rampengebied volkomen bepaald. Dit kan niet anders zijn dan het systeem der afdamming. Door zijn zoveel kleinere lengte en zijn betere samenstelling, zomede door de tweede waterkering, welke bij de afdamming automatisch ontstaat, geeft dit systeem een veiligheid van geheel andere, hogere orde dan die, verkregen door het verhogen der bestaande dijken. En tevens behoudt men daarbij de mogelijkheid — iets dat, naar wij menen eveneens uitermate belangrijk is — om, wanneer de niveauveranderingen tussen zee en land zich verder ongunstig mochten ontwikkelen, aan daardoor ontstane moeilijkheden op eenvoudige wijze het hoofd te bieden. *Slechts op deze wijze wordt een zeewaterkering verkregen, die men ook voor de toekomst betrouwbaar mag noemen.*

De studie van de commissie is nog niet zo ver gevorderd, dat zij een volledige, goed gefundeerde begroting van de afsluitdammen met inbegrip van de bijkomende werken kan overleggen. Wel is haar gebleken, dat deze kosten slechts weinig beïnvloed worden door de hoogte, welke uiteindelijk aan de afdammingen zal worden gegeven. Om de gedachten te bepalen meent zij de kosten van het algehele complex van afsluitingswerken met alles wat daarbij behoort en voorts met inbegrip van de noodzakelijke dijkversterkingen langs de Rotterdamsche Waterweg en de Westerschelde te kunnen stellen op een bedrag van 1,5 tot 2 milliard gulden.

De commissie heeft zich ook georiënteerd omtrent de wijze, waarop versterking der bestaande dijken zou moeten plaats hebben en omtrent de daaraan verbonden kosten. In tegenstelling met de afdammingen zullen hier de kosten in sterke mate toenemen bij vermeerdering der verhoging. Het bleek haar,

dat zou moeten worden aangenomen, dat bij een verzwaring van de dijken met ten minste $1\frac{1}{2}$ à 2 meter, de kosten van dijkversterking van dezelfde orde van grootte zouden worden als die der afdammingen. De commissie is dan ook van oordeel dat, gelet op de grote voordelen welke het systeem der afdammingen voor de veiligheid biedt, in de kosten geen argument voor het systeem der dijkverzwaringen kan zijn gelegen.

Ook wat de duur der uitvoering betreft ziet de commissie geen voordeel in het verbeteren der bestaande dijken.

b. De technische en economische uitvoerbaarheid van de afdammingen.

Op grond van haar studies, van de in ons land gerijpte ervaring en van de huidige stand van de techniek, is de Deltacommissie er van overtuigd, dat de afsluiting van de zeearmen, ondanks de daarbij te verwachten moeilijkheden, technisch mogelijk is.

De tijdsduur van uitvoering zal enerzijds afhangen van de voortvarendheid waarmede, ook in verband met financiële overwegingen, gewerkt kan worden, anderzijds van tegenslagen die, gezien de aard en plaats van de werken nabij de zee, niet buiten beschouwing kunnen blijven. De commissie is van oordeel, dat technisch gezien, de werken in een periode van 20 à 25 jaar voltooid zullen kunnen worden.

De commissie meent, dat het geraamde bedrag van 1,5 à 2 milliard gulden, te besteden in een periode van 20 à 25 jaar, een last is, die ons volk met het oog op de veiligheid van de waterkering niet alleen moet, maar in dit geval ook zal willen dragen, gezien de grote vitaliteit die het steeds toont, wanneer het gaat om het behoud van zijn grond.

c. Invloed op Noordzeestanden en -stranden.

Ten gevolge van de afsluiting van de zeearmen zal het stromingsbeeld voor de kust veranderen.

Zo zullen o.m. de stormvloedstanden op zee in de omgeving der afsluitingen een verhoging ondergaan. Nabij de Waterweg en de Westerschelde zal deze echter niet meer bedragen dan ten hoogste enige centimeters.

Het voor de zeegaten gelegen bankengebied zal door de stroomveranderingen, de gewijzigde zandverplaatsingen en het wegvallen van de zandaanvoer vanuit de zeearmen geleidelijk verdwijnen. In een langzaam tempo zal de in dit gebied aanwezige hoeveelheid zand naar de kust worden gedreven,

waardoor gedurende de eerstvolgende eeuwen, zolang de banken nog niet zijn uitgeput, een verbreding van het strand benoorden Westkapelle valt te verwachten.

d. Het verkeer te water.

De bezwaren van het ijs op het afgesloten bekken zullen in strenge winters, zoals die gemiddeld ongeveer eens per vijf jaren verwacht kunnen worden, vermoedelijk groter zijn dan thans. De tijdelijke bezwaren voor de scheepvaart, die hieruit zouden voortvloeien, kunnen evenwel door doelmatige middelen goeddeels worden ondervangen.

Door het ^{weg}vervallen van de getijstromen wordt binnen de afdammingen een veiliger en regelmatigere vaart op de af te dammen wateren mogelijk. Verkortingen van de vaarweg kunnen worden aangebracht en onderhouden. Het weinig wisselende waterpeil opent bovendien de mogelijkheid verschillende havens beter bruikbaar te maken.

e. De waterlozing.

Het overtollige opperwater van Rijn en Maas zal door uitwateringssluizen worden geloosd en voorts ook door de Rotterdamsche Waterweg tot afvloeiing komen. De afgesloten zeearmen hebben voldoende capaciteit om, zonder dat de waterstanden er gevaarlijk hoog zullen oplopen, de hoge afvoeren van de rivieren en het uitslagwater van de polders te bergen, wanneer de lozing naar zee tijdens een stormvloed zal zijn gestremd.

Voorzieningen moeten worden getroffen voor zover de direct of indirect op de af te sluiten zeearmen lozende gebieden door het wegvallen van het tweemaal daagse laagwater in hun normale afwatering belemmerd zullen worden.

f. De visserij en schelpdierkwekerijen.

De commissie is zich wel bewust, enerzijds van de grote betekenis van de visserij en de schelpdierkwekerijen, zowel uit nationaal als uit gewestelijk oogpunt, en anderzijds van de fatale gevolgen die de algehele afsluiting van de zeegaten voor deze bedrijven zal veroorzaken. Evenwel mag zij niet voorbijzien, dat het bij de veiligheid gaat om een belang van hoger orde dan de instandhouding van deze bedrijven. Zij zal zich ernstig beraden over de mogelijkheid of bij het scheppen van voldoende veiligheid voor het Zuidwesten des lands ernstige schade voor deze bedrijven kan worden beperkt.

In geval van schade zal op het verlenen van tegemoetkomingen gerekend moeten worden.

g. De verbindingsmogelijkheden door het aanleggen van dammen.

Niet alleen uit een oogpunt van waterkering vraagt de afsluiting van de zeegaten de aandacht. Zij past ook geheel in de lijn van de vormingsgeschiedenis van het westen des lands, waar voortdurend door middel van afsluitingen en bedijkingen de kust werd verkort en losse delen tot grotere eenheden werden verenigd. De steeds toenemende onderlinge afhankelijkheid van vroeger min of meer op zichzelf staande gebieden vraagt noodzakelijk inniger verbindingen.

De aaneensluiting van de eilanden onderling en aan de vaste wal, waartoe de afdammingen in de zeegaten leiden, acht de commissie een belangrijk bijkomend voordeel. De economische en sociale ontwikkeling van Zeeland en Goeree-Overflakkee wordt tengevolge van de huidige verkeersverbindingen belemmerd. Betere aansluiting aan de vaste wal is hier een belang, niet slechts van gewestelijke, maar ook van nationale betekenis. Dit zal echter aanleg van wegen vergen, hetgeen kosten met zich brengt.

h. De voordelen van een zoetwaterreservoir.

De land- en tuinbouw zijn belangrijke factoren in ons economisch bestel, zeker ook door de rol die zij bij onze export spelen.

Voor een gunstige landbouwproductie is een goede zoetwaterhuishouding noodzakelijk. Op vele plaatsen is niet steeds voldoende zoet water aanwezig, terwijl de verzilting van ons polderland meer en meer nadelige gevolgen met zich brengt.

Onze rivieren kunnen in droge tijden niet aan de steeds toenemende zoetwaterbehoefte voldoen. Voorraadvorming is dus vereist. De afdamming van de zeegaten schept de gelegenheid om ook in het Zuidwesten des lands een zoetwaterreservoir te vormen, terwijl op de Rotterdamsche Waterweg de zoutgrens kan worden teruggedrongen door langs deze rivier meer opperwater tot afvloeiing te brengen. De agrarische belangen doen streven naar een zo groot mogelijk zoetwaterbekken.

Het opheffen van het tekort aan zoet water op de eilanden kan daar de ontplooiing van bepaalde industrieën stimuleren. Ook de drinkwatervoorziening zal er in het algemeen voordeel van kunnen trekken.

Voor het verwezenlijken van deze voordelen zullen werken moeten worden uitgevoerd, welke nadere investeringen zullen vragen.

i. Landaanwinning en -verlies.

In het achter de afsluitingsdammen te vormen zoetwaterbekken zijn verscheidene gronden gelegen, waarvan de drooglegging meer dan thans aantrekkelijk wordt. De omvang hiervan zal echter niet anders dan beperkt kunnen zijn.

Bij versterking van bestaande dijken zou, in tegenstelling hiermee, een aanzienlijk oppervlakte cultuurland aan zijn bestemming worden onttrokken.

j. De recreatie.

De af te dammen wateren zullen in menig opzicht beter dienstbaar kunnen worden gemaakt aan de recreatie. Ten bate van de betrokken streek zal deze van groter betekenis worden.

k. Bijbehorende werken.

De commissie heeft er zich rekenschap van gegeven, dat met afdammingen in de zeegaten zonder meer niet zal kunnen worden volstaan. Wil men aan de gestelde eisen van waterkering voldoen en daarnaevens de hiervoren vermelde belangen van water- en ijsafvoer, scheepvaart en visserij op de goede wijze zien behartigd, dan zijn daarvoor kunstwerken en enkele secundaire afdammingen achter de afsluitdammen nodig. Deze werken vormen een noodzakelijk complement van de afdammingen en met de kosten daarvan is dan ook bij de gegeven ramingen rekening gehouden. Welke werken dit zijn, hun juiste plaats en betekenis in het geheel, vormen nog een punt van nadere uitwerking. Tezamen met een uiteenzetting van de volgens ons meest gewenste volgorde van uitvoering der werken, zal dit in een volgend interim-advies worden behandeld.

III. Conclusie

Samenvattende is de Deltacommissie eenstemmig van oordeel, dat het noodzakelijk is de veiligheid van de door de stormvloed van 1 Februari 1953 geteisterde en bedreigde gebieden te verhogen, en wel in beginsel door de afsluiting van de zeegaten, voor zover dit niet krachtens de haar verstrekte opdracht werd uitgesloten.

De commissie is van oordeel, dat uit een oogpunt van veiligheid de afsluiting van de zeegaten verre is te verkiezen boven de versterking van de bestaande dijken. Zij acht deze oplossing economisch en technisch uitvoerbaar.

Met uitzondering van de visserij en de schelpdierkwekerijen, een punt van nader onderzoek, zijn de nadelen, die van de afsluiting van de zeegaten verwacht mogen worden, niet van grote betekenis en goeddeels te ondervangen.

De afsluitingen bieden, naast een aanzienlijke vergroting van de veiligheid, gelegenheid het isolement van het eilandengebied te verbreken. Voorts zal ter vermeerdering van de agrarische productie een ruime zoetwatervoorraad gevormd kunnen worden, terwijl ook op ander gebied voordelen kunnen worden verkregen.

De commissie meent dan ook, dat voortaan rekening moet worden gehouden met de afsluiting van de vorenbedoelde zeegaten, welke afsluiting zo spoedig mogelijk dient te worden verwezenlijkt.

's-Gravenhage, 27 Februari 1954.

<i>De Voorzitter:</i>	Ir A. G. MARIS.
<i>De Leden:</i>	Dr Ir V. J. P. DE BLOCQ VAN KUFFELER Prof Ir P. Ph. JANSEN Jhr Ir C. L. C. VAN KRETSCHMAR VAN VEEN Ir G. P. NIJHOFF Dr Ir J. A. RINGERS Prof Ir J. Th. THIJSSSE Ir R. VERLOREN VAN THEMAAT Ir J. W. DE VRIES Ir L. T. VAN DER WAL.
<i>De Secretaris:</i>	Dr Ir J. VAN VEEN.

TOELICHTINGEN

Bij II a van het advies. Met het oog op de vereiste grotere veiligheid is afsluiting van de zearmen nodig.

Verschillende factoren die de hoogte van een stormvloed bepalen, hadden nóg ongunstiger kunnen zijn dan zij bij de jongste grote stormvloed van Februari 1953 waren. De storm toch trad op tijdens een niet bijzonder krachtig springtij; veertien dagen te voren was dit ongeveer een halve meter hoger. De grootste opstuwing van het water door de storm viel niet op het tijdstip van hoog water. Zo bedroeg de grootste opstuwing te Rotterdam 3,70 m, terwijl deze op het ogenblik van hoogwater aldaar 2,70 m was, en voor de Brabantse kust 3,30 m. Tijdens de storm van 1 Februari 1953 zijn de windsnelheden hier te lande niet uitzonderlijk hoog geweest. De gemiddelde uursnelheid kwam niet boven de 27 m/sec, terwijl deze bij de storm van 1 Maart 1949 opliep tot 29,5 m/sec. De maximum stoten liepen op tot 38 m/sec, op 1 Maart 1949 echter tot 39 m/sec. Meer binnenwaarts onder vinden de hoge waterstanden naast de invloed van de zeestanden, de windrichting en de windkracht ook die van de afvoer van de bovenrivieren. Deze was op 1 Februari 1953 laag.

Hierbij zij er op gewezen, dat deze gegevens betreffende de factoren die de stormvloedstand beheersen, niet aldus mogen worden verwerkt, dat ze op hun ongunstigst worden samengevoegd. Tussen deze factoren toch bestaat een zekere wisselwerking, die tot verlaging van het totaal gaat leiden.

Ook mogen ze niet de indruk geven, dat de jongste stormvloed niet tot de zeer uitzonderlijke zou behoren. Dat dit wel het geval is, houdt o.a. verband met de omstandigheid dat de wind, hoewel de snelheid daarvan geen maximale waarden heeft bereikt, over de volle lengte van de Noordzee gedurende ongewoon lange tijd heeft doorgestaan, en dat de depressiebaan voor ZW Nederland bepaald ongunstig was.

Dit neemt echter niet weg, dat het feit blijft bestaan dat uit voormelde gegevens tezamen stellig valt te besluiten, dat het volkomen zeker is, dat hogere standen dan die van Februari 1953 zullen kunnen voorkomen en moeten worden verwacht. Hoeveel hoger die standen kunnen worden en wanneer ze kunnen voorkomen — morgen of na tientallen jaren of na eeuwen — kan niemand zeggen. Maar de eis van veiligheid gebiedt daarmee thans rekening te houden en de verhogingen niet gering te doen zijn.

Daarnaast staat dat wij leven in een gebied waar het land daalt ten opzichte van de zeespiegel. Op lange termijn hebben zich grote wisselingen in

het niveauverschil tussen ons land en de zee voorgedaan. In historische tijd is de waterstand een aantal meters ten opzichte van het land gestegen. Dergelijke niveauveranderingen kunnen voor een deel veroorzaakt worden door het afsmelten van het poolijs: wanneer bijvoorbeeld alleen het ijs op Groenland zou gaan smelten, zou daardoor de waterstand op alle oceanen met verscheidene meters stijgen. De mogelijkheid dat ook in de toekomst de zeespiegel zal stijgen, is waarschijnlijk. Daarbij komt dat ons land daalt, en onze dijken dalen mee. Bovendien is de ondergrond veelal van min of meer slappe geaardheid, zodat deze onder de druk van het dijklichaam wordt samengeperst. Dit proces dat in verminderende mate blijft voortgaan, treedt bij dijkverzwarings steeds opnieuw naar voren. Ook de grond waarvan het dijklichaam wordt gemaakt, is aan een dergelijk inklinkingsproces onderhevig. Verder kan er een zekere slijtage van het dijklichaam plaats vinden door verkeer op de kruin en door de invloed van water en wind. Er zijn in de loop van enkele eeuwen dan ook belangrijke kruinverlagingen van dijken opgetreden.

Tengevolge van de daling van land en dijken ten opzichte van de zeespiegel zal de waakhogte van onze waterkeringen verminderen en het gevaar voor doorbraak groter worden. Naar gelang het land dieper onder de buitenwaterstand is gelegen, zal bij een dijkdoorbraak het water hier met meer geweld doorheen storten, de doorbraak moeilijker te dichten zijn en zullen de gevolgen ernstiger zijn. De veiligheid die de bestaande waterkeringen bieden, zal geregeld afnemen.

De betekenis van de beveiliging tegen overstroming neemt echter steeds toe, omdat de daarbij bedreigde belangen van mensen, van goederen en van land voortdurend groter worden. Voor de periode 1950—1970 wordt de toeneming van onze bevolking geraamd op gemiddeld 120 000 zielen per jaar, wordt het bedrag der netto-investeringen begroot op 2,1 miljard gulden per jaar en wordt de totale verhoging van onze landbouwproductie geraamd op 25 %. Bij de verbetering van onze waterkeringen moet dus rekening worden gehouden met een gestage vergroting van de te beschermen belangen.

De Deltacommissie heeft zich door onderzoek ter plaatse en door het verzamelen van gegevens een inzicht gevormd in de toestand van de dijken in het geteisterde gebied. Op grond hiervan is zij van oordeel, dat het ononderbroken aanbrengen van de noodzakelijke verhogingen, samengaande met de daarvoor benodigde aanzienlijke verzwarings en verbredingen in vele gevallen uitermate moeilijk, plaatselijk zelfs vrijwel onmogelijk zal zijn, ge-

zien de soms weinig draagkrachtige ondergrond en gezien de vele woningen, bedrijven, havens, outillages enz., die zich aan en op de dijken bevinden.

Bovendien zou, ook na de versterking van de bestaande dijken, steeds een onzekerheid blijven bestaan als gevolg van de wisselvallige opbouw en de niet steeds bekende gebreken van het oude dijklichaam.

De dijken braken in de loop van vele eeuwen telkens weer door; zij werden op verschillende wijzen hersteld, verzaaid en opgehoogd, vaak over oude wegbermen heen.

De honderden kunstwerken in deze historisch gegroeide dijken zijn eveneens veelal oud en van onvoldoend bekende makelij. Ook bleken bij de jongste ramp onderdelen van vervallen kunstwerken, in het dijklichaam verscholen, te zijn achtergebleven. Men moet aannemen, dat deze restanten niet de enige zijn. De kans op onvoorziene doorbraken bij zwakke steeën is en blijft daarom, zoals de ervaring heeft geleerd, zeker niet denkbeeldig. Verder kunnen plaatselijke moeilijkheden en de financiële consequenties die een mogelijk later gewenste verdere verbetering over grote lengte wederom met zich zou brengen, een rem vormen voor het verkrijgen van de gewenste veiligheid.

Indien tot afdammingen wordt overgegaan brengt de daarmee samen gaande zeer aanzienlijke verkorting van de zeewering met zich mede, dat het regelmatige, normale toezicht (en dat bij stormvloed) en het onderhoud doeltreffender en ook goedkoper kunnen geschieden dan bij de vele honderden kilometers verbeterde dijken. Dit kan vooral daarom, omdat de afsluitdammen naar het oordeel van de commissie in beheer en onderhoud dienen te komen bij één enkele instantie, namelijk het rijk. Het beheer en onderhoud van het huidige dijkstelsel in het Zuidwesten des lands is verdeeld over het rijk, 3 provincies, 28 gemeenten, 13 hoogheemraadschappen, 64 waterschappen en 125 polders. De draagkracht van deze verschillende organen loopt zeer uiteen.

Een sterke verkorting van de zeekering geeft ook daarom aanzienlijk grotere veiligheid.

Na afsluiting van de zeegaten kunnen de stormvloedden alleen nog via de (open) Rotterdamsche Waterweg tot het grote bekken der afgesloten zee-armen doordringen. De vervlakking van de stormvloedstanden is zo groot, dat op het bekken en de direct aangrenzende riviertrajecten geen voor de bestaande waterkeringen gevaarlijk hoge stormvloedstanden meer zullen kunnen optreden. De verlagende invloed is ook nog op het binnenwaartse deel van de Waterweg van betekenis. Weliswaar zal men een noodzakelijke ver-

sterking van de dijken langs deze rivier niet kunnen ontgaan, de te treffen voorzieningen worden er echter door vereenvoudigd.

Het bekken achter de afsluiting is groot genoeg om, indien een stormvloed samen valt met grote afvoeren van Rijn en Maas, geen gevaarlijk hoge standen te doen ontstaan.

Door de afsluiting der zeegaten wordt een dubbele beveiliging verkregen, aangezien de thans bestaande dijken een tweede kering zullen vormen. Mocht een doorbraak in de buitenste kering ontstaan, hetgeen op grond van het voorgaande nauwelijks valt te vrezen, dan nemen het ontstaan van de doorbraak en de daarop volgende vulling van het bekken der zeearmen zoveel tijd in beslag, dat, gezien de naar verhouding korte duur van de stormvloed, in dit bekken geen gevaarlijk hoge standen zullen kunnen optreden. Ook na een doorbraak zal het beschadigde damlichaam nog een aanzienlijk deel van het profiel afsluiten, zodat zeegolven verzwakt tot de bestaande dijken zullen doordringen. Een en ander maakt dat de dijken, die thans als hoofdwaterkering niet aan de hoogste eisen voldoen, veelal zonder meer als tweede kering kunnen dienen.

Ook onder water vormen de open zeearmen een bedreiging voor het aangrenzende land. Hun watervolume neemt in het algemeen toe, doordat bij voortdurend zand naar zee wordt afgevoerd. Waar de diepe, zich immer verplaatsende stroomgeulen het land dicht naderen, treden vaak dijk- en oevervallen op. Speciaal langs de Oosterschelde is dit het geval. Het grote landverlies, dat in de loop der eeuwen aan de Zuidzijde van Schouwen is ontstaan, is een teken aan de wand.

Sinds 1882 hebben zich in Zeeland 375 dijk- en oevervallen voorgedaan, waarvan 250 in het gebied van de Oosterschelde.

Uit de Oosterschelde werd in de periode van 1872 tot 1953 ruim 350 miljoen m³ zand, gerekend beneden het peil van laagwater, weggevoerd. Over de volle lengte is de gemiddelde diepte groter geworden. Tussen Wemeldinge en de mond bedraagt deze gemiddelde verdieping 135 cm. Van 1933 tot 1953 werd uit de Oosterschelde ruim 100 miljoen m³ zand, beneden NAP gerekend, weggevoerd, hetgeen een verdieping teweegbracht van gemiddeld 30 cm. Bewesten Zieriksee was deze gemiddelde verdieping 43 cm in de genoemde 20 jaren.

Op den duur is een dergelijk uitschuringsproces met het oog op de veiligheid ontoelaatbaar. Slechts door afsluiting kan het hier aangeduide gevaar,

dat zich ook, hoewel in mindere mate, bij andere zeegaten voordoet, afdoende worden ondervangen.

Hoewel de tijd van voorbereiding en uitvoering der werken door vele factoren bepaald wordt, die thans nog niet of niet alle zijn te overzien, zijn de situaties der verschillende afsluitingen en de zich daar voordoende meteorologische en hydrologische omstandigheden zodanig, dat elk werk met grote voortvarendheid moet worden uitgevoerd. Daarbij dient men er ook op te rekenen, dat de verschillende afsluitingen invloed op elkander uitoefenen. De uitvoering van de werken moet derhalve in een bepaalde volgorde plaats hebben.

Het tempo waarin gewerkt kan worden, hangt voorts niet alleen af van technische, doch ook van economische factoren. Ook zal men met tegenslagen rekening moeten houden, die, in verband met de aard en plaats van de werken nabij zee, door natuurlijke omstandigheden kunnen worden veroorzaakt.

De versterking van de bestaande dijken zal ongeveer dezelfde tijd (ongeveer 20 à 25 jaar) in beslag nemen als voor de afdammingen is gesteld. Dit werk toch is wat omvang en kosten betreft van dezelfde orde als dat van het maken der afsluitingen. Wel valt bij de laatstgenoemde werken rekening te houden met de grotere technische moeilijkheden, die een vertragende invloed op de uitvoering kunnen hebben; bij dijkversterkingen echter kunnen vertragingen ontstaan door het veelal langdurige overleg omtrent de oplossing van talloze plaatselijke moeilijkheden.

Bij II b van het advies. De technische uitvoerbaarheid van de afdammingen.

Afdamming van de zeearmen stelt de ontwerpende en uitvoerende ingenieurs en andere technici voor moeilijkheden, die tevoren ook bij andere afsluitingen werden ontmoet, doch die zich hier in bijzondere mate voordoen. De stroomgeulen in de zeearmen, die moeten worden beteugeld en afgesloten, zijn dieper en machtiger dan die elders tot dusverre ooit werden bedwongen. De sterke, heen en weer trekkende getijstromen maken het aanbrengen van een damlichaam moeilijk en bieden per etmaal slechts gedurende vier korte perioden van stil-water gelegenheid tot het uitvoeren van werkzaamheden, die rustig water vereisen. De zeegaten staan open voor de meest voorkomende krachtige Noord- tot Zuidwestelijke winden. Hierdoor zullen de perioden waarin niet gewerkt kan worden frequent en lang zijn. Ook mist zal op deze brede en grillig gevormde wateren de uitvoering kunnen bemoeilijken. De

aanzienlijke hoeveelheden materiaal die verwerkt moeten worden, en dat veelal in korte spannen tijds, zullen een grote concentratie van uitvoeringsmateriaal vereisen.

Tegenover de hier in het kort vermelde bezwarende omstandigheden kan echter het volgende worden gesteld:

1. De ervaring in het ontwerpen en uitvoeren van grote en moeilijke afsluitingen is door de uitvoering van de Zuiderzeewerken, de dichting van de stroomgaten op Walcheren, de afdammingen van de Brielsche Maas en de Braakman en ook bij het herstel van de jongste stormvloedschade toegenomen. Daarvan hebben vele categorieën van technisch personeel partij getrokken: ingenieurs even goed als uitvoerders, zij die in de laboratoria werken niet minder dan het personeel van sleepboten, rijswerkers, kraanmachinisten, molenbazen, enz. Hierdoor kan gesteund worden op een volstrekt onmisbare, grote en veelzijdig georiënteerde kern van specialisten in vele sectoren en van verschillende rang, waarvan velen thans nog werkzaam zijn.

2. Een volgend punt van waarde is de vooruitgang van de techniek, zowel wat betreft de mogelijkheden tot het bepalen van de gevolgen der werken op de waterstanden en stromen, als ten aanzien van nieuwe uitvoeringsmethoden, bouwmaterialen en uitvoeringsmaterieel.

De kennis van de zeearmen en het stelsel van benedenrivieren is dank zij vele, vaak jarenlange onderzoekingen en studies aanzienlijk verrijkt. Dit leidde reeds vóór 1953 onder meer tot een project voor de afsluiting van het Haringvliet. Het theoretisch inzicht in de waterbeweging is zodanig verdiept, dat het mogelijk is in samenhang met metingen in de natuur en laboratoriumonderzoek berekeningen op te stellen, die betrouwbare voorspellingen geven omtrent de waterbewegingen niet alleen tijdens het maken van de afsluitingen, doch ook voor de toestand als de werken geheel voltooid zullen zijn. Verder kan laboratoriumonderzoek een denkbeeld geven van de wijze waarop de in uitvoering zijnde werken door stromingen zullen worden aangetast en tegen stroom- en golfaanval zullen kunnen worden verdedigd. Door een en ander kan thans een reële grondslag voor het opstellen van een werkplan worden verkregen.

Het aantal uitvoeringsmethoden, dienstig bij afsluiting, werd vermeerderd. Als voorbeeld kan genoemd worden de ontwikkeling van het gebruik van caissons, als ook de mogelijkheid van toepassing van asphaltproducten en andere materialen, al is terzake zeker nog nader onderzoek vereist.

Daarnaast heeft het voor de uitvoering benodigde materieel in de laatste

jaren een ontwikkeling doorgemaakt, zowel ten aanzien van capaciteit als van veelzijdigheid, waardoor prestaties met werktuigen van allerlei aard kunnen worden bereikt, die in een nabij verleden ondenkbaar waren.

Op grond van het bovenstaande, d.w.z. op grond van de in ons land gerijpte ervaring, de verrichte studies en de huidige stand van de techniek, meent de Deltacommissie, dat de afsluiting van de zeegaten, ondanks de daarbij ongetwijfeld te verwachten moeilijkheden, thans een uitvoerbare mogelijkheid is.

Bij II c van het advies. Invloed op Noordzeestanden en -stranden.

Voorlopige berekening hebben aangetoond, dat als gevolg van de afsluiting enige verhoging van de hoogwaterstanden langs de kust verwacht kan worden, die bij stormvloed ter hoogte van Hoek van Holland en in de mond van de Westerschelde echter niet meer dan enige centimeters zal bedragen.

Wel zal moeten worden gerekend op grotere stormvloedsverhogingen in de zee-inhammen die buiten de afsluitdammen zullen overblijven. Deze verhogingen ten opzichte van de thans bestaande toestand zullen ontstaan door de plaatselijke veranderingen in de getijbeweging en opwaaiingen. De waterkeringen buiten de dammen zullen derhalve tegen deze hogere vloedstanden bestand moeten worden gemaakt.

Verwacht wordt dat de duinenrij zich na afdamming van de zeegaten in een langzaam tempo zal gaan sluiten, behalve daar waar geregeld grote hoeveelheden zoet water zullen worden geloosd. De traagheid van dit aanzandingsproces blijkt o.a. uit de reeds lang aan de gang zijnde onderzoeken betreffende de zandbeweging langs onze kust en uit de peilingen op de Briel-sche Maasvlakte na de afsluiting bij Oostvoorne.

Bij II d van het advies. Het verkeer te water.

Op het zoetwaterbekken zal de ijsvorming in strenge winters, zoals deze gemiddeld ongeveer eens per 5 jaar in het Zuidwesten des lands voorkomen, waarschijnlijk groter zijn dan thans in de open zeearmen, waarin het zeewater doordringt. De verzoeting van het water en het vervallen van de getijbeweging zullen de vorming en het vastzetten van het ijs bevorderen. Speciaal bij het invallen van de dooi zullen door het tijdig inzetten van ijsbrekers de vaarwegen geopend en door passende maatregelen zo spoedig mogelijk ijsvrij gemaakt en gehouden moeten worden. De hoofdvaarwegen dienen daartoe met dammen afgeschermd te worden tegen ijsopstuwingen.

Het zal noodzakelijk zijn de lozing van het drijfijs, dat door de rivieren de Waal en de Maas wordt afgevoerd, te verzekeren, waartoe in de afdamming van het Haringvliet gelegenheid gegeven zal moeten worden.

De vaart op het van zee afgesloten, vrij beschutte meer zal bij harde wind of storm minder bezwaren, en ook minder gevaren ondervinden dan op de open zeearmen. Temeer is dit het geval omdat, zoals hierboven werd aangebevolen, schermdammen aanwezig dienen te zijn voor het tegengaan van ijsophoppingen in de voornaamste vaarwegen, welke schermdammen ook de golfslag breken.

Door het wegvallen van de getijstromen kunnen deze niet meer dienstig worden gemaakt aan het zogenaamde tijvaren. Hun belang voor de scheepvaart neemt echter af door het toenemende gebruik van vaartuigen met eigen voortstuwend vermogen en hogere vaarsnelheden.

Het vervallen van de stromen maakt een grotere spreiding en betere afwikkeling van het verkeer mogelijk, hetgeen ook tijdsbesparing betekent.

De vaak hinderlijke dwarsstromen over de bij hoogwater onderlopende zandbanken zullen tot het verleden gaan behoren.

Door het afsnijden van ondiepten zal de vaarweg verkort kunnen worden. Deze bekortingen zijn onder het huidige getijregiem moeilijk te verwezenlijken of te handhaven.

Het onderhoud van de bestaande geulen zal aanmerkelijk worden verlicht.

De aanwezigheid van schermdammen langs de vaarweg zal gelegenheid scheppen de verlichting te doen plaats hebben met vaste lichtopstanden. Zij zullen aan het vaarwater een betere geleiding geven, waardoor het aantal ongelukken bij mist zal verminderen.

De brede en diepe, doch voortaan stroomloze geulen zullen aan het steeds toenemende aantal snelvarende schepen geen beperkingen in snelheid opleggen.

Aangezien na de voltooiing van de ontworpen afsluitingen het aantal te passeren schutsluizen op de grote vaarroutes niet groter behoeft te worden dan thans zal de scheepvaart te dezen aanzien geen grotere hinder ondervinden. Mocht tijdens de uitvoering der werken blijken, dat gedurende een eventuele overgangperiode moeilijkheden ontstaan, dan zullen daarvoor voorzieningen moeten worden getroffen.

Het scheepvaartverkeer naar de kleine, binnen de afsluitingen gelegen havens zal vergemakkelijkt worden. Sommige van deze havens zullen door het wegvallen van het hoogwater weliswaar op grotere diepte moeten worden

gebracht, maar zij worden daarmee dan ook te allen tijde toegankelijk en derhalve beter bruikbaar.

Bij II e van het advies. De waterlozing.

Bijna 50 % van het Rijnwater, ofwel rond 75 % van het water van Waal en Maas, komt via het Haringvliet tot afvloeiing. Zelfs bij zeer hoge rivierafvoeren stroomt er door het Brouwerhavensche Gat en de Oosterschelde geen opperwater naar zee. Integendeel beweegt zich normaal een zout vloedoverschot vanaf de Zuidelijke wateren naar het Haringvliet.

Mede in verband met hetgeen hierboven ten aanzien van de afvoer van drijfzand werd gesteld, is het duidelijk, dat bij afsluiting van de zeegaten een complex uitwateringssluizen in het Haringvliet zal moeten worden ontworpen.

Bij stormvloed kan de lozing door deze uitwateringssluizen in ongunstige gevallen gedurende drie of vier achtereenvolgende sterk verhoogde laagwaters gestremd zijn. Laboratoriumproeven hebben echter uitgewezen, dat de berging van de afgesloten zeearmen voldoende groot is om ook dan gevaarlijk hoge standen in het bekken uit te sluiten.

Een groot gedeelte van de eilanden en de aangrenzende gebieden loost op de zeearmen door vrije afstroming tijdens de laagwaterperiodes. Aangezien binnen de dammen de wisseling van de waterspiegel beperkt zal zijn, belemmert dit menige natuurlijke lozing, terwijl de kunstmatige lozingen sterker zullen worden bezwaard. De kosten voor de voorzieningen die hiervoor getroffen moeten worden, zijn gering in verhouding tot de te bereiken voordelen.

Bij II f van het advies. De visserij en schelpdierkwekerijen.

De totale beroepsbevolking werkzaam in de visserij op de af te sluiten zeearmen, in de schelpdierkwekerijen en in de daarmee samenhangende bedrijven telt ruim 2000 zielen, waarvan er 900 werkzaam zijn in de oester- en mosselteelt. De investeringen in de Nederlandse oester- en mosselcultuur bedragen ongeveer 20 miljoen gulden. De aanwezige voorraden kunnen op 25 miljoen gulden worden gewaardeerd. De oesters worden grotendeels uitgevoerd, de opbrengst bedraagt de laatste jaren rond 4 miljoen gulden per jaar. De jaarlijkse opbrengst van de onverwerkte mosselen in Nederland kan voor de groothandel op 5 miljoen gulden per jaar worden gesteld. Tengevolge van het optreden van een parasiet heeft de mosselvangst zich de laatste jaren voor 80 % naar de Waddenzee verplaatst; het verwateren en verwerken geschiedt echter nog in Zeeland.

De oesters zijn zeer gevoelig voor de natuurlijke omstandigheden, waaronder zij worden geteeld en het is in verband daarmee vooral de Oosterschelde, welke zich daartoe bij uitstek leent. De volledige afdamming van deze zee-arm zal dan ook de ondergang van de oesterteelt aldaar tot gevolg hebben. Daarom moet zorgvuldig worden nagegaan, of bij afdoende verzekering van de veiligheid een mogelijkheid te vinden is om het lonend bestaan van de oesterteelt in enigerlei vorm te bestendigen.

Bij II g van het advies. Verbindingsmogelijkheden door het aanleggen van dammen.

Nabij en op de afsluitdammen kunnen zodanige voorzieningen worden getroffen, dat zij het verkeer te land kunnen dienen. Hierdoor worden de eilanden onderling, zowel als gezamenlijk, met het dichtst bevolkte deel van ons land inniger verbonden.

Welke reacties het gevolg zullen zijn van de verbeterde verbindingen, is met groter zekerheid aan te geven dan de mate waarin deze veranderingen zich zullen voltrekken en de tijd welke daarmede zal zijn gemoeid.

Een verbeterd verkeer te land kan de volgende veranderingen tot gevolg hebben:

1. Door de betere bereikbaarheid der grote centra en in verband met de onder *h* te bespreken ruimere zoetwatervoorziening, wordt een gedeeltelijke omschakeling mogelijk van de landbouw op hoogwaardige gewassen. deels geschikt voor de export. Dit kan gepaard gaan met een intensivering van de agrarische arbeid.
2. Ook zal een gedeelte van het op de eilanden aanwezige overvloedige arbeidscontingent, wanneer het niet te ver verwijderd is van de grote centra van industrie en verkeer aldaar kunnen werken, doch op de eilanden blijven wonen. Dit brengt verschillende economische en sociale voordelen met zich mede.
3. Wordt het bevolkingsoverschot in sommige dorpen of streken belangrijk, dan is er ten gevolge van de verbeterde verkeersverbindingen kans dat bepaalde industrieën worden gevestigd op plaatsen waar dit overschot van passend gehalte aanwezig is. Dit proces heeft zich niet alleen elders in ons land, doch ook in België en Duitsland voorgedaan.
4. De nieuwe verbindingen kunnen er ongetwijfeld toe bijdragen dat recreatie-oorden worden ontwikkeld, die gemakkelijk toegankelijk zijn

- voor het Westen van Nederland, zowel als voor het eveneens zeer dicht bevolkte gebied van midden-België. Dit zal een bron van arbeid en welvaart opleveren.
5. Afgezien van de enkele hierboven genoemde mogelijke gevolgen op economisch en sociaal gebied zal het nauwer contact van de eilanden met grotere culturele centra zijn gunstige invloed kunnen doen gevoelen.
 6. Van de betere verbindingen mag een vermeerderde werkgelegenheid en bijgevolg een verminderde migratie, waarbij het beste deel der jongere bevolking heen gaat, worden verwacht. Een en ander zal een grondslag kunnen vormen ter bestrijding van de achteruitgang die het eilandengebied thans bedreigt.

De beveiliging, alsook de economische belangen bij een zo groot mogelijk zoetwatermeer, eisen dat de dammen zo ver zeewaarts geplaatst worden als technisch verantwoord is. Verplaatsing der afsluitdammen landwaarts uitsluitend ten bate van een gunstiger tracé voor het landverkeer, is daarom niet aanvaardbaar.

Wordt het over de afsluitdammen geboden tracé weinig doeltreffend geacht voor het landverkeer, dan kunnen onder minder bezwaarlijke omstandigheden dan bij de open zeearmen, ten Oosten van de dammen verbindingen worden verwezenlijkt die, wanneer zij samenvallen met eventueel binnenzijds der afdammingen uit te voeren secundaire werken, onder voordeliger voorwaarden kunnen worden verkregen.

Bij II h van het advies. De voordelen van een zoetwaterreservoir.

Voor een gunstige land- en tuinbouwproductie is een goede zoetwaterhuishouding in de bodem noodzakelijk. Niet steeds is voldoende zoetwater aanwezig, terwijl de verzilting van ons polderland toenemend nadelige gevolgen heeft. Verder heeft de ontginning van de Noordoostpolder de betekenis van infiltratie met zoet water op de productiviteit van lichte gronden duidelijk aangetoond, zodat thans op vele plaatsen grote behoefte is ontstaan aan zoet water in de groeiperiode der planten, terwijl ook kunstmatige beregening in toenemende mate van belang wordt.

Het beschikbaar hebben van voldoende zoet water in het Zuidwesten des lands is een eis voor een goede ontwikkeling van onze landbouw aldaar. Onze grote rivieren zijn hiervoor de hoofdbron, die echter niet steeds de behoefte kan dekken, zodat voorraadvorming vereist is.

In het bekken achter de afsluitdammen kan een gedeelte van het thans nutteloos in zee stromende water van de Rijn en de Maas, benevens de afvoer van kleinere stromen, worden verzameld en bewaard om in tijden van droogte en lage rivierafvoeren de verdroging van de landbouwgronden in het Zuid-westen des lands, Zuid-Holland en een deel van Brabant inbegrepen, tegen te gaan.

Behalve het tegengaan van de verdroging speelt ook het opheffen van het zoutbezwaar een grote rol. Dit geldt niet alleen voor de eilanden, doch o.m. ook voor de gebieden, die water inlaten vanuit de Rotterdamsche Waterweg. Omstreeks 1900 lag de zoutgrens op deze rivier bij hoogwater ter hoogte van Schiedam. Thans ligt deze grens bij gemiddelde rivierafvoeren reeds ter plaatse van het belangrijke waterinlaatpunt van het Hoogheemraadschap Delfland, d.w.z. bij de Parkhaven te Rotterdam. In droge tijden kan hier geen zoet water worden ingelaten. Bij lage rivierafvoeren trekt de zoutgrens namelijk verder stroomopwaarts, soms zelfs tot voorbij Krimpen aan de Lek.

Door de afsluiting van de zeegaten kan meer zoet water langs de Rotterdamsche Waterweg tot afvloeiing worden gebracht. De zoutgrens kan daardoor ook in droge tijden worden teruggedrongen.

Bij II i van het advies. Landaanwinning en -verlies.

Hoewel langs de oevers van het gedachte zoetwaterbekken kleihoudende schorren aanwezig zijn die voor landbouwgrond geschikt zouden zijn, treft men in dit bekken voornamelijk grote oppervlakten zandige oevers en zandplaten aan, wier vruchtbaarheid afhankelijk is van de aanwezigheid van zoet water.

Wanneer dit zoete water aanwezig zal zijn, bestaat de mogelijkheid deze zandgronden op lonende wijze in cultuur te nemen, aangezien daarvoor na afsluiting van de zeegaten geen zeer hoge bedijkingen meer zijn vereist.

Mogelijk zouden ook onder het toekomstig peil liggende zandgronden kunnen worden bedijkt, doch aan de andere kant is uit landbouwkundig oogpunt een groot zoetwaterbekken gewenst. Deze tegenstrijdige belangen zullen tegen elkaar moeten worden afgewogen.

In het Hollandsch Diep en het Haringvliet zal gelegenheid bestaan tot het vastleggen van het Rijn- en Maasslib op de vaak ondiepe oevers. Het is namelijk om verschillende redenen nodig, dat deze gezamenlijke mond van Rijn en Maas beneden de Moerdijkbrug wordt genormaliseerd. De naast de

genormaliseerde rivier vallende, tussen de kribben gelegen wateren en zandplaten zullen opslibben en op den duur voor landaanwinning ter beschikking komen.

Wanneer men in plaats van de zeegaten af te sluiten de bestaande dijken zou versterken, dan zou achter deze dijken een strook grond ter gemiddelde breedte van rond 30 m in beslag genomen moeten worden. Dit zou niet alleen tot gevolg hebben, dat een oppervlakte cultuurgrond van naar schatting 2500 ha te loor zou gaan, maar ook dat over de volle lengte langs de te verzwaren dijken de plaatselijke landbouw-economische toestand zou worden ontwricht. Wanneer zou blijken, dat men de klei voor de bekleding van de te verzwaren dijken uit het achterliggende land zou moeten betrekken, zou dit nog verder tot vernietiging van cultuurgrond aanleiding geven.

Bij II j van het advies. De recreatie.

Op de Zeeuwse wateren zijn de recreatiemogelijkheden onder de huidige omstandigheden van beperkte betekenis. Zij zullen omvangrijker worden, wanneer deze wateren door het verdwijnen van de getijstromen en door de aanwezigheid van golfwerende dammen minder wild zullen zijn, zodat de beoefening van de watersport ook met bescheiden vaartuigen mogelijk wordt. Aan beplanting van oevers en zandplaten, waardoor de laatste tot begroeide eilandjes worden, valt te denken

Naast de Zuidwestelijke stranden, waarvan de lengte op den duur groter zal worden, wanneer de duinenrij zich langzaam sluit, zullen langs de afgedamde wateren nieuwe mogelijkheden tot recreatie ontstaan. Tengevolge van de verbetering der verkeersverbindingen na de bouw der afsluitdammen zal een grotere bevolkingsgroep van deze nieuwe mogelijkheden gebruik kunnen maken. Het toerisme, zowel voor een enkele dag als voor langere tijd, zal hierdoor toenemen ten bate van de betrokken streek.



DELTACOMMISSIE

AFDAMMING
VEEREGAT EN ZANDKREEK
(DRIE-EILANDEN PLAN)

VIERDE INTERIM-ADVIES
UITGEBRACHT
AAN DE
MINISTER VAN VERKEER EN WATERSTAAT



STAATSDRUKKERIJ- EN UITGEVERIJBEDRIJF
'S-GRAVENHAGE 1955

B1629
4

De Delta-Commissie heeft de eer Uwe Excellentie te berichten, dat zij van oordeel is, dat zo spoedig mogelijk dient te worden overgegaan tot de uitvoering van het zogenaamde Drie-eilandenplan, dat voorziet in de afdamming van het Veeregat en de Zandkreek.

Dit spoedige begin is nodig omdat de bouw van de dam in het Veeregat meer ervaring zal kunnen leveren inzake constructiewijzen, materialen en materieel, welke zullen worden toegepast bij de grote afsluitdammen van Brouwershavensche Gat en Oosterschelde, zo hiertoe wordt besloten. Het is van groot belang de periode van proefnemingen over enige jaren te kunnen uitstrekken om in ruime mate ervaring te kunnen opdoen tijdens ongunstige omstandigheden van wind, stroom en golven.

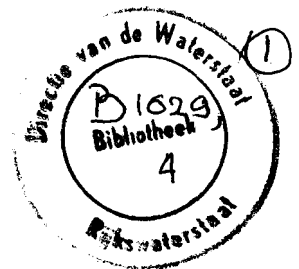
De Delta-Commissie meent, dat het niet nodig is de afdamming van het Veeregat en de Zandkreek afhankelijk te stellen van de beslissing over de Deltawerken zoals zij deze in het derde interim-rapport heeft voorgesteld en waarin uiteraard het Drie-eilandenplan past. Immers, wanneer in afwijking van het gegeven advies in het algemeen aan versterking van het bestaande dijkstelsel de voorkeur zou worden gegeven, zou toch plaatselijk voor versterking der zeekeringen langs Veeregat en Zandkreek afdamming van deze wateren zijn aangewezen.

Evenals vrijwel alle buitenwaterkeringen in Zeeland zijn ook de dijken langs het Veeregat en de Zandkreek te laag en te zwak.

In plaats van door versterking van deze dijken kan men door de afsluiting van het Veeregat en de Zandkreek voor verscheidene millioenen guldens minder een veel grotere veiligheid verkrijgen, omdat in dat geval de korte afsluitdammen een betrouwbare zeekering zullen vormen, waarachter de andere dijken als een tweede verdedigingslinie zullen blijven liggen.

Dat zowel de afsluiting van het Veeregat als die van de Zandkreek een onderdeel vormen van elk plan tot verbetering van de veiligheid door middel van de afsluiting van de zee-armen kan als volgt worden verklaard:

1. In het kader van de afsluiting der zee-armen wordt één enkele dam in de mond van de Oosterschelde, lopende van Walcheren naar Schouwen, om waterbouwkundige en financiële redenen niet aanbevelenswaardig geacht, zodat de Oosterschelde en het Veeregat afzonderlijk zullen moeten worden afgesloten.
2. De afsluiting van het Veeregat alléén zou, met open Oosterschelde, ontoelaatbare getijstromen in de Zandkreek veroorzaken.



3. De afdamming van de Zandkreek alléén zou de stormvloedstanden in het Veeregat en de Zandkreek, zij het in geringe mate, verhogen.

In de afsluitdam in de Zandkreek is een schutsluis geprojecteerd ten behoeve van de scheepvaart door het kanaal door Walcheren. Uiteraard zal de sluis gereed moeten zijn, voordat tot de afdamming overgegaan kan worden; de sluisbouw komt dus bij de uitvoering op de eerste plaats.

Zoals bekend leeft in Zeeland reeds lang de wens het eiland Noord-Beveland een vaste verbinding met Zuid-Beveland en/of Walcheren te geven. Oorspronkelijk werd aan een brugverbinding bij Kortgene gedacht, later aan afdammingen, die tevens stormvloedbeveiliging beoogden.

Het Drie-eilandenplan is sinds tal van jaren bij de Rijkswaterstaat in studie. Thans is de voorbereiding zover gevorderd, dat het plan binnen afzienbare tijd in behandeling zou kunnen worden genomen; de kostenraming bedraagt 40 miljoen gulden, verkavelingen e.d. inbegrepen.

De dam in de Zandkreek voorziet in de vaste verbinding tussen Noord- en Zuid-Beveland, de dam in het Veeregat in de verbinding van Walcheren met Noord-Beveland.

Voorts zullen in het tussenliggende water ongeveer 2000 ha land gewonnen kunnen worden tegen een redelijke prijs.

De afsluiting van Veeregat en Zandkreek zal bijzondere voorzieningen eisen voor de afwatering der aanliggende polders, voor de doorgaande scheepvaart, voor de vaart naar de havens langs het te vormen boezemmeer en voor de zuivering van het op de boezem te lozen afvalwater. Bovendien zal enige schade voor de visserij en de schelpdierkwekerijen in Veeregat en Zandkreek optreden, doch door een juiste keuze van de plaats van de afsluitdam in de Zandkreek zal deze schade kunnen worden beperkt.

De bovengenoemde bezwaren, die ook zullen gelden wanneer de Delta-werken zijn voltooid, wegen naar het oordeel van de commissie niet op tegen de reeds genoemde voordelen, met name:

dat men tijdig ervaring kan opdoen vóór de bouw van de zeer kapitale afsluitdammen een aanvang neemt, zo hiertoe wordt besloten;

dat men plaatselijk een grote veiligheid verkrijgt, en

dat de drie eilanden onderling vaste wegverbindingen zullen krijgen.

De stromen op de Oosterschelde zullen door de werken van het Drie-eilandenplan nauwelijks worden beïnvloed.

Al is spoedige uitvoering van het Drie-eilandenplan gewenst, zo is de Delta-Commissie zich er van bewust, dat in het kader van de maatregelen, die tot verhoging van de veiligheid in Z.W.-Nederland kunnen leiden, aan de afsluiting van het Haringvliet een grotere urgentie moet worden toegekend dan aan de uitvoering van het Drie-eilandenplan.

Eerstgenoemd werk vraagt echter nog enige tijd van voorbereiding al eer met de bouw van de daarbij behorende grote uitwateringssluizen kan worden begonnen. De uitvoering van het Drie-eilandenplan kan dus in deze periode ter hand genomen worden zonder het tot stand komen van de dam in het Haringvliet te vertragen.

De studie omtrent de constructie van de in de Oosterschelde en het Brouwershavensche Gat te bouwen dammen is nog niet zover gevorderd, dat thans reeds een zodanige constructie voor de dammen van het Drie-eilandenplan kan worden vastgesteld, dat met zekerheid de met hun bouw beoogde ervaring zal worden verkregen. Er zal dus nog enige tijd verlopen eer met de opbouw van die dammen kan worden aangevangen, terwijl dit ook eerst zal kunnen geschieden, wanneer de sluiswerken in de dam door de Zandkreek gereed zijn.

Toch is het nodig de periode van proefnemingen en gesynchroniseerde waarnemingen bij de dambouw zo spoedig mogelijk te laten beginnen, omdat de hier opgedane ervaringen de basis moeten leveren voor de nadere ontwerpen voor de dammen in Oosterschelde en Brouwershavensche Gat. De proeven met de dammen van het Drie-eilandenplan zijn dus uitermate belangrijk en urgent.

Ten einde enigszins vergelijkbare omstandigheden te ontmoeten in Veeregat, Oosterschelde en Brouwershavensche Gat is het gewenst de dam in het Veeregat, die bij westelijke winden de beschuttende invloed ondervindt van het eiland Walcheren, zo ver mogelijk zeewaarts te projecteren. Ook met het oog op een zo groot mogelijke verkorting van de kustlijn is dit gewenst.

Ten einde nu vertraging in het verkrijgen van de nodige ervaring te vermijden, geeft de Commissie Uwe Excellentie in overweging thans in beginsel te besluiten tot uitvoering van het Drie-eilandenplan en op zo kort mogelijke termijn over te gaan tot de bouw van de sluiswerken in de dam van de Zandkreek.

De Delta-Commissie meent er voorts op te moeten wijzen, dat de kostbare ervaring, welke zal moeten worden opgedaan bij de bouw van de dam in het Veeregat en bij de daarbij te verrichten proefnemingen, volledig tot haar recht dient te komen en ten nutte gemaakt moet worden bij de in een

later stadium uit te voeren afdammingen in het Brouwershavensche Gat en de Oosterschelde. Daartoe zal deze ervaring te zijner tijd volledig ter beschikking moeten zijn zowel van de ontwerpende en bij de uitvoering leiding gevende instantie als van de met de uitvoering zelf belaste instantie uit het bedrijfsleven, die gezamenlijk het tot stand brengen van de genoemde grote afdammingen tot hun taak zullen hebben. Een bepaalde continuïteit is hier vereist.

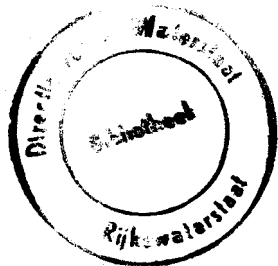
De Delta-Commissie beseft, dat nog niet voldoende inzicht omtrent de bouw der grote dammen is verkregen om thans reeds aan te geven op welke wijze het bedrijfsleven bij de uitvoering zal moeten worden ingeschakeld. Zij dringt er evenwel op aan, dat bij het voorbereiden en de uitvoering van de bouw van de dam in het Veeregat en het te voeren overleg over de daarbij te nemen proeven, beschikbare deskundigen op het gebied van dijksbouw en krachten uit het bedrijfsleven met erkende ervaring van werken aan open zee, ten nauwste zullen worden betrokken.

Het bovenstaande geeft onze Commissie aanleiding Uwe Excellentie te raden om te bevorderen, dat bij de inrichting, zowel van de ontwerpende en aan de uitvoering leiding gevende instantie als van de uiteindelijk met deze uitvoering te belasten organisatie, aan het gestelde in het voorgaande wordt voldaan.

's-Gravenhage, 5 Januari 1955.

De Secretaris,
Dr Ir J. VAN VEEN.

De Voorzitter,
Ir A. G. MARIS.





DELTACOMMISSIE

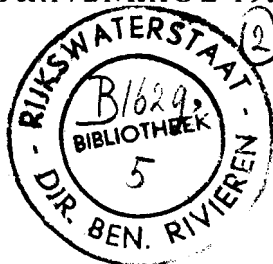
NADERE BESCHOUWINGEN
IN VERBAND MET
DE AFDAMMING
VAN DE ZEEARMEN

VIJFDE INTERIM-ADVIES
UITGEBRACHT
AAN DE
MINISTER VAN VERKEER EN WATERSTAAT

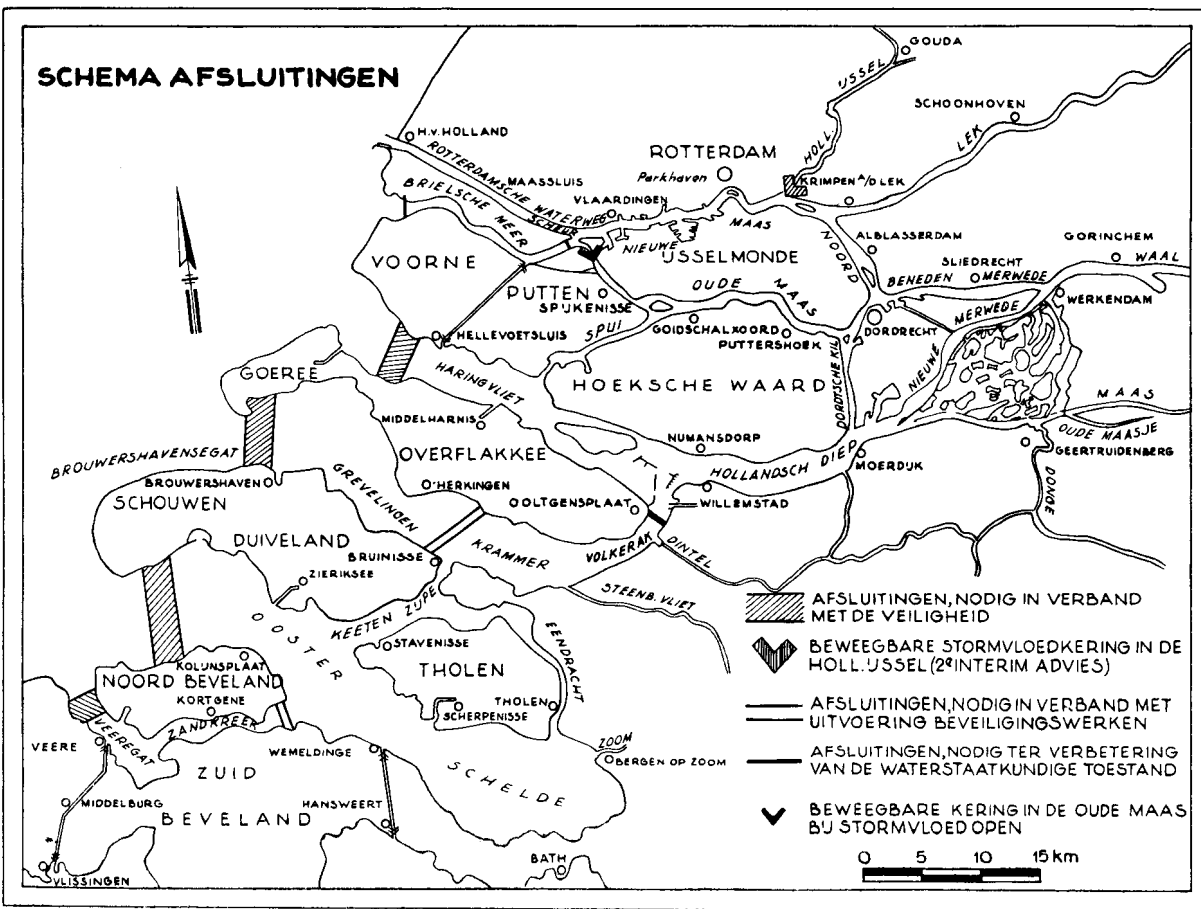


STAATSDRUKKERIJ- EN UITGEVERIJBEDRIJF

'S-GRAVENHAGE 1955



SCHEMA AFSLUITINGEN



**VIJFDE INTERIM-ADVIES VAN DE DELTACOMMISSIE
IN VERBAND MET DE AFDAMMING VAN DE ZEEARMEN TUSSEN
DE ROTTERDAMSCH E WATERWEG EN DE WESTERSCH ELD E**



Met haar vijfde interim-advies beoogt de Deltacommissie Uwe Excellentie een aanvulling te geven op het in haar derde interim-advies aanbevolen plan tot afsluiting van zeearmen en versterking van hoogwaterkeringen in het zuidwesten des lands, zomede een inzicht te verschaffen in de gevolgen van de afsluiting en de volgorde waarin de verschillende werken dienen te worden uitgevoerd. De desbetreffende adviezen worden in het navolgende uiteengezet en nader toegelicht.

I. Primaire eisen aan de hoofdwaterkering te stellen.

De noodzakelijkheid om door het afsluiten van zeearmen tot kustverkorting te geraken vindt haar rechtvaardiging in het door alle leden van de commissie gedeelde inzicht, dat ter verkrijging van een verhoogde veiligheid gestreefd moet worden naar een korte zeewering, die te allen tijde de mogelijkheid tot verdere versterking biedt. Daarnevens staat het besef, dat belangrijk hogere stormvloedstanden dan tot heden zijn waargenomen, langs onze kust kunnen worden verwacht.

Voor het ontwerpen van de werken ter verhoging van de veiligheid vormen de stormvloedstanden waarop moet worden gerekend, een noodzakelijke grondslag.

Het inzicht van de Deltacommissie, dat rekening moet worden gehouden met belangrijk hogere stormvloeden dan tot nu toe zijn waargenomen, is gesterkt zowel door tal van studies van de Rijkswaterstaat en het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut, als door onderzoekingen in het Waterloopkundig Laboratorium en berekeningen door het Mathematisch Centrum, alle gebaseerd op waarnemingen in de natuur.

Het is niet mogelijk gebleken uit de beschikbare gegevens een waterstand af te leiden die nimmer kan worden overschreden. Wel wordt de kans van overschrijding kleiner naarmate men de waterstand waarop de versterking van de hoogwaterkering wordt gebaseerd, hoger kiest.

Als grondslag voor het ontwerpen van afsluitingen en dijkversterkingen zal men dus een waterstand moeten aannemen, waarbij de kans op overschrijding tot een aanvaardbaar minimum wordt teruggebracht. De Delta-

commissie is van oordeel, dat het peil van 5 m boven NAP te Hoek van Holland zulk een grondslag is. Uitgaande van de tot dusver bekende gegevens, acht zij de kans dat dit als basis aan te houden peil wordt overschreden, waarschijnlijk kleiner dan gemiddeld 1% per eeuw. Voor de bepaling van de basispeilen elders in het getijdegebied wordt eenzelfde overschrijdingskans aangehouden. In verband met de langs de Noordzeekust naar het zuiden toenemende hoogte van het astronomisch hoogwater ligt het basispeil te Vlissingen ruim een halve meter hoger dan dat te Hoek van Holland.

Met het oog op de genoemde peilen wordt de versterking van de hoofdwaterkeringen in het zuidwesten des lands gebaseerd op stormvloedstanden die ruim een meter hoger zijn dan de aldaar waargenomen hoogste standen van 1 februari 1953.

Bij de keuze van het basispeil heeft de commissie verondersteld, dat er naar zal worden gestreefd de hoofdwaterkeringen zodanig te construeren, dat zij bij waterstanden gelijk aan het basispeil en de daarbij te verwachten golfaanval volledige veiligheid bieden, en dat zij, voor het geval zich een nog hogere stand mocht voordoen, niet reeds na korte tijd ernstig zullen worden beschadigd.

Tevens heeft de commissie verondersteld, dat bij het bepalen van de hoogte der zeeweringen rekening gehouden wordt met de NAP-daling en de kruindaling door inklinking, welke niet onder het basispeil zijn begrepen.

De commissie heeft nagegaan of de vermeerdering van de veiligheid die op de bovengenoemde wijze wordt verkregen, economisch verantwoord is. Op grond van de daarbij verkregen inzichten meent zij deze vraag bevestigend te mogen beantwoorden.

Slechts voor hoofdwaterkeringen die vitale of uitzonderlijk grote economische belangen beschermen, kan worden overwogen de eisen nog zwaarder te stellen dan uit een constructie met het basispeil als grondslag zou volgen.

Anderzijds kunnen bij hoofdwaterkeringen die beperkte belangen beschermen, economische overwegingen leiden tot het aanvaarden van een minder grote veiligheid, doch ook dit moet als een afwijking van de regel worden beschouwd.

Met nadruk zij er nogmaals op gewezen, dat de genoemde basispeilen aanzienlijk hoger zijn dan de waterstanden, waartegen onze tegenwoordige waterkering bestand is. Uitvoerige studies hebben de Deltacommissie tot de overtuiging gebracht, dat de door haar voorgestelde vermeerdering van de veiligheid noodzakelijk is en dat de daarvoor te dragen lasten verantwoord zijn.

II. Betekenis van de werken in het deltagebied.

Beschouwd in hun volle omvang, hebben de werken in hoofdzaak een tweeledig doel, en wel

in de eerste plaats een betere, zoveel mogelijk afdoende beveiliging van het zuidwesten des lands tegen stormvloed, en voorts een aanzienlijke verbetering van de waterhuishouding in een groot gedeelte van Nederland.

In haar derde interim-advies gaf de Deltacommissie in hoofdlijnen aan welke werken zij ter verkrijging van een betere beveiliging van het zuidwesten des lands noodzakelijk acht. Deze werken bestaan uit de afdamming van de zeearmen tussen de Rotterdamsche Waterweg en de Westerschelde, alsmede uit de versterking van de waterkeringen langs deze wateren en de buiten de afsluitingen overblijvende kustgedeelten.

Voorts bleek, dat er ook verdere afsluitingswerken nodig zijn om de afdammingen in de zeearmen tot stand te kunnen brengen.

Voor de verbetering van de waterhuishouding zijn eveneens enkele bijkomende afsluitingen nodig, die in nauw verband staan met de beveiligingswerken.

In aansluiting op haar derde interim-advies meent de commissie de door haar noodzakelijk geoordeelde werken in het zuidwesten des lands daarom als volgt te moeten onderscheiden:

A. Afsluitingswerken c.a. die rechtstreeks in verband staan met de verhoging van de veiligheid.

1. Beweegbare stormvloedkering in de Hollandsche IJssel, te voorzien van een schutsluis. Dit werk is reeds in uitvoering.
2. Afdamming van het Haringvliet, waarin een complex van uitwateringsluizen en een schutsluis dienen te worden gebouwd.
3. Afdamming van het Brouwershavensche Gat, waarin een spui-inrichting dient te worden gebouwd.
4. Afdamming van de Oosterschelde, waarin een spui-inrichting dient te worden gebouwd.
5. Afdamming van het Veeregat.

B. *Afsluitingswerken c.a., noodzakelijk in verband met de uitvoering van de onder A genoemde beveiligingswerken.*

6. Afdamming van de Grevelingen aan de bovenmond, waarin een schut-tevens stroomsluis dient te worden gebouwd.

7. Afdamming van de Zandkreek, waarin een schut-tevens stroomsluis dient te worden gebouwd.

C. *Versterking van bestaande hoofdwaterkeringen.*

D. *Overige afsluitingswerken c.a.*

8. Stuw en schutsluizen in de Oude Maas nabij de benedenmond.

9. Afdamming van het Volkerak, waarin schutsluizen en stroomsluizen dienen te worden gebouwd.

E. *Bijkomende werken.*

Ten aanzien van de hiervoor vermelde werken, merkt de commissie het volgende op:

A. *Afsluitingswerken c.a. die rechtstreeks in verband staan met de verhoging van de veiligheid.*

Na de voltooiing van de afdammingen in het Haringvliet, het Brouwershavensche Gat, de Oosterschelde en het Veeregat zullen hoge stormvloedstanden op deze zeearmen tot het verleden behoren, waarmede dus de veiligheid in dit gebied is verzekerd.

Het complex van uitwateringssluizen in de afdamming van het Haringvliet, vereist ter verzekering van de afvoer van het water der bovenrivieren, zal bij storm gesloten zijn, zodat de vloedgolf alleen nog bij Hoek van Holland tot het bekken der zeearmen kan doordringen. Door de afzuigende werking van dit grote bekken zullen, van Hoek van Holland binnenwaarts gaande, de stormvloedden in steeds sterker mate worden verlaagd.

Onderzoekingen wijzen uit, dat de hoogwaterstanden op de Rotterdamsche Waterweg bovenstrooms van Vlaardingen, te verwachten bij het optreden van

een stormvloed met een hoogwaterstand van 5 m + NAP te Hoek van Holland, door de afsluitingswerken met ongeveer een halve meter worden verlaagd. Op het bekken van de afgesloten zeearmen en de direct daarop aansluitende wateren zullen de hoogwaterstanden belangrijk lager zijn dan de peilen die de huidige hoogwaterkeringen in dit gebied in gevaar zouden kunnen brengen.

Aangezien de waterstanden tijdens stormvloed, alsook in geval van een gestremde lozing bij grote rivierafvoeren, hoger zullen oplopen naarmate het waterbergend vermogen van het bekken kleiner is, zal men ook de veiligheid in beschouwing moeten nemen, wanneer verkleining van dit bekken ten behoeve van landaanwinning wordt overwogen.

Op het beginsel van verhoging der veiligheid door afdamming van zeearmen moest in verband met de belangen van de scheepvaart volgens opdracht van de Minister van Verkeer en Waterstaat een uitzondering gemaakt worden voor de Westerschelde en de Rotterdamsche Waterweg.

Of een stormvloedkering in de Rotterdamsche Waterweg, bezien uit technisch en nautisch oogpunt, mogelijk of aanvaardbaar is, wordt door een afzonderlijke door de Minister ingestelde commissie onderzocht. De oplossing van dit probleem is nog zo onzeker en zal, zo zij gevonden wordt, nog zoveel tijd vorderen, dat de Deltacommissie ook om deze redenen meent bij haar advies geen rekening te moeten houden met een stormvloedkering in de Rotterdamsche Waterweg. Daarbij zal, naar kan worden aangenomen, een dergelijk kunstwerk slechts een enkele kering bieden, terwijl in het algemeen uit veiligheidsoverwegingen een dubbele kering nodig is. In verband hiermede blijft versterking van de hoofdwaterring langs de Rotterdamsche Waterweg noodzakelijk en is door de commissie nagegaan of het aanbeveling zou verdienen de rivieren die in open verbinding met de Waterweg staan, bij stormvloed af te sluiten.

Het bleek dat een stormvloedkering in de Hollandsche IJssel geen nadelige gevolgen zal hebben voor het gebied dat buiten deze afsluiting valt.

Aan een stormvloedkering in de Lek en de Noord kan echter niet worden gedacht, omdat de stormvloedstanden op de Waterweg daardoor belangrijk hoger zouden worden dan thans.

Een stormvloedkering in de benedenmond van de Oude Maas zou de stormvloedstanden op de Rotterdamsche Waterweg en de Nieuwe Maas verscheidene decimeters hoger doen oplopen, dan wanneer men de Oude Maas

in het kader der deltawerken open laat. Ook deze verhoging is met het oog op de veiligheid van Centraal Holland ontoelaatbaar.

Op de situatieschets, behorende bij de inzendingsbrief van het derde interim-advies, stond aangegeven, dat ook het Spui voor afsluiting in aanmerking zou kunnen komen. Bij nader onderzoek bleek echter, dat dit werk niet noodzakelijk zal zijn, noch voor de beveiliging tegen stormvloed, noch voor een betere waterhuishouding. De Deltacommissie meent daarom dat de afdamming van het Spui niet behoeft plaats te vinden.

In het belang van het onderhoud van de uitwateringssluizen in de Haringvlietdam is een schutsluis in deze afsluiting nodig. Voor de scheepvaart zal deze sluis van twijfelachtige betekenis zijn, aangezien de toegang van zee uit onbetrouwbaar zal worden.

Het schutten door de dammen in het Brouwershavensche Gat, de Oosterschelde en het Veeregat zou hoeveelheden zout op het Zeeuwse Meer brengen, die daaruit moeilijk zijn te verwijderen. Wegens de aanzanding die buiten de afsluitdammen valt te verwachten, zal het op de duur eveneens bezwaarlijk zijn aldaar een goede geul voor de scheepvaart open te houden. De commissie raadt daarom de aanleg van schutsluizen in de dammen door deze zeegaten af.

Omtrent de stroomsnelheden in de benedenrivieren die na de voltooiing van de afsluitingswerken kunnen worden verwacht, kan worden opgemerkt, dat, in vergelijking met de huidige situatie, bij storm geen ontoelaatbare toename behoeft te worden gevreesd.

Bij normale zeestanden zullen de snelheden in de benedenloop van de Rotterdamsche Waterweg kleiner worden dan thans. De te verwachten toename van de snelheden in de Noord kan zodanig beperkt worden, dat de situatie voor de scheepvaart aanvaardbaar blijft. De stroomsnelheden in de overige benedenrivieren zullen geen ingrijpende wijzigingen ondergaan; in het algemeen verminderen zij, terwijl die in de Zeeuwse stromen nagenoeg geheel zullen vervallen.

De normale waterstanden zullen op de Rotterdamsche Waterweg, de Nieuwe Maas, de Hollandsche IJssel en de Lek, tengevolge van de afsluitingen slechts weinig veranderen. Op het bekken van Haringvliet, Hollandsch Diep en direct aansluitende rivieren zullen de hoogwaterstanden lager, doch de laagwaterstanden belangrijk hoger zijn dan thans. Op de afgesloten Zeeuwse stromen zal de getijbeweging geheel zijn vervallen.

De ijsvorming in het gebied achter de afdammingen zal tengevolge van de verzoeting en het verminderen of wegvallen van de getijbeweging wijziging ondergaan. Maatregelen moeten worden genomen ter beperking van de bezwaren welke hieruit kunnen voortvloeien.

B. Afsluitingswerken c.a., noodzakelijk in verband met de uitvoering van de onder A genoemde beveiligingswerken.

De werken tot afsluiting van het Brouwershavensche Gat en de Oosterschelde met het Veeregat zijn van zo grote omvang, dat men ze niet gelijktijdig zal voltooiën.

In dit verband is een dam in de bovenmond van de Grevelingen noodzakelijk om te vermijden dat ontoelaatbare stroomsnelheden in het Zijpe of elders zullen ontstaan, wanneer één der vorenbedoelde grote afsluitingen gereed is en de andere nog niet.

In de Grevelingendam moet een schutsluis worden aangelegd ten behoeve van de aanvoer van materialen en materieel, benodigd voor de afsluiting van het Brouwershavensche Gat. Later kan de schutsluis desgewenst ook gebruikt worden als stroomsluis.

In de Zandkreek zouden de getijstromen grote snelheden verkrijgen, wanneer het Veeregat wordt vernauwd of afgesloten zolang de Oosterschelde nog open is. Zoals in het vierde interim-advies is vermeld, moet daarom ook de Zandkreek worden afgedamd en van een schutsluis worden voorzien. Ten behoeve van de zoetwaterhuishouding dient deze schutsluis tevens als stroomsluis te kunnen worden gebruikt.

C. Versterking van bestaande hoofdwaterkeringen.

Ter verhoging van de veiligheid tegen stormvloed en in het zuidwesten des lands moeten de bestaande hoofdwaterkeringen worden versterkt langs de Rotterdamsche Waterweg en aansluitende wateren, langs de Westerschelde tot de Belgische grens en langs de kust tussen de Belgische grens en de Rotterdamsche Waterweg.

De versterking van de waterkeringen langs de Rotterdamsche Waterweg is nodig om deze aan te passen aan het aangenomen basispeil van 5 m boven NAP te Hoek van Holland. Door de verlaging van de stormvloedstanden, zoals die door de uitvoering van de afsluitingswerken zal worden bewerk-

stelligd, kan met een geringere versterking worden volstaan, dan in het geval deze werken achterwege zouden blijven.

Voor de Westerschelde, waar de werken van het Deltaplan blijkens onderzoek geen of geen noemenswaardige verhoging van de stormvloedstanden zullen veroorzaken, is de versterking der waterkeringen onder alle omstandigheden nodig om deze aan te passen aan de eisen, die op grond van de in dit gebied geldende basispeilen moeten worden gesteld.

Bij de bepaling van de basispeilen voor de zee-inhammen die buiten de afsluitingen ontstaan, dient, behalve met de stormvloedstand overeenkomende met het basispeil te Hoek van Holland, rekening te worden gehouden met een verhoging, die hier als gevolg van de afsluitingen zal ontstaan.

D. Overige afsluitingswerken c.a.

Na het gereedkomen der werken zullen de Haringvlietsluizen normaal bij vloed gesloten zijn. Door deze sluizen bij eb gesloten te houden, dan wel geheel of gedeeltelijk te openen, kan men de waterstand op het Haringvlietbekken en derhalve de verdeling van de afvoer van het rivierwater langs Nieuwe Waterweg en Haringvliet regelen, mede ten behoeve van de zoetwaterhuishouding.

Door voldoende opperwater langs de Waterweg te leiden kan men de zoutgrens aldaar zeewaarts terugdringen. Het langs het Haringvliet af te voeren opperwater zal het zout aldaar verdrijven. Voldoende doorspoeling met behulp van spui-inrichtingen zal het Zeeuwse Meer zoet kunnen maken en houden.

Teneinde in het gehele deltagebied zo veel mogelijk zoet water voor de landbouw ter beschikking te kunnen stellen en de zoutgrens op de Rotterdamsche Waterweg ook ten behoeve van de drinkwatervoorziening zo ver mogelijk terug te dringen, is het noodzakelijk in de benedenmond van de Oude Maas een stuw aan te brengen. Deze stuw zal nutteloze afvloeiing van het zo kostbare zoete rivierwater tegenhouden en hinderlijke verzouting van het water in de benedenloop van de Oude Maas in perioden van kleine rivierafvoeren voorkomen. In verband met de beveiliging van Centraal Holland mag het kunstwerk echter niet stormvloedkerend zijn, zoals bij A reeds werd betoogd.

Het scheepvaartverkeer op de Oude Maas zal vertraging ondervinden bij het schutten door de afsluiting in deze rivier. Een gunstige factor is echter,

dat de stroomsnelheden op de Oude Maas en nabij de zeehaven van Dordrecht door de afsluiting worden verkleind.

In het voltooide deltaplan behoort het Volkerak terwille van de waterhuishouding en de afvoer van ijs te zijn afgedamd.

De dam sluit het ten zuiden daarvan gelegen Zeeuwse Meer volledig af, zodat dit als zoetwaterreservoir kan worden gebruikt. In het voorjaar kan men in de regel het peil van het Zeeuwse Meer opvoeren door grote hoeveelheden water via een doorlaatwerk in de Volkerakdam uit het Haringvlietbekken in te laten. In droge zomers is men dan in staat water uit het Meer aan de omliggende landen af te geven, zonder dat dit de toestand elders, met name op de Rotterdamsche Waterweg en de Lek, zal behoeven te schaden.

Wanneer in strenge winters de Haringvlietsluizen bij eb, zowel als bij vloed, geheel geopend zouden moeten worden, teneinde op Haringvliet en Hollandsch Diep het ijs los te houden, zou door een open Volkerak het zout tot in het Zeeuwse Meer kunnen doordringen. Het zou daaruit veel moeilijker te verwijderen zijn dan uit het Haringvliet. In dit verband heeft de afsluiting van het Volkerak tot voordeel, dat verzilting van het Zeeuwse Meer langs deze weg kan worden voorkomen.

Daarbij bevordert de Volkerakdam de regelmatige afvoer van het van Waal en Maas afkomstige drijfijls langs Hollandsch Diep en Haringvliet.

Tenslotte kan een Volkerakdam dienstbaar worden gemaakt aan de verbetering van het landverkeer.

In deze dam dient een modern complex schutsluizen te worden gebouwd. De afdamming behoeft niet bezwaarlijk voor de scheepvaart te worden geacht, aangezien het schutten bij Wemeldinge door het wegvallen van de getijbeweging op het Zeeuwse Meer kan vervallen. Moderne schutsluizen vergen bovendien een kortere schuttijd dan oudere schutsluizen zoals die te Wemeldinge.

De dam in het Volkerak zal wél ten gevolge hebben, dat bij stormvloed en gestremde lozing der rivierafvoeren de waterstanden ten noorden van die dam, d.w.z. op het Haringvlietbekken en de direct aansluitende wateren, hoger zullen zijn dan wanneer het Zeeuwse Meer als waterbergende kom met het Haringvliet in open verbinding zou staan.

Onderzoek heeft uitgewezen, dat het voor de veiligheid in het gebied ten noorden van het Volkerak nodig is, dat de komberging van het Zeeuwse Meer kan worden ingeschakeld. De werken in het noorden kunnen mede daarom niet onafhankelijk van die in het zuiden worden beschouwd.

Teneinde voldoende water naar het Zeeuwse Meer te kunnen afvoeren, dient in de Volkerakdam een doorlaatwerk van ruime afmetingen te worden gebouwd. Dit doorlaatwerk zal ook dienst doen voor de inlaat van water in het belang van de zoetwaterhuishouding.

E. Bijkomende werken.

Als gevolg van de uitvoering van de afsluitingswerken en daarmee ten nauwste samenhangend, zullen bijkomende werken van verschillende aard moeten worden tot stand gebracht.

Tot deze werken zijn o.m. te rekenen: riviervoorzieningen, nodig voor een goede afvoer van water en ijs, voor de bescherming van bodem en oevers tegen aantasting, alsmede voor de scheepvaart; voorzieningen aan havens en loswallen ter aanpassing aan de gewijzigde omstandigheden; voorzieningen voor de lozing van polder- en afvalwater, alsmede voorzieningen ter beperking van schade aan de visserij.

Ten aanzien van de visserij zij opgemerkt, dat de verzoeting van het Zeeuwse Meer tot gevolg zal hebben, dat o.m. het oesterbedrijf in zijn bestaande vorm onmogelijk wordt. Teneinde na te gaan of er elders inrichtingen kunnen worden gemaakt om tijdig het oesterbedrijf daarheen over te plaatsen en de Nederlandse oestercultuur te redden, heeft de Minister van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening een commissie ingesteld om het oestervraagstuk grondig te bestuderen. Men moet aannemen dat die studie minstens vijf jaar zal vorderen.

III. Volgorde van uitvoering der werken in het deltagebied.

Bij het bepalen van de volgorde van uitvoering der werken dient het belang van een zo spoedig mogelijke verbetering van de beveiliging tegen stormvloed en voorop te staan.

De in het tweede interim-advies voorgestelde uitvoering van de stormvloedkering in de mond van de Hollandsche IJssel werd reeds ter hand genomen en dient wegens de zo dringend noodzakelijke verbetering van de veiligheid van Centraal Holland zo snel mogelijk te worden voltooid.

In haar vierde interim-advies toonde de Deltacommissie aan, dat met de afdamming van het Veeregat en de daaraan verbonden afsluiting van de

Zandkreek spoedig dient te worden aangevangen, hetgeen met het oog op het verkrijgen van nadere ervaring met afsluitingswerken gewenst is en de uitvoering der overige werken niet behoeft te belemmeren.

Van de hoofdafsluitingen in Haringvliet, Brouwershavensche Gat en Oosterschelde verdient de eerstgenoemde voorrang, aangezien deze, meer nog dan één der beide andere hoofdafsluitingen, op zichzelf reeds een belangrijke vergroting van de veiligheid geeft.

Bij opkomende zware storm toch zullen de sluisen in het Haringvliet worden gesloten, waardoor, ook zo lang deze zee-arm aan de zuidzijde nog niet van de zee is afgesloten, een stormvloedverlaging wordt verkregen van verscheidene decimeters in een uitgestrekt gebied van Zuid-Holland en Brabant.

De aard en de omvang van de afdamming van het Haringvliet verschillen van die der andere grote afdammingen. In de Haringvlietdam moeten ten behoeve van de afvoer van hoog opperwater en ijs zeer ruime uitwateringssluizen worden gebouwd en wel in de eerste periode van uitvoering. Zijn deze sluisen eenmaal gereed, dan kunnen zij open staan, waardoor het verval tussen binnen- en buitenwater wordt beperkt en de bouw van de eigenlijke afsluitdam wordt vereenvoudigd. In verband hiermede wordt het mogelijk geacht reeds tijdens de uitvoering van de Haringvlietdam de afdamming van andere zeegaten krachtig ter hand te nemen, hetgeen met het oog op het snel bereiken van een zo groot mogelijke veiligheid gewenst is. Naar het oordeel van de commissie zullen hierdoor geen overmatige spanningen in het bedrijfsleven ontstaan.

Reeds werd onder II B opgemerkt, dat, alvorens de afsluitingen van Brouwershavensche Gat en Oosterschelde kunnen worden voltooid, de dam in de Grevelingen gereed moet zijn. De afdamming van de Grevelingen zal de invloed van de afsluiting van het Haringvliet op de stormvloedstanden in het noordelijke deel van het deltagebied zodanig versterken, dat daar een verdere verlaging zal worden verkregen tot ongeveer de helft van de uiteindelijke verlaging, te bereiken na volledige voltooiing der werken. Hierdoor wordt in dit gebied reeds een aanzienlijke verbetering van de beveiliging verkregen. Bovendien zullen ook in Volkerak, Krammer en Zijpe de stormvloedstanden belangrijk lager worden. Er is daarom alle reden om de aanleg van de Grevelingendam reeds tijdens de uitvoering van de Haringvlietwerken ter hand te nemen.

De afdamming van de Grevelingen zal tot gevolg hebben, dat de stormvloedstanden aan haar zeezijde worden verhoogd. Al zal deze verhoging niet groot zijn, toch leidt zij er toe, om in afwachting van de afdamming van het Brouwershavensche Gat, de dijken westelijk van de Grevelingendam te verhogen. Men kan dan overwegen de afdamming van de Oosterschelde, die in samenhang met de dam in de Grevelingen grote voordelen oplevert voor de veiligheid van het deltagebied, aan de afdamming van het Brouwershavensche Gat vooraf te doen gaan.

De versterking van de hoofdwaterkeringen langs de Rotterdamsche Waterweg en de Westerschelde kan onafhankelijk van de uitvoering der overige werken ter hand genomen worden. Verwacht wordt, dat het tempo der afsluitingswerken hierdoor niet zal worden vertraagd.

De bouw van de waterkering in de benedenmond van de Oude Maas kan geschieden, zodra daarmee – in samenhang met andere werken van het Deltaplan – voordelen voor de zoetwaterhuishouding kunnen worden bereikt. Deze voordelen komen eerst volledig tot hun recht, wanneer de open verbinding tussen het Haringvliet en de zee niet alleen aan de mond, doch ook aan de zuidzijde is opgeheven.

Hoewel een dam in het Volkerak eerst in het voltooide Deltaplan zijn volledige waarde zal verkrijgen, kunnen er overwegingen bestaan de aan deze afsluiting verbonden werken reeds tot stand te brengen gedurende de periode dat de Oosterschelde nog niet afgesloten is.

Aangezien de afsluiting van één der zeegaten, terwijl de andere nog open zijn, van grote invloed kan wezen op de getijstromen in de Tussenwateren, kan het uit technisch oogpunt noodzakelijk zijn om daarvoor compenserende maatregelen te nemen, waartoe afsluiting van het Volkerak zou kunnen behoren.

De factoren waarmee bij deze overwegingen rekening dient te worden gehouden, zijn van zeer gecompliceerde aard en vormen thans nog een onderwerp van nauwgezette studie, welke niet op korte termijn zal kunnen worden voltooid. Het resultaat hiervan dient te worden afgewacht, alvorens over het tijdstip van afsluiting van het Volkerak een beslissing kan worden genomen.

IV. Samenvatting.

Voorgaande beschouwingen resumerende, adviseert de Deltacommissie Uwe Excellentie eenstemmig ten aanzien van de volgorde van uitvoering der werken als volgt:

Naast de uitvoering van de werken in de Hollandsche IJssel en van het zogenaamde drie-eilandenplan, dat de afdamming van Zandkreek en Veeregat beoogt, dient met spoed te worden aangevangen met de afsluiting van het Haringvliet.

De uitvoering van de dam in de Grevelingen moet zodanig plaats vinden, dat deze ongeveer tegelijk met de afsluiting van het Haringvliet gereed zal zijn.

Van de afsluitingen in de Oosterschelde en het Brouwershavensche Gat verdient die in de Oosterschelde uit het oogpunt van stormvloedbeveiliging voorrang. De bouw van deze dam dient daarom in een zo vroeg mogelijk stadium van uitvoering der werken krachtig te worden aangevat.

De noodzakelijke versterking der hoofdwaterkeringen langs de Rotterdamsche Waterweg en de Westerschelde dient zo spoedig mogelijk en onafhankelijk van de uitvoering der overige werken ter hand te worden genomen.

De bouw van de waterkering in de benedenmond van de Oude Maas kan geschieden, zodra de belangen van de zoetwaterhuishouding daarmee worden gediend.

Het tijdstip, waarop de dam in het Volkerak zal dienen te worden gebouwd, is afhankelijk van verschillende factoren die nog tijdrovende studie zullen vergen, alvorens dienaangaande een definitieve uitspraak kan worden gedaan. De beslissing omtrent de uitvoering van het Deltaplan mag echter niet worden uitgesteld tot deze studie is voltooid.

De onder E genoemde bijkomende werken dienen met de voortgang der afsluitingen en dijkversterkingen gelijke tred te houden, teneinde schade aan bestaande belangen te voorkomen of te beperken.

De Deltacommissie is door haar nadere studies gesterkt in haar overtuiging, dat de afdamming van de zearmen tussen de Rotterdamsche Waterweg en de Westerschelde de enig aanvaardbare oplossing biedt voor de beveiliging tegen stormvloed. Deze werken vormen te zamen één onverbrekkelijk geheel. Op grond hiervan adviseert de commissie te besluiten tot de uitvoering van het door haar aanbevolen plan, ook al zou daardoor blijvende schade aan de visserij en de schaal- en schelpdierkwekerijen worden toegebracht. Het onderzoek naar de mogelijkheden die binnen het kader van dit plan tot beperking of opheffing van deze schade zouden kunnen leiden, moet met kracht worden voortgezet.

's-Gravenhage, 18 oktober 1955.

De Voorzitter:

Ir A. G. Maris.

De Leden:

Dr Ir V. J. P. de Blocq van Kuffeler.

Prof. Ir P. Ph. Jansen.

Jhr Ir C. L. C. van Kretschmar van Veen.

Dr Ir F. P. Mesu.

Ir G. P. Nijhoff.

Dr Ir J. A. Ringers.

Prof. Ir J. Th. Thijsse.

Prof. Dr J. Tinbergen.

Ir R. VerLoren van Themaat.

Ir J. W. de Vries.

Ir L. T. van der Wal.

De Secretaris (tevens lid): Dr Ir J. van Veen.

De Adj.-Secretarissen:

Ir K. F. Valken.

Ir F. J. de Vos.

TOELICHTINGEN

	blz.
bij I. Primaire eisen aan de hoofdwaterkering te stellen	19
bij II. Betekenis van de werken in het deltagebied	
1°. <i>Beveiliging tegen stormvloed</i>	
a. stormvloedstanden	22
b. stroomsnelheden bij stormvloed	29
2°. <i>Waterhuishouding bij normale zeestanden</i>	
a. verbetering van de zoetwaterhuishouding	29
b. normale waterstanden	33
c. normale stroomsnelheden	34
d. toestand bij ijsgang	36
bij III. Volgorde van uitvoering der werken in het deltagebied	38
bij IV. Samenvatting	44

bij I. PRIMAIRE EISEN AAN DE HOOFDWATERKERING TE STELLEN

De hoogte van de stormvloed van 1 februari 1953 heeft de stormvloedstanden in het zuidwesten des lands, voor zover deze uit vroeger tijden bekend zijn, verre overtroffen. De hoogst waargenomen stand te Hoek van Holland, 3,85 m + NAP, was b.v. meer dan een halve meter hoger dan het voorheen geregistreerde maximum van 3,28 m + NAP op 23 december 1894.

Tijdens de zwaarste stormvloed van de laatste anderhalve eeuw, die van 4 februari 1825, werden te Hoek van Holland geen waarnemingen verricht, omdat de Rotterdamsche Waterweg toen nog niet bestond. Het is echter wel zeker, dat het hoogwater bij een dergelijke stormvloed onder de huidige omstandigheden het peil van 1953 niet zou bereiken, ook niet, wanneer men de rijzing van de zeespiegel ten opzichte van NAP sinds 1825 in rekening brengt.

De vloed van 1953 had in vergelijking met de uit het verleden bekende stormvloeden een uitzonderlijk karakter. Vraagt men zich echter af, of hij de hoogst denkbare waterstanden heeft veroorzaakt die mogelijk zijn, dan moet het antwoord ontkennend luiden. Van de beide factoren, die de hoogte van de waterstand bepalen, het astronomische getij en het stormeffect, was de eerste niet bijzonder ongunstig. Weliswaar was het springtij, doch dit getij was niet sterk ontwikkeld. Het astronomische hoogwater had bijna een halve meter hoger kunnen zijn.

Het stormeffect langs het zuidwestelijke deel van onze kust was op 1 februari 1953 wel uitermate ongunstig. De grootste waarden die werden waargenomen, waren verscheidene decimeters groter dan de vroegere maxima. Ook hier kan echter niet van een absoluut maximum worden gesproken. Wanneer de stormdepressie die de hoge vloed veroorzaakte, haar grootste intensiteit op een andere plaats in haar baan zou hebben bereikt dan in feite het geval was, had het stormeffect een nog grotere waarde kunnen aannemen. De stormvloedstanden zouden ten gevolge hiervan nog enige decimeters hoger zijn geweest.

Uit het voorgaande blijkt, dat ongunstiger waarden voor het astronomische hoogwater en het stormeffect kunnen leiden tot een vloed, die in het zuidwesten des lands bijna een meter hoger is dan daar op 1 februari 1953 werd waargenomen.

Een dergelijke stormvloed, hoe zeldzaam ook, mag echter evenmin als een absoluut maximum worden beschouwd als de vloed van 1953. De depressie

zou in de sector die voor de verhoging der waterstanden langs de Nederlandse kust in het bijzonder van betekenis is, een nog sterker gemiddeld luchtdrukverval kunnen hebben. Boven de Noordzee zouden nog heviger stormen kunnen voorkomen dan op 31 januari en 1 februari 1953. Zulke stormen zijn op de Atlantische Oceaan waargenomen, en de meteorologie kent geen reden, waarom ze ook niet boven de Noordzee zouden kunnen optreden. Zou dit gebeuren, dan kan hierdoor een stormvloed worden veroorzaakt, die te Hoek van Holland het peil van $5\text{ m} + \text{NAP}$ zou overschrijden.

Een absoluut maximum voor de stormvloedstand is dan ook niet aan te geven. Van welk peil men voor de verdediging ook uitgaat, steeds zal de mogelijkheid van een hogere waterstand bestaan, al wordt voor hogere standen de waarschijnlijkheid van optreden steeds kleiner.

De kans, dat de stand van $5\text{ m} + \text{NAP}$ te Hoek van Holland wordt bereikt of overschreden, is waarschijnlijk kleiner dan 1% per eeuw, ofwel een tienduizendste per jaar. Indien bij het ontwerpen van afsluitingen en dijkversterkingen van deze maatstaf wordt uitgegaan, wordt de kans op rampschade, naar het oordeel der commissie, tot een aanvaardbare waarde teruggebracht.

Aangezien absolute veiligheid niet kan worden verkregen, is het twijfelachtig of men, behalve voor uitzonderlijke gevallen, bereid zou zijn zwaardere offers te brengen om zich te beveiligen tegen stormvloeden, die met een nog kleinere frequentie zullen optreden.

De Deltacommissie is daarom van oordeel, dat het langs bovengenoemde weg voor Hoek van Holland bepaalde peil van $5\text{ m} + \text{NAP}$ en de peilen met gelijke frequentie op andere plaatsen, als regel als grondslag voor het ontwerpen van afsluitingen en dijkversterkingen kunnen worden aangehouden. Deze peilen zullen daarom verder „basispeilen” worden genoemd.

Ter vergelijking zij hier vermeld, dat het op 1 februari 1953 bereikte peil van $3,85\text{ m} + \text{NAP}$ te Hoek van Holland een overschrijdingskans heeft in de orde van grootte van 30% per eeuw, ofwel van ongeveer een driehonderdste per jaar.

De commissie is van oordeel, dat bij het optreden van een hoogwaterstand gelijk aan het basispeil, de zeeweringen volledige veiligheid moeten bieden. Daartoe moet, althans bij de gebruikelijke dijkconstructie, onder meer worden voldaan aan de eis, dat tijdens het optreden van een zodanige waterstand geen grote hoeveelheden water over de kruin slaan. Hiervoor is een waakhoogte nodig, die enige reserve aan veiligheid zal bieden, wanneer het basispeil wordt overschreden.

Deze reserve is kleiner naarmate de voor golfoploop benodigde waakhogte geringer is. Ten einde een gelijkwaardig systeem van veiligheid te verkrijgen, zal men bij dijken, die door hun ligging met betrekking tot de golfslag slechts een kleine waakhogte zouden behoeven, een overhoogte moeten aanbrengeu.

Om redenen van praktische aard worden de basispeilen uitgedrukt in meters boven NAP. Te verwachten wijzigingen in de ligging van het merk van NAP ten opzichte van de zeespiegel dienen derhalve afzonderlijk in rekening te worden gebracht.

Omdat de kruindaling door inklinking van het dijklichaam en de ondergrond van plaats tot plaats verschillend is, werd deze evenmin in het basispeil begrepen.

In haar derde interim-advies gaf de commissie reeds als haar oordeel te kennen, dat ons volk de lasten van een aanzienlijk betere beveiliging tegen stormvloedeu dan thans aanwezig is, zal kunnen en willen dragen.

De vraag moet echter worden gesteld of, uitgaande van het basispeil, uitgaven zouden worden vereist, die, economisch gezien, niet meer te verantwoorden zouden zijn. De commissie meent deze vraag in het algemeen ontkennend te kunnen beantwoorden.

Er bestaan zelfs gedeelten van de verdediging, die zodanige voor ons volksbestaan vitale waarden of uitzonderlijk grote economische belangen beschermen, dat het verantwoord is hier aan de beveiliging nog hogere eisen te stellen, dan die, verbonden aan het basispeil.

Daartegenover staan enkele gebieden, waar de te beschermen waarden gering zijn ten opzichte van de lengte der zeewering. Hier zal men met een geringere mate van veiligheid genoegen kunnen nemen.

Beide afwijkingen acht de commissie aanvaardbaar. Overal in het maatschappelijk leven is immers het gevarenpercentage verschillend. Door het bodemreliëf van ons land en zijn bijzondere waterstaatkundige verhoudingen is dit met het overstromingsgevaar evenzeer het geval.

Onafhankelijk van de hiervoor genoemde studies, die tot de vaststelling van het basispeil hebben geleid, heeft de commissie bovendien de mogelijkheid onderzocht om langs mathematisch-economische weg tot een als maatstaf dienende waterstand te komen.

Er schuilt echter een groot aantal onzekerheden in de aannamen die men daarbij zou moeten doen omtrent de kans, dat een zeker hoog stormvloedpeil in een jaar zal worden overschreden, de overstromingen die dan zouden optreden, de materiële schade die daarvan het gevolg zou zijn en de waarde die men zou moeten toekennen aan desorganisatie, menselijk leed, verlies aan mensenlevens en andere niet of nauwelijks in geld uit te drukken waarden. Ook zal men, uitgaande van verschillende stormvloedpeilen, de kosten van versterking der waterkeringen moeten schatten.

Door aan de verschillende factoren maximum- en minimumwaarden toe te kennen, kunnen wel grenzen, waarbinnen het economisch optimum is gelegen, worden bepaald. Bovendien kan hierbij een inzicht worden verkregen in de orde van grootte van het economisch risico, dat bij een bepaalde keuze van een als maatstaf aan te houden peil bestaat. De uitkomsten van dit onderzoek hebben aangetoond, dat het economisch verantwoord is de hiervoor genoemde basispeilen als maatstaf aan te houden.

bij II. BETEKENIS VAN DE WERKEN IN HET DELTAGEBIED

1°. Beveiliging tegen stormvloeden.

a. Stormvloedstanden.

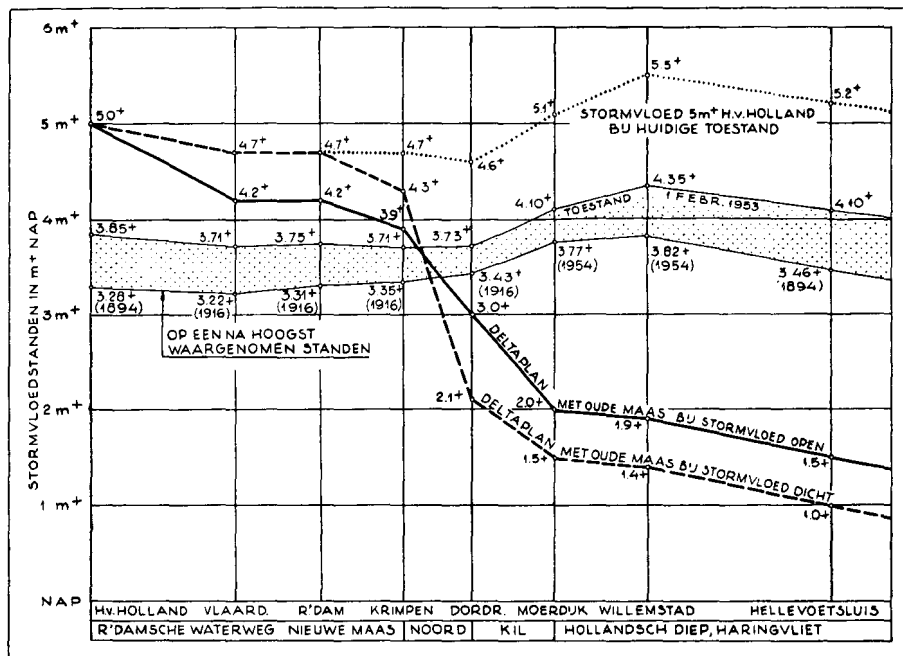
Na de voltooiing van de afsluitingswerken in het zuidwesten des lands zullen hoge stormvloedstanden op de afgesloten Zeeuwse wateren tot het verleden behoren. Het blijft echter gewenst de achter de afsluitingen gelegen waterkeringen volgens een logisch aaneensluitend stelsel te handhaven. In geval van doorbraak van de afsluitdammen zal een dergelijke waterkering in tweede linie, mede in verband met het waterbergend vermogen van het Zeeuwse Meer en het Haringvlietbekken, een zeer grote reserve aan veiligheid leveren.

Daar de sluzen in het Haringvliet bij stormvloed gesloten zullen zijn, zal de vloedgolf alleen bij Hoek van Holland in het deltagebied kunnen doordringen. Deze golf zal door de sterke afzuigende werking van het grote bekken naar binnen snel in hoogte afnemen, zodat reeds op de Rotterdamsche Waterweg een verlaging van de waterstanden valt te verwachten.

Figuur 1

Verloop van de hoogwaterstanden op de benedenrivieren, uitgaande van een stormvloed met een topstand van 5 m + NAP te Hoek van Holland, een Bovenrijnafvoer van 3000 m³/sec en een Maasafvoer van 500 m³/sec, voor de bestaande toestand en voor het Deltaplan, afgeleid uit modelproeven van het Waterloopkundig Laboratorium te Delft.

Afhankelijk van het verloop en de duur van de stormvloed, alsmede van het aan de stormvloed voorafgaande getij, kunnen binnenwaarts hogere alsook lagere waterstanden optreden dan in de figuur is bijgeschreven. Het door de figuur weergegeven algemene beeld blijft echter hetzelfde.



Figuur 1 geeft een overzicht van het verloop der hoogwaterstanden op de benedenrivieren voor het geval dat bij rivierafvoeren, die normaal in het stormseizoen kunnen worden verwacht, een stormvloed optreedt met een hoogste stand van 5 m + NAP te Hoek van Holland. Hierbij is verondersteld, dat de sluisen in het Haringvliet bij het opkomen van de vloed worden gesloten en dat geen water door het Volkerak naar het Zeeuwse Meer afvloeit. Voorts is aangenomen, dat geen inpolderingen zijn uitgevoerd en dat geen dijken doorbreken.

Ter vergelijking zijn in figuur 1 tevens de hoogwaterstanden aangegeven, die men verwachten moet, wanneer een stormvloed bij de huidige toestand van de benedenrivieren het peil van 5 m + NAP te Hoek van Holland zou bereiken. In afwijking van hetgeen in werkelijkheid zou gebeuren, is ook in dit geval verondersteld, dat geen dijken doorbreken.

Ten slotte zijn in de figuur de hoogste en de op één na hoogste bekende hoogwaterstanden aangeduid, die in het gebied der benedenrivieren werden waargenomen. Bij het optreden van de laatstgenoemde standen zijn geen ernstige ongevallen voorgekomen.

Na de voltooiing van de afsluitingswerken (Oude Maas bij stormvloed open) zullen de hoogwaterstanden op de Noord bij Alblisserdam en op de Oude Maas bij Goidschalxoord tijdens een stormvloed met een topstand van 5 m + NAP te Hoek van Holland niet uitgaan boven de op één na hoogst waargenomen standen. Bij Dordrecht zal de hoogwaterstand bijna een halve meter lager zijn dan dit peil, terwijl de waterstanden op het Haringvlietbekken er bijna twee meter beneden zullen blijven.

Uitgaande van de algemene gedachte, dat afsluiting van zeearmen uit veiligheidsoverwegingen gewenst is, werd ook onderzocht of het aanbeveling zou verdienen de Oude Maas bij stormvloed te sluiten. Zoals uit figuur 1 valt af te lezen, zullen door zulk een afsluiting de hoogwaterstanden op het achtergelegen bekken inderdaad nog verder worden verlaagd. Op de Rotterdamsche Waterweg en op de Nieuwe Maas zouden de standen echter met verscheidene decimeters worden verhoogd. Een open Oude Maas komt dus de veiligheid van het centrale deel van Holland ten goede. Dit acht de Deltacommissie van zo overwegend belang, dat naar haar oordeel een stormvloedkering in de Oude Maas niet kan worden toegelaten. De ten behoeve van de zoetwaterhuishouding aan te brengen stuw in de benedenloop van deze rivier moet daarom zodanig worden uitgevoerd, dat zij bij stormvloed voldoende vloedwater door kan laten. Het feit, dat de stormvloedstanden op Haringvliet en Hollandsch Diep door de uitvoering van de afsluitingswerken zodanig worden verlaagd, dat zij – ook al zou de Oude Maas geheel open blijven – voor de bestaande hoogwaterkeringen in het algemeen geen bedreiging meer zullen vormen, versterkt de bovengestelde conclusie. Slechts zal het ter verhoging van de veiligheid nodig zijn de bestaande dijken langs de benedenloop van de Oude Maas, in aansluiting op de versterkingen langs de Waterweg, over enige afstand te verhogen.

De dam in het Volkerak verdeelt het bekken der afgesloten rivieren en zeearmen in een Haringvlietbekken met aansluitende wateren en in het Zeeuwse Meer.

Hoe kleiner de oppervlakte van een waterbergend bekken is, hoe hoger de waterstanden er bij stormvloed en gestremde afvoer der bovenrivieren zullen oplopen. Zo zouden b.v. de waterstanden op het Haringvliet ongeveer acht decimeter lager zijn dan in figuur 1 is aangegeven, indien na voltooiing van het Deltaplan het Haringvlietbekken in open verbinding met het Zeeuwse Meer zou blijven staan. Zonder afvoer naar het Zeeuwse Meer zal de bedijking van de Brabantsche Biesbosch na voltooiing van het Deltaplan een verhoging van de in figuur 1 gegeven waterstanden op het Haringvlietbekken veroorzaken van bijna twee decimeter. Voor Dordrecht valt een zelfde verhoging te verwachten, indien, behalve de Brabantsche Biesbosch ook de Zuidhollandsche Biesbosch wordt bedijkt.

Niet alleen de oppervlakte van het bekken speelt bij de waterberging een rol, doch ook het peil, dat voor de aanvang van de stormvloed en de stremming van de opperwaterafvoer op dit bekken aanwezig is. Dit peil zal in geval van grote opperwaterafvoeren samenhangen met de hoogte van het laatste laagwater vóór de storm, waarbij nog kon worden geloosd. Bij kleine of matig grote rivierafvoeren, zoals in het geval dat weergegeven is in figuur 1, heeft het vorenbedoelde laagwater, tenzij dit uitzonderlijk hoog is, geen invloed op de waterstanden op het bekken. In dat geval zijn het namelijk eisen met betrekking tot de zoetwaterhuishouding, die bij een normale getijbeweging het stuwpeil op het Haringvliet bepalen.

De topstanden die op het Haringvlietbekken bij stormvloed worden bereikt, zijn ook afhankelijk van de vorm van de stormvloedskromme. Deze oefent invloed uit op de tijd gedurende welke de lozing van het opperwater wordt gestremd. Te dezen aanzien werd bij de proeven niet uitgegaan van ongunstige onderstellingen. Het is dus mogelijk, dat ook hierdoor in het gebied der benedenrivieren waterstanden kunnen optreden, die verscheidene decimeters hoger zijn dan die in figuur 1, en in de nog volgende tabel 1, zijn weergegeven.

In verband met het bovenstaande, en gelet op de omstandigheid dat men fouten bij de bediening of gebreken aan de bewegingsinrichting der Haringvlietssluisen, hoe klein de kans daarop misschien ook moge zijn, uit veiligheidsoverwegingen toch nooit geheel mag uitsluiten, acht de Deltacommissie het noodzakelijk, dat, ter voorkoming van ongewenst hoge waterstanden op het

Haringvlietbekken, via een ruim doorlaatwerk in de Volkerakdam, water naar het Zeeuwse Meer kan worden afgevoerd. De waterstanden op het Zeeuwse Meer zullen daardoor niet zodanig stijgen, dat zij de bestaande hoogwaterkering in dit gebied in gevaar kunnen brengen. Evenmin behoeft hierdoor verzilting van het Zeeuwse Meer te worden gevreesd, aangezien de afvoer naar dit meer alleen opperwater betreft.

De peilverhoging op het Zeeuwse Meer zal kunnen bijdragen tot een extra doorspoeling, hetgeen ten goede komt aan de zoetwaterhuishouding. Dit kan aanleiding zijn om, ook wanneer van enig gevaar op het Haringvlietbekken geen sprake is, toch water naar het zuiden af te voeren, wanneer de omstandigheden daartoe gunstig zijn.

In figuur 1 werd het verloop der hoogwaterstanden beschouwd, uitgaande van een stormvloed met een topstand van $5 \text{ m} + \text{NAP}$ te Hoek van Holland in combinatie met afvoeren van Rijn en Maas, die normaal in het stormseizoen kunnen worden verwacht. Aangezien in de benedenrivieren de opperwaterafvoer van invloed is op de hoogte der waterstanden, dienen voor dit gebied ook andere combinaties van stormvloeden en rivierafvoeren te worden beschouwd. De waterstanden, die onder overigens dezelfde omstandigheden als voor figuur 1 beschreven, bij twee van dergelijke combinaties worden bereikt, zijn verzameld in tabel 1. De combinaties zijn zodanig gekozen, dat zij ongeveer een zelfde kans van optreden hebben als het eerstgenoemde geval, dat ter vergelijking eveneens in de tabel is aangegeven. Uiteraard zijn ook combinaties denkbaar van hogere stormvloedstanden en hogere afvoeren dan in de tabel zijn opgenomen, doch hun kans van optreden is nog kleiner dan hierboven als uitgangspunt werd gesteld.

Zoals te verwachten valt, zijn de topstanden langs de Rotterdamsche Waterweg – ondanks hoge rivierafvoeren – bij stormvloeden met een hoogste stand van $3 \text{ m} +$ en $4 \text{ m} + \text{NAP}$ te Hoek van Holland lager dan wanneer daar een stand van $5 \text{ m} + \text{NAP}$ wordt bereikt in combinatie met een normale opperwaterafvoer. Langs de Rotterdamsche Waterweg overheerst de invloed van het getij op zee boven die van afvoer der rivieren. Bij Alblasterdam verdwijnt het verschil; na voltooiing van het Deltaplan wordt daar in alle drie onderzochte gevallen een hoogwaterstand bereikt van ongeveer $3,3$ à $3,4 \text{ m} + \text{NAP}$. Op de Oude Maas verdwijnt het verschil op een punt gelegen tussen Goidschalxoord en Dordrecht. Bij Dordrecht en Werkendam, en in

Tabel 1

Hoogwaterstanden bij het optreden van gelijkwaardige ongunstige combinaties van verschillende stormvloed en opperwaterafvoeren voor de bestaande toestand en voor het Deltaplan met Oude Maas bij stormvloed open, afgeleid uit modelproeven van het Waterloopkundig Laboratorium te Delft.

Afhankelijk van het verloop en de duur van de stormvloed, alsmede van het aan de stormvloed voorafgaande getij, kunnen binnenwaarts hogere, alsook lagere waterstanden optreden dan in de tabel zijn aangegeven. De uit de onderlinge vergelijking der waterstanden af te leiden algemene tendensen blijven echter dezelfde.

Hoogwaterstanden in m + NAP	Bestaande toestand			Deltaplan, Oude Maas open		
	5,0 m+	4,0 m+	3,0 m+	5,0 m+	4,0 m+	3,0 m+
Hoek van Holland . .	5,0 m+	4,0 m+	3,0 m+	5,0 m+	4,0 m+	3,0 m+
Bovenrijn in m ³ /sec .	3000	8000	13000	3000	8000	13000
Maas in m ³ /sec	500	1700	2900	500	1700	2900
Vlaardingen	4,7	4,1	3,4	4,2	3,8	3,2
Rotterdam	4,7	4,2	3,6	4,2	3,8	3,3
Krimpen a/d Lek . . .	4,7	4,3	3,8	3,9	3,8	3,5
Schoonhoven	4,7	4,6	4,2	3,9	4,0	4,0
Spijkennisse	4,7	4,1	3,4	3,8	3,5	3,1
Goidschalxoord	4,9	4,3	3,6	3,4	3,3	3,1
Alblasserdam	4,7	4,3	3,8	3,3	3,3	3,4
Dordrecht	4,6	4,4	3,9	3,0	3,2	3,3
Werkendam	4,6	4,4	4,2	2,7	3,4	3,9
Hellevoetsluis	5,2	4,1	3,1	1,5	1,8	2,1
Willemstad	5,5	4,6	3,7	1,9	2,3	2,6
Moerdijk	5,1	4,5	3,9	2,0	2,5	2,8
Mond der Donge	4,4	4,0	3,4	2,1	2,5	2,8

Volgens het Tienjarig Overzicht der Waterhoogten (1941—1950) van de Algemene Dienst van de Rijkswaterstaat worden de Bovenrijnafvoeren te Lobith van 2380 m³/sec tot 4370 m³/sec beschouwd als „matig hoge afvoeren”, boven 4370 m³/sec tot 9400 m³/sec als „hoge afvoeren”, en boven 9400 m³/sec als „zeer hoge afvoeren”. De hoogst bekende afvoer van de Bovenrijn bedroeg omstreeks 13000 m³/sec, in januari 1926. In deze zelfde periode was de hoogste afvoer van de Maas ongeveer 2900 m³/sec.

sterkere mate op het Haringvlietbekken, zal de invloed van de stormvloed en als gevolg van de afsluitingswerken zo zijn afgenomen, dat daar – in tegenstelling tot de huidige situatie – de invloed van het opperwater gaat overheersen. Niettemin heeft het afsluiten van de vloed uit zee tot gevolg, dat ook in dit gebied de hoogwaterstanden lager zullen zijn dan thans bij overeenkomstige combinaties kan worden verwacht. De kans op het optreden van

hoge waterstanden in de buurt van Dordrecht en verder zuidwaarts zal door de uitvoering van het Deltaplan dan ook sterk afnemen.

Uit het gegeven cijfermateriaal blijkt, dat een bepaalde hoogwaterstand als gevolg van verschillende combinaties kan ontstaan. Wenst men de kans te kennen dat deze hoogwaterstand wordt bereikt of overschreden, dan zal men dus alle mogelijke combinaties dienen te beschouwen, die tot deze of hogere waterstanden kunnen leiden en de daarbij behorende kansen bij elkander moeten optellen. Uit een desbetreffend voorlopig onderzoek werden voor de benedenrivieren de hoogwaterstanden afgeleid, die een zelfde overschrijdingskans hebben als het basispeil van 5 m + NAP te Hoek van Holland. Deze standen, die een indruk geven van de grondslagen voor het verkrijgen van een gelijkwaardige veiligheid, zijn weergegeven in tabel 2.

Tabel 2

Hoogwaterstanden in het gebied der benedenrivieren, gelijkwaardig aan het basispeil van 5 m + NAP te Hoek van Holland, voor de bestaande toestand en voor het Deltaplan met Oude Maas bij stormvloed open; voorlopige opgave afgeleid uit modelproeven van het Waterloopkundig Laboratorium te Delft en onderzoeken van de Rijkswaterstaat.

Het is mogelijk dat bij de definitieve vaststelling der peilen nog enige verandering in de cijfers zal komen.

Hoogwaterstanden	Bestaande toestand	Deltaplan
Hoek van Holland	5,0 m + NAP	5,0 m + NAP
Vlaardingen	4,7	4,3
Rotterdam	4,7	4,2
Krimpen a/d Lek	4,7	4,0
Schoonhoven	4,7	4,1
Spijkenisse	4,7	3,9
Goidschalxoord	4,9	3,6
Aiblasserdam	4,7	3,6
Dordrecht	4,6	3,5
Werkendam	4,6	4,3
Hellevoetsluis	5,2	2,8
Willemstad	5,5	3,0
Moerdijk	5,1	3,1
Mond der Donge	4,4	3,2

Bij de opgave der waterstanden voor de toestand na voltooiing van het Deltaplan is zekerheidshalve gerekend op een verhoging van de waterstanden, welke zal ontstaan indien de gehele Zuidhollandsche en Brabantsche Biesbosch wordt omdijkt en het gebied van Donge en Oude Maasje hoogwatervrij wordt gemaakt. Er is verondersteld, dat door aflaten van water op het Zeeuwse Meer wordt voorkomen, dat de hoogwaterstand bij Willemstad hoger stijgt dan 3,0 m + NAP.

b. *Stroomsnelheden bij stormvloed.*

Ten aanzien van de stroomsnelheden, die na uitvoering van het Deltaplan tijdens en direct na een stormvloed zullen optreden, blijkt uit modelproeven, dat zij in het algemeen niet of slechts weinig groter zullen zijn dan de snelheden, die thans bij een overeenkomstige stormvloed in de rivieren zouden ontstaan. Slechts de vloedsnelheden in de benedenloop van de open Oude Maas en in de Noord vormen hierop een uitzondering. Zij worden bij stormvloeden van het hiervoor behandelde type echter niet hoger dan resp. rond 2 en $1\frac{1}{2}$ meter per seconde. Aangezien hoge stormvloeden slechts zelden optreden en de bovengenoemde maximale stroomsnelheden bovendien nog van korte duur zullen zijn, worden deze snelheden toelaatbaar geacht.

2°. **Waterhuishouding bij normale zeestanden.**

a. *Verbetering van de zoetwaterhuishouding.*

Als gevolg van de afsluitingen ontstaat ten zuiden van de Volkerakdam het zogenaamde Zeeuwse Meer. Wanneer voldoende doorspoeling met zoet water plaats vindt en het binnendringen van zeewater door sluisen zoveel mogelijk wordt tegengegaan, zal dit meer binnen enige jaren verzoeten. Daartoe moeten spuigelegenheden bestaan in de afsluitdammen, in het kanaal door Zuid-Beveland en wellicht ook bij Bath. De hoeveelheid zoet water, die het Zeeuwse Meer ontvangt door neerslag, van polders, van de Dintel, de Steenbergse Vliet en de Zoom, is gering en in droge zomermaanden niet voldoende om de verdamping te compenseren. De voeding van het meer moet dus geschieden door van het Haringvlietbekken via een doorlaatwerk in de Volkerakdam water in te laten.

Doordat het Zeeuwse Meer kan worden opgezet, is het mogelijk een watervoorraad aan te leggen van omstreeks 500 miljoen m^3 . Deze voorraad is voldoende om bijna twee maanden lang een hoeveelheid van 100 m^3 per seconde te leveren. Een deel van dit water moet worden gebruikt om binnendrongen zout uit het meer te verwijderen, evenals dit bij het IJsselmeer gebeurt. Het overblijvende levert een belangrijke bijdrage in de waterbehoefte, die de landbouw in het zuiden van Nederland heeft, om in droge zomerperiodes oogstdepressies te voorkomen.

Het gebied ten noorden van de dam in het Volkerak staat bij Hoek van Holland in open verbinding met de zee. Hierdoor is het niet mogelijk in dit gebied een grote watervoorraad te vormen. Wel kan water worden opgespaard in kleine bekkens, zoals in de boezem van de Brielsche Maas, doch dit is slechts van lokaal belang.

Voor zover geen zijdelingse aftapping plaats vindt, zal het water van Lek, Waal en Maas naar zee worden afgevoerd door de Rotterdamsche Waterweg – waardoor het binnendringen van zeewater wordt tegengewerkt – en overigens door de sluizen in het Haringvliet. De verdeling van de opperwaterafvoer over Waterweg en Haringvliet heeft men in de hand, doordat men de afvoer langs het Haringvliet met behulp van de daar geprojecteerde sluizen kan regelen.

In het algemeen zal men deze sluizen bij vloed gesloten houden. Bij eb dienen zij op de weinig voorkomende dagen van zeer grote afvoeren van Rijn en Maas geheel geopend te zijn, ten einde te voorkomen dat te veel van het opperwater door de Noord naar de Rotterdamsche Waterweg zou stromen. De stroomsnelheden bij eb op de Noord zouden in dat geval voor de scheepvaart bezwaren kunnen opleveren en de oevers kunnen aantasten.

Bij normale rivierafvoeren zal men de afvoer door de Haringvlietssluzen zodanig regelen, dat langs de Noord voldoende zoet water wordt gestuurd om op de Nieuwe Maas het zout te bestrijden. Daarbij moet er op worden gerekend, dat aan de Nieuwe Maas en de Lek zoet water wordt onttrokken ten behoeve van de landbouw en de drinkwatervoorziening. Voorts zal door middel van de Rijnkanalisatie ten koste van de Lekafvoer meer water langs de IJssel naar het IJsselmeer gestuwd worden dan thans. Naarmate het jaargetijde droger is, zal de afvoer van de Lek kleiner en de wateronttrekking groter zijn. Ten einde de afvoer langs de Nieuwe Maas toch voldoende groot te houden om het zoutbezwaar te bestrijden, moet men dan de afvoer van de Noord vergroten. Dit kan geschieden door de lozing van opperwater door de Haringvlietssluzen te beperken. Aan de vergroting van de opperwaterafvoer langs de Noord moet een grens worden gesteld, opdat, evenals in perioden van zeer grote rivierafvoeren, vermeden wordt dat de ebstroomsnelheden in de Noord met het oog op de scheepvaart en de aantasting van oevers en bodem ontoelaatbaar groot zouden worden.

Bij kleine afvoeren van Maas en Waal zal men de Haringvlietssluzen geheel gesloten houden. Deze toestand zal gemiddeld enkele weken per jaar optreden, doch in zeer droge jaren, zoals 1947 en 1949, zullen de sluizen

gedurende ettelijke maanden achtereen gesloten zijn. De afvoer van de Noord blijft dan beperkt tot hetgeen er, na wateronttrekking in het zuiden, van de afvoeren van Waal en Maas overblijft.

Voor het terugdringen van het zout op de Rotterdamsche Waterweg is een hoeveelheid zoet opperwater nodig, die groter is naarmate men de zoutgrens verder zeewaarts wil verleggen. Zou men deze hoeveelheid opperwater aanvoeren zowel over de Noord als door de Oude Maas, dan zou de afvoer langs de laatste rivier alleen dan een volledig nuttig effect hebben, wanneer het zout op de Waterweg tot beneden de mond van de Oude Maas zou kunnen worden teruggedrongen. Hiervoor is echter een zo grote hoeveelheid opperwater nodig, dat dit slechts zelden mogelijk zal zijn. In het algemeen zal het zout tot boven de benedenmond van de Oude Maas doordringen. Het verdient daarom aanbeveling deze mond afsluitbaar te maken, waardoor niet alleen het zout op deze rivier zelf kan worden geweerd, doch waardoor tevens de beschikbare opperwaterafvoer in zijn geheel langs de Nieuwe Maas kan worden gestuwd. Op deze wijze wordt het zout op de Nieuwe Maas zo ver mogelijk teruggedrongen. Een van de eisen die daarbij zouden kunnen worden gesteld, is, dat nabij de Parkhaven te Rotterdam zo lang mogelijk zoet water voor Delfland kan worden ingelaten. In het algemeen is het daartoe nodig, dat ten minste 600 m³ rivierwater per seconde langs Rotterdam wordt geleid.

Wanneer de afsluitingswerken zijn voltooid en de kering in de Oude Maas wordt gesloten, zal ten behoeve van de landbouw belangrijk meer water aan de rivieren kunnen worden onttrokken dan thans. Zelfs wanneer de rivierafvoeren in de groeiperiode van half mei t/m half juli de kleinste waarden bereiken, welke in deze periode ooit zijn waargenomen (Bovenrijn circa 900 m³/sec), kan men door middel van de Rijnkanalisatie ten koste van de Lekafvoer b.v. 50 tot 100 m³/sec naar het IJsselmeer stuwen en bovendien nog 200 resp. 150 m³/sec aan de rivieren onttrekken, zonder dat de zoutgrens (300 mg chloor per liter water) bij gemiddeld hoogwater aan de oppervlakte van de Nieuwe Maas bovenstrooms van de Parkhaven zal komen. De watervoorraad in het Zeeuwse Meer is hierbij buiten beschouwing gelaten.

Zou men de afsluiting van de Oude Maas achterwege hebben gelaten, dan zou, bij overigens dezelfde omstandigheden als hierboven beschreven, het zout langs de Nieuwe Maas tot boven de mond van de Hollandsche IJssel optrekken.

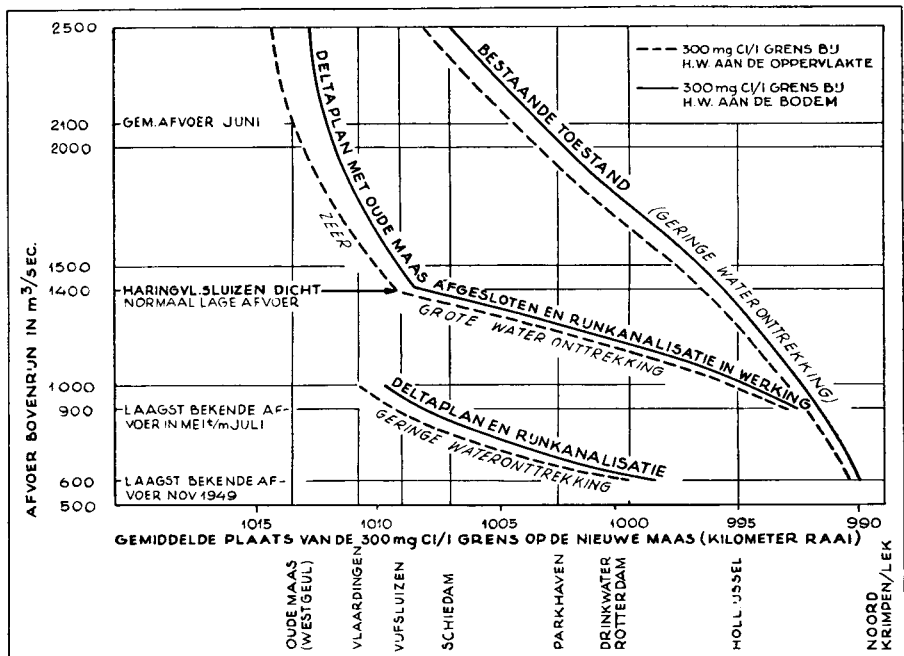
Niet alleen in perioden van lage opperwaterafvoeren, doch ook bij wat

hogere afvoeren, heeft de afsluiting van de Oude Maas uit het oogpunt van een zuinig en doeltreffend waterbeheer grote betekenis. De mogelijkheid moet immers bestaan om het Haringvlietbekken hoog op te zetten, telkens wanneer van daar uit het Zeeuwse Meer met zoet water moet worden bijgevuld. Ook is het gewenst om van het overtollige oppervater zoveel mogelijk door de Haringvlietssluzen te kunnen lozen, ten einde de aanzanding aan de zeezijde van dit kunstwerk te beperken.

Op figuur 2 vindt men een schatting van de plaats der zoutgrenzen bij gemiddeld hoogwater op de Nieuwe Maas, aangegeven voor verschillende afvoeren van de Bovenrijn, voor de bestaande situatie in het gebied der benedenrivieren en voor de toestand na voltooiing van het Deltaplan, waarbij de Oude Maas is afgesloten en de Rijnkanalisatie in werking is.

Figuur 2

Zoutgrenzen aan bodem en oppervlakte van de Nieuwe Maas bij gemiddeld hoogwater, voor de bestaande toestand en voor het Deltaplan met afgesloten Oude Maas en Rijnkanalisatie in werking.



De voor de bestaande toestand weergegeven zoutgrenzen zijn gemiddelden, afgeleid uit metingen die sinds tal van jaren in de benedenrivieren worden gedaan. De situatie geldt voor het geval dat een wateronttrekking ten behoeve van de landbouw en de drinkwatervoorziening plaats vindt van niet meer dan enige tientallen m³ per seconde. Zou men in de groeiperiode grotere hoeveelheden water aan de rivieren onttrekken, dan zouden de zoutgrenzen hoger optrekken dan in figuur 2 voor de bestaande situatie is aangegeven.

Voor de toestand na voltooiing van het Deltaplan zijn in figuur 2 bij het optreden van lage rivierafvoeren twee grenzen aangegeven, die zullen ontstaan wanneer aan de benedenrivieren en zeearmen een zeer grote wateronttrekking plaats vindt (350 tot 450 m³/sec) en wanneer de wateronttrekking gering is. Het is waarschijnlijk, dat ondanks de zeer grote verbetering die het Deltaplan brengt, bij zeer lage rivierafvoeren toch een zekere beperking aan de wateronttrekking zal moeten worden opgelegd, wil men althans op de Rotterdamsche Waterweg met betrekking tot de zoutgehalten een bevredigende situatie behouden. De meest aangewezen verdeling van de totaal beschikbare hoeveelheid water zal derhalve nog nadere studie vergen en kan eerst gevonden worden, wanneer na het in werking treden van het Deltaplan en de Rijnkanalisatie ondervinding zal zijn opgedaan.

In oktober en november hebben de rivierafvoeren meestal hun kleinste waarde. De groeiperiode der gewassen is dan echter voorbij, zodat alleen nog water nodig is voor verversing van boezemgebieden en voor de drinkwatervoorziening. De laagst bekende afvoer van de Bovenrijn bedroeg ongeveer 600 m³/sec, in november 1947 en 1949. Langs de Nieuwe Maas trok het zout toen op tot bij Krimpen aan de Lek. Op de Oude Maas en de Dordtsche Kil lag de zoutgrens nabij Dordrecht. Ook het Spui was volledig brak. Langs de Amer trok het zout op tot voorbij de mond der Donge, op de Nieuwe Merwede tot nabij Kop van 't Land. Na voltooiing van de afsluitingswerken zal bij een dergelijke zeer kleine oppervlatafvoer de gemiddelde zoutgrens bij hoogwater aan de oppervlakte van de Nieuwe Maas niet bovenstrooms van de prise d'eau der Rotterdamse drinkwaterleiding komen. Uiteraard is hierbij, in verband met het najaar, slechts op een geringe wateronttrekking gerekend.

b. *Normale waterstanden.*

De dagelijks voorkomende hoog- en laagwaterstanden op de Rotterdamsche Waterweg, de Nieuwe Maas en de Lek zullen als gevolg van de afsluitingswerken slechts weinig verandering ondergaan.

Verder binnenwaarts vallen evenwel belangrijke wijzigingen te verwachten. Op het Haringvlietbekken en de daarop aansluitende wateren zal de invloed van het getij sterk afnemen. De hoogwaterstanden zullen daar lager zijn dan thans, de laagwaterstanden belangrijk hoger. Op de wateren ten zuiden van de Volkerakdam zal de getijbeweging zijn vervallen.

De waterstanden op het Haringvlietbekken zijn sterk afhankelijk van de hoeveelheid opperwater die langs de Noord tot afvloeiing wordt gebracht. Hoe meer opperwater men langs de Noord stuwt, des te meer verval is daarvoor nodig, des te hoger zal de middenstand op het Haringvliet en de aansluitende wateren zijn en des te meer zal de invloed van zee uit worden gedempt.

In tijden van normale en kleine rivierafvoeren, waarbij men in het algemeen veel water langs de Noord zal stuwen, vallen op het Haringvliet, alsmede bij Moerdijk en de mond der Donge, middenstanden te verwachten, die meer dan een halve meter boven NAP gelegen zijn. Het verschil tussen hoog- en laagwater bedraagt dan niet veel meer dan een decimeter. Bij Dordrecht en op de afgesloten Oude Maas zal het hoogwater iets hoger en het laagwater wat lager zijn dan voor het Haringvliet is aangegeven.

Bij grote rivierafvoeren zal de lozing bij eb in hoofdzaak plaats vinden door de sluizen in het Haringvliet. Hierdoor dalen de hoog- en laagwaterstanden op het bekken, terwijl het tijverschil zal toenemen. Toch zal, om een voorbeeld te noemen, het laagwater te Moerdijk slechts weinig beneden NAP komen.

Bij verder toenemende opperwaterafvoeren gaan de waterstanden op het bekken weer stijgen. Uiteindelijk zullen de hoogwaterstanden in de omgeving van Werkendam en de mond der Donge slechts weinig meer verschillen van de standen die in de huidige situatie bij overeenkomstige zeer hoge afvoeren te verwachten zijn. Het laagwater bij die hoge afvoeren zal er daarentegen hoger zijn dan thans.

c. Normale stroomsnelheden.

Ten aanzien van de normale stroomsnelheden, die na uitvoering van de afsluitingswerken kunnen worden verwacht, geven de uitkomsten van de onderzoeken het volgende beeld te zien.

In de Rotterdamsche Waterweg, benedenstrooms van de afgesloten Oude Maas, zullen de eb- en vloedstroomsnelheden, die bij de huidige situatie nabij de oppervlakte meer dan resp. 2 en $1\frac{1}{2}$ m/sec kunnen bedragen, met omstreeks 25% afnemen. Dit betekent een belangrijke verbetering voor het

scheepvaartverkeer. Door de afnemning der stroomsnelheden zal in de mond van de Waterweg misschien meer onderhoudsbaggerwerk moeten plaats vinden dan thans. Daarentegen valt in de Rotterdamse havens als gevolg van de veranderingen in de zouttoestand wellicht enige vermindering van de aanslibbing te verwachten.

In de bovenloop van de Rotterdamsche Waterweg en in de Nieuwe Maas zullen de stroomsnelheden zich niet zodanig wijzigen, dat de scheepvaart hiervan voordeel of hinder heeft.

Aan de Noord zal in de toekomst veel aandacht moeten worden besteed. In het algemeen zullen de snelheden in deze rivier, die de verbinding vormt tussen de open Waterweg en het afgesloten Haringvlietbekken, zowel bij eb als bij vloed groter zijn dan thans. Zoals reeds eerder werd opgemerkt, zijn de snelheden sterk afhankelijk van het stuwprogramma, dat gevolgd zal worden. Naarmate meer opperwater langs de Noord tot afvloeiing wordt gebracht, wordt de vloedsnelheid kleiner, doch neemt de ebsnelheid verder toe. Bij een grote afvoer van de Noord zullen de maximale snelheden bij normale vloed kleiner worden dan een halve meter per seconde, terwijl die bij eb kunnen toenemen tot meer dan een meter per seconde, gemiddeld over het dwarsprofiel. Bij de bestaande situatie zijn de maximale ebsnelheden gemiddeld niet groter dan 0,6 à 0,7 m/sec. Als gevolg van de afsluitingswerken zullen op de Noord dus wellicht enkele rivierverbeteringen moeten worden uitgevoerd, terwijl de bodem en de oevers van deze rivier mettertijd waarschijnlijk tegen uitschuring beschermd dienen te worden.

Op de Dordtsche Kil zal de situatie gunstiger zijn dan op de Noord. De snelheden worden in het algemeen niet groot, althans niet zolang de Oude Maas is afgesloten. Toch kan in de bovenloop van de Kil enige uitschuring worden verwacht.

Het scheepvaartverkeer op de Oude Maas naar Dordrecht zal vertraging ondervinden bij het schutten door de afsluiting in deze rivier. Een gunstige factor is echter, dat de stroomsnelheden op de Oude Maas en nabij de zeehaven van Dordrecht door de afsluiting worden beperkt. Het op diepte houden van de Oude Maas zal na voltooiing van het Deltaplan geen probleem meer vormen.

In de bovenmond van het Spui lijkt een verbetering van de instroming nabij Oud-Beijerland gewenst.

De Lek zal van de werken geen belangrijke invloed ondervinden. De stromen op de overige benedenrivieren – Haringvliet, Hollandsch Diep, Be-

neden-, Nieuwe en Boven-Merwede, Waal, Amer en Bergsche Maas – zullen in het algemeen zwakker worden.

Op het Zeeuwse Meer zal de getijstroom verdwijnen. Alleen ten gevolge van inlaten en spuien en door de werking van de wind zal enige stroming ontstaan.

d. *Toestand bij ijsgang.*

Op het Zeeuwse Meer zal, naast het ontbreken van de getijbeweging, de verzoeting van het water een van de belangrijkste veranderingen zijn, welke in strenge winters de ijsvorming zullen bevorderen.

Thans treedt in de Zeeuwse wateren eerst ijsvorming op, wanneer de gehele waterinhoud is afgekoeld tot rond $-1,5^{\circ}$ C. Ook vindt in de tegenwoordige omstandigheden uitwisseling plaats van het water van de Noordzee en de beschouwde estuaria. Het Noordzeewater is in koude perioden altijd iets warmer dan het water van de zeearmen en de bedoelde uitwisseling werkt dus belemmerend op de vorming van ijs. Na de afsluiting van de zeegaten is deze gunstige invloed verdwenen.

Op het zoete meer zal ijsvorming optreden bij een oppervlaktetempera-
tuur even beneden 0° C, terwijl aan de bodem, althans op plaatsen waar menging als gevolg van golfwerking te verwaarlozen is, de temperatuur nog 4° C kan bedragen.

Gezien het bovenstaande moet op het Zeeuwse Meer eerder ijsvorming worden verwacht dan thans op de open wateren. De hoeveelheid ijs, die in een strenge winter wordt gevormd, behoeft als gevolg van de isolerende werking van een vast ijsdek en de kleinere wateroppervlakte, die bij een laag peil op het meer aanwezig zal zijn, niet groter te zijn dan thans.

De ijsbezetting op het Zeeuwse Meer kan voor de doorgaande scheepvaart slechts bezwaarlijk worden, indien deze van langere duur zou zijn dan op de vaarwegen naar de Bovenrijn. Naar verwacht wordt zal zulks echter niet het geval zijn, althans niet, wanneer ijsbrekers worden ingeschakeld.

Voorkomen moet worden, dat het gebroken ijsdek bij de westelijke winden tijdens dooi zodanig wordt opgestuwd, dat de vaargeul van Wemeldinge naar het Hollandsch Diep er door verstopt zou raken. Zoals reeds in het derde interim-advies van de Deltacommissie werd vermeld, dienen hiertoe schermdammen te worden aangelegd, die het drijfijz uit de vaargeul houden. Op sommige plaatsen zullen de bestaande zandplaten deze functie kunnen vervullen.

Met het oog op de veiligheid van de dijken langs onze grote rivieren, speciaal langs de Waal en de Nieuwe Merwede, alsmede met het oog op de scheepvaart, is het noodzakelijk, dat het ijs, dat door middel van ijsbrekers gedurende strenge winters wordt gebroken, zo snel mogelijk naar zee wordt afgevoerd.

Bij de bestaande toestand kan men volstaan met het ijs te breken bovenstrooms van de bruggen bij Moerdijk, terwijl het benedenstrooms daarvan door de getijbeweging wordt losgehouden en zonder verder kunstmatig ingrijpen langs Hollandsch Diep, Volkerak en Haringvliet naar zee wordt afgevoerd.

Mocht na voltooiing van de afsluitingswerken blijken, dat het ijs van de bovenrivieren via de Haringvlietsluizen kan worden afgevoerd door het normale lozingsprogramma – waarbij de sluizen bij vloed worden gesloten – te handhaven, dan zal een dergelijke lozingswijze uiteraard dienen te worden gevolgd. De verticale getijbeweging en de getijstromen op het Haringvliet en Hollandsch Diep zullen echter gering zijn, hetgeen de ijsvorming en het vastvriezen van ijsvelden bevorderen zal. Ook het buitensluiten van het veelal warmere zeewater met zijn lage vriespunt draagt hiertoe bij. Het is daarom de vraag, of het ijsdek op het Haringvlietbekken met behulp van ijsbrekers losgehouden kan worden. Aangezien het niet mogelijk is hieromtrent betrouwbare voorspellingen te doen, zal men er op moeten rekenen, dat in perioden van zware ijsgang, die gemiddeld ongeveer eens per vijf jaar kunnen worden verwacht, de Haringvlietsluizen, zowel bij eb als bij vloed, geheel geopend moeten zijn. In dat geval zal men de thans bestaande situatie bij ijsgang nog het beste benaderen. Aangezien de getijbeweging op het Hollandsch Diep en het Haringvliet ook bij geheel geopende sluizen geringer zal zijn dan thans, zal men er echter toch op moeten rekenen, dat ook benedenstrooms van Moerdijk ijsbrekers dienen te worden ingezet.

Een nadeel van het geopend houden van de Haringvlietsluizen gedurende het gehele getij is, dat het Haringvliet tijdelijk weer zal verzouten. Het zoute water zal echter na afloop van de ijsperiode, wanneer het normale lozingsprogramma is hersteld, veelal vóór de groeiperiode der gewassen uit het Haringvliet verwijderd kunnen worden. De landbouw behoeft dus van de opening der sluizen tijdens ijsgang in de regel geen schade te ondervinden. Verzilting van het Zeeuwse Meer moet echter worden vermeden, omdat het zout daaruit veel moeilijker te verwijderen valt dan uit het Haringvliet. Het Volkerak dient in zulke perioden dus afgesloten te zijn.

Ook in verband met het loshouden van drijfijs heeft de Volkerakdam

betekenis. Deze dam voorkomt namelijk, dat het getij op het Haringvliet in het Zeeuwse Meer kan binnendringen, waardoor wordt vermeden, dat de verticale getijbeweging op Haringvliet en Hollandsch Diep, die bij ijs juist zo groot mogelijk moet zijn, zou worden gedempt.

bij III. Volgorde van uitvoering der werken in het deltagebied.

Aangezien de aard en de omvang van de werken in het zuidwesten des lands zeer uiteenlopen, zullen zij niet gelijktijdig kunnen worden voltooid. Men zal de volgorde van uitvoering der werken zodanig moeten kiezen, dat de veiligheid tegen stormvloed en zo spoedig mogelijk wordt verkregen, zonder dat daarbij ontoelaatbare waterloopkundige situaties ontstaan.

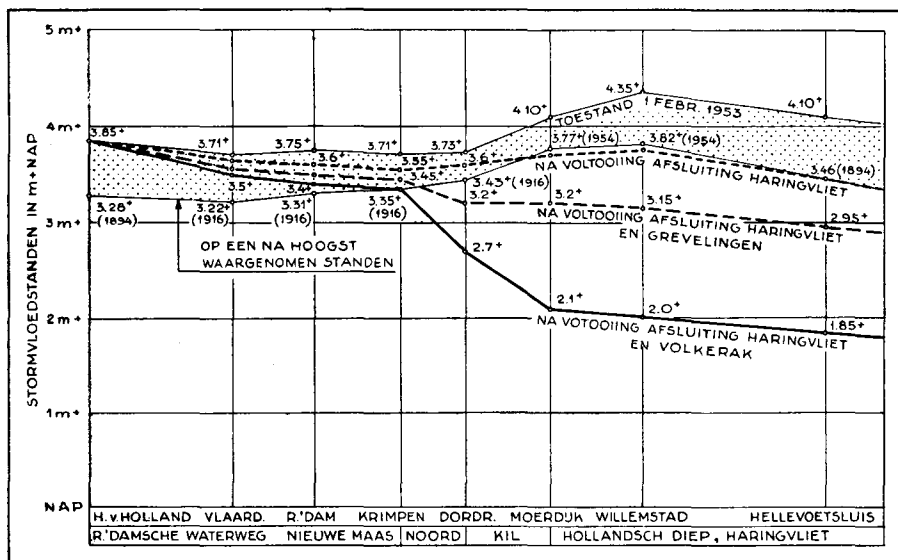
Van de drie grote afsluitingen in Haringvliet, Brouwershavensche Gat en Oosterschelde is de eerste de minst omvangrijke. Bovendien worden bij de uitvoering van deze afsluiting minder grote technische moeilijkheden verwacht. Bovenal echter, omdat door de afsluiting van het Haringvliet de bestaande waterkeringen in een kwetsbaar gebied bij storm over een grotere lengte worden beveiligd dan door de afsluiting van één der andere zeegaten, verdient de Haringvlietafsluiting voorrang. Sluit men de daarin ontworpen sluizen bij stormvloed, dan worden de hoogwaterstanden op het Haringvliet, het Hollandsch Diep en de direct aansluitende wateren bij een stormvloed als van 1953, blijkens figuur 3, verlaagd tot omstreeks de op één na hoogste waargenomen stormvloedstanden.

Uit technisch oogpunt is het noodzakelijk de uitvoering van de afsluitingswerken in de Oosterschelde en het Brouwershavensche Gat niet aan elkaar te koppelen. Daarbij komen ook overwegingen van organisatorische aard naar voren, die betrekking hebben op het gebruik van personeel en materieel, alsmede op de aanschaf, aanvoer en verwerking van materialen.

Sluit men één van de beide grote zeearmen af, terwijl de andere nog open is, dan wordt de afgesloten zeearm via de verbindingstak het Zijpe bij elk getij van de nog open zeearm uit gevuld en geleid, hetgeen tot ontoelaatbare stroomsnelheden in deze verbindingstak aanleiding zou geven. Deze grote snelheden vallen uiteraard weg indien men het Zijpe zou afsluiten, doch

Figuur 3

Verloop van de hoogwaterstanden op de benedenrivieren bij een stormvloed als van 1 februari 1953 met een Bovenrijnafvoer van 1600 m³/sec en een Maasafvoer van 210 m³/sec voor de toestand op 1 februari 1953 en voor verschillende uitvoeringsstadia van het Deltaplan, afgeleid uit modelproeven van het Waterloopkundig Laboratorium te Delft.



dit is om verschillende redenen niet wenselijk. De enig aanvaardbare mogelijkheid om de bezwaren tegen het na elkaar sluiten van de Oosterschelde en het Brouwershavensche Gat te ondervangen, lijkt dan ook om eerst de bovenmond van de Grevelingen zover mogelijk oostwaarts af te dammen. Hierdoor wordt een vergroting van de stroomsnelheden in het Zijpe beperkt.

De Grevelingendam houdt het door het Brouwershavensche Gat binnendringende getij tegen. Daardoor zullen de stormvloedstanden ten westen van deze dam met enkele decimeters worden verhoogd. Ten oosten van de dam daarentegen, op Krammer en Volkerak, alsook op Haringvliet en Hollandsch Diep, zullen de stormvloedstanden, in vergelijking met de toestand waarbij alleen het Haringvliet is afgesloten, verder worden verlaagd. Bij een stormvloed als van 1953 zullen de waterstanden daar niet hoger oplopen dan tot ongeveer een halve meter beneden het peil van de op één na hoogste waargenomen stormvloedstanden. Van de stormvloedverlaging in het gebied der benedenrivieren geeft figuur 3 een indruk.

Men kan overwegen een deel van de door afsluiting van Haringvliet en Grevelingen te bereiken verbetering op te offeren door de Donge en het Oude Maasje bij hun mond af te sluiten en zodoende de vaste wal van Noordbrabant watervrij te maken. De invloed hiervan is niet in figuur 3 weergegeven.

Of het aanbeveling verdient ook de Biesbosch in dit stadium af te sluiten, moet nog nader worden onderzocht.

Met het oog op de beveiliging tegen stormvloeden verdient het aanbeveling om na de afdamming van de Grevelingen aan de voltooiing van de werken in de Oosterschelde de voorrang te geven boven die in het Brouwershavensche Gat. In aansluiting op de andere werken verkrijgt men in dat geval immers in de gehele delta, met uitzondering alleen van het gebied ten westen van de Grevelingendam, de beoogde veiligheid. In het laatstgenoemde gebied moet dan voor de overgangsperiode een dijkverhoging worden aangebracht.

Ook uit agrarische overwegingen, alsmede met betrekking tot het verkeer te land en te water, heeft de afdamming van de Oosterschelde meer betekenis dan de afsluiting van het Brouwershavensche Gat.

Door de afsluiting van de Oosterschelde te laten voorgaan, zal men echter de ervaring, op te doen bij de minder omvangrijke sluiting van het Brouwershavensche Gat, missen. Ook overwegingen van organisatorische aard en belangen van de visserij komen in het geding.

Het versterken van dijken en van de daarin gelegen kunstwerken is een werk van geheel andere aard dan de hierboven behandelde afsluitingen. Men ondervindt daarbij niet die moeilijkheden, welke men in het algemeen bij het afsluiten van de zeegaten zal ontmoeten. Daarentegen zal wèl veel tijd verloren kunnen gaan met overleg betreffende schadesnijdingen, welke plaatselijk een niet onbelangrijk deel der kosten kunnen uitmaken. Ook de organisatievorm, het personeel, de hoeveelheden en de aard van het materieel en de te verwerken materialen zullen verschillen. De Deltacommissie is daarom van oordeel, dat de versterking van de bestaande waterkeringen onafhankelijk van andere werken kan plaats vinden.

Ten aanzien van de volgorde, waarin de verschillende versterkingen dienen te worden uitgevoerd, wordt met de meeste nadruk gewezen op de hoofdwaterkeringen langs de noordelijke oever van de Rotterdamsche Waterweg en de Nieuwe Maas, welke als bescherming van het zo kwetsbare centrum des

lands het allereerste voor versterking in aanmerking komen. Overigens acht de Deltacommissie de capaciteit der Nederlandse aannemersbedrijven voldoende om de dijkversterkingen langs de Waterweg en de Westerschelde tegelijkertijd ter hand te nemen.

Ook met de versterking der zeeweringen, die in de toekomst buiten de afdammingen zullen komen te liggen, kan aanstonds worden begonnen.

De afsluiting in de benedenmond van de Oude Maas levert op zichzelf, d.w.z. zonder daarbij het Deltaplan in beschouwing te nemen, slechts weinig voordeel voor de zoetwaterhuishouding. Wel zou daardoor de verzilting op de Oude Maas worden bestreden, terwijl ook op het Spui een betere toestand zou ontstaan, doch op de Rotterdamsche Waterweg, waar aan een verbetering juist de meeste behoefte bestaat, zou blijkens berekeningen de zoutgrens niet worden teruggedrongen.

Naarmate door de voortgang der afsluitingswerken de afvoer van oppervlaktewater door het Haringvliet en de zuidelijk daarvan gelegen wateren vermindert, wordt de afsluiting van de Oude Maas voor de zoetwaterhuishouding in het gebied der benedenrivieren van meer belang. Haar grote waarde in verband met een zo doelmatig mogelijk gebruik van zoet water wordt echter eerst ten volle verkregen, wanneer het Haringvliet zowel in de mond als aan de zuidzijde van de zee is afgesloten. Gezien het bovenstaande heeft het weinig zin de bouw van de waterkering in de Oude Maas aan de afsluiting van de mond van het Haringvliet te laten voorafgaan. Wel kan het van belang zijn het werk voltooid te hebben, vóór dat het Haringvliet ook aan de zuidzijde van de zee is afgesloten.

Het tijdstip van uitvoering van de dam in het Volkerak wordt in eerste instantie beïnvloed door overwegingen van waterstaats-technische aard, waarbij rekening dient te worden gehouden met optredende wijzigingen in waterstanden en stromingen, die ten gevolge van het achtereenvolgens afsluiten der zeegaten ontstaan.

De factoren die deze wijzigingen en de daaruit voortvloeiende gevolgen beheersen, zijn van zeer gecompliceerde aard en vormen thans nog een onderwerp van studie bij de Rijkswaterstaat en het Waterloopkundig Laboratorium.

Bij dit onderzoek worden verschillende tijdstippen van uitvoering van de Volkerakdam beschouwd. Daarbij vallen, na afsluiting van Haringvliet en

Grevelingen en in afwachting van de voltooiing van de dam in de Oosterschelde, twee overgangsstadia te onderscheiden, te weten dat met een open en dat met een gesloten Volkerak.

Laat men het Volkerak gedurende de overgangperiode open, dan ondervindt de getijbeweging op het Haringvlietbekken, die door de afsluiting van Haringvliet en Grevelingen verzwakt, nog invloed van het getij op de Oosterschelde, dat nagenoeg ongewijzigd blijft. Hierdoor zal het getijregime in de Tussenwateren – Keeten, Mastgat, Zijpe, Krammer en Volkerak – veranderingen ondergaan, die tot vergroting van stroomsnelheden en verplaatsing van geulen kunnen leiden. Onderzocht wordt of dit de belangen van de scheepvaart en de oeverbeveiliging kan schaden en, zo ja, op welke wijze deze schade beperkt kan worden.

De mate, waarin de bovengeschetste veranderingen zullen optreden, kan mogelijk worden beïnvloed door de wijze waarop met de sluisen in het Haringvliet zal worden gewerkt, waarbij de eisen, te stellen ten aanzien van de veiligheid van deze kunstwerken, in acht dienen te worden genomen.

Sluit men het Volkerak tegelijk met Haringvliet en Grevelingen, dan zullen in de Tussenwateren eveneens veranderingen ontstaan, die echter een ander karakter hebben dan hiervoren aangeduid.

Wanneer de zorgvuldige bestudering van bovenstaande factoren en de daaruit voortvloeiende gevolgen tot de conclusie mochten leiden, dat het om waterstaats-technische redenen onverantwoord zou zijn om een ongewenste toestand in de Tussenwateren gedurende een periode van verscheidene jaren te laten bestaan, zal besloten moeten worden de dam in het Volkerak ongeveer gelijktijdig met de dammen in Haringvliet en Grevelingen te bouwen.

Mochten de bij de studie naar voren komende technische overwegingen niet doorslaggevend zijn voor de bepaling van het tijdstip waarop het Volkerak moet worden afgedamd, dan kunnen andere overwegingen op de beslissing omtrent dit tijdstip van invloed zijn. Deze hebben betrekking op de beveiliging tegen stormvloed, de zoetwaterhuishouding, het verkeer te land, de scheepvaart en de visserij, waarover het volgende kan worden opgemerkt.

In een *overgangperiode met afgesloten Volkerak* zal in het gebied der benedenrivieren de uiteindelijk met het Deltaplan beoogde veiligheid bijna volledig worden verkregen. De verlaging, die de Volkerakdam in de stormvloedstanden veroorzaakt, blijkt uit de in figuur 3 gegeven waterstanden.

Aan de zuidzijde van die dam worden de stormvloedstanden in ver-

gelijking met die bij de bestaande toestand evenwel hoger. Weliswaar wordt door de dam in de Grevelingen het via het Brouwershavensche Gat binnendringende getij geweerd, zodat alleen nog via Oosterschelde en Zijpe water wordt aangevoerd, doch voor stormvloed en als die van 1 februari 1953 zal de verhoging op Volkerak en Krammer, ten opzichte van de destijds bereikte standen, toch nog verscheidene decimeters bedragen. Men kan deze verhoging verminderen door water door of over de Volkerakdam naar het bekken van Haringvliet en Hollandsch Diep te voeren. Niettemin zijn in het betrokken gebied dijkversterkingen als veiligheidsmaatregel voor de overgangperiode nodig.

Na voltooiing van de werken in Haringvliet en Volkerak kunnen de benedenrivieren worden ontzilt, de zoutgrens op de Rotterdamsche Waterweg worden teruggedrongen en de kanalisatie van Nederrijn en Lek volledig in werking worden gesteld. Hierdoor zullen de Geldersche IJssel, de Nederrijn en de Lek als scheepvaartweg worden verbeterd, terwijl in het noorden des lands meer zoet water ter beschikking van de landbouw zal komen.

Voor het landverkeer wordt de vroegtijdige bouw van de Volkerakdam van betekenis, zodra de aansluitende wegen zullen zijn voltooid. De weg over de Volkerakdam zal dan een belangrijke schakel in het Nederlandse wegverkeer worden.

De scheepvaart van en naar de Westerschelde zal in de periode, waarin de afsluiting van de Oosterschelde nog niet is voltooid, een schutsluis meer moeten passeren dan thans, omdat het schutten te Wemeldinge niet zal kunnen vervallen zolang de getijbeweging op de Oosterschelde zich nog zal doen gelden.

Gedurende een *overgangperiode met open Volkerak* zullen de afsluitingen van Haringvliet en Grevelingen, zoals in het voorgaande reeds werd opgemerkt, gunstige voorwaarden scheppen voor de beveiliging tegen stormvloed. Uit figuur 3 blijkt, dat de beide afsluitingen de stormvloedstanden op de benedenrivieren in belangrijke mate verlagen. In Haringvliet en Hollandsch Diep zullen de topstanden bij een stormvloed als van 1 februari 1953 zelfs ongeveer een meter worden verlaagd, hetgeen ook in het open Volkerak en in de Krammer het geval zal zijn. Ook indien de Tussenwateren door uitschuring belangrijk zouden verwijden, zouden deze stormvloedverlagingen van betekenis blijven.

Of en in hoeverre de zoetwaterhuishouding in het gebied der benedenrivieren door de afsluiting van Haringvliet en Grevelingen zal verbeteren wan-

neer het Volkerak open blijft, is een vraag, waarop het antwoord slechts na verkregen resultaat van de waterstaats-technische studie kan worden gegeven.

Behoudens de mogelijkheid van toeneming der stroomsnelheden in Volkerak, Krammer en Zijpe, waarover de vorengenoemde studie nadere uitkomst zal moeten geven, blijft de bestaande route over de Tussenwateren voor de scheepvaart van en naar de Westerschelde onbelemmerd.

Na voltooiing van de afsluitingswerken in het Haringvliet en in de Grevelingen zal, meer dan thans geschiedt, zoet rivierwater tijdens grote afvoeren van Waal en Maas door het open Volkerak en het Zijpe naar de Oosterschelde afvloeien. Het is nog niet zeker in hoeverre hierdoor reeds vóór de afsluiting van de Oosterschelde gevaar voor de oesterteelt zal ontstaan.

Bij de beoordeling van de bovengenoemde aspecten, verbonden zowel aan een overgangperiode met gesloten als aan een met open Volkerak, dient men rekening te houden met de tijd die zal verlopen tussen de afsluiting van Haringvliet en Grevelingen en die van de Oosterschelde, aangezien deze tijdsduur de betekenis en het belang van deze aspecten mede bepaalt.

Welke beslissing ten aanzien van het tijdstip van de bouw van de Volkerakdam ook wordt genomen, het streven zal er steeds op gericht moeten zijn, dat deze bouw geen vertraging veroorzaakt in het gereedkomen van de dam in de Oosterschelde.

Het behoeft geen nadere toelichting, dat de uitvoering van de in het advies onder E genoemde bijkomende werken, welke ter aanpassing aan de gewijzigde toestand in het gebied der benedenrivieren nodig zijn, met de voortgang der afsluitingen en dijkversterkingen gelijke tred moet houden.

bij IV. SAMENVATTING

De werken in het zuidwesten des lands vormen tezamen één onverbreekelijk geheel. Men mag de afsluitingen van de Zeeuwse wateren niet alleen beschouwen uit het oogpunt van de veiligheid en de zoetwatervoorziening van het direct omliggende gebied; zij moeten tevens worden gezien als een noodzakelijk complement van de werken in het noordelijke deel van de delta.

Met het oog op de *beveiliging tegen stormvloed*en zijn de tussenstadia die bij de behandeling van de volgorde van uitvoering der werken in het vorige hoofdstuk werden beschouwd, niet als eindstadia te aanvaarden.

Wanneer het Volkerak wordt afgesloten in een periode dat de Ooster-

schelde nog open is, wordt op de Tussenwateren en op de Oosterschelde geen enkele verlaging van de stormvloedstanden verkregen; integendeel ondervinden de stormvloedstanden aan de zuidzijde van de Volkerakdam een verhogende invloed. Deze invloed wordt door de afsluiting van de Grevelingen beperkt, doch niet opgeheven. Hoewel in het noordelijke gebied door de afsluiting van Haringvliet en Volkerak reeds een grote veiligheid wordt verkregen, zal ook daar de uiteindelijk beoogde veiligheid pas worden bereikt, wanneer tevens de Zeeuwse wateren zijn afgesloten. Eerst dan is het namelijk mogelijk om bij stormvloed en gestremde afvoer van de bovenrivieren water naar het zuiden af te laten, waaraan bij ongunstige omstandigheden behoefte kan bestaan.

Wanneer men het Volkerak na afsluiting van het Haringvliet open laat, wordt op de benedenrivieren en op Volkerak, Krammer en Zijpe slechts dan een betekende verlaging van de stormvloedstanden verkregen, indien de Grevelingen is afgesloten. Ook in dit geval is de Grevelingendam dus van belang. In het achtergelegen gebied wordt daarmee echter nog geenszins de veiligheid bereikt die uiteindelijk noodzakelijk wordt geacht, terwijl de verlaging op het Keeten gering is en op de Oosterschelde niet of nauwelijks merkbaar.

Zowel bij open als bij afgesloten Volkerak is het dus uit een oogpunt van veiligheid noodzakelijk, dat de afsluiting van de Oosterschelde zo spoedig mogelijk op die van Haringvliet en Grevelingen volgt. De dam in de Oosterschelde maakt derhalve een integrerend deel uit van het geheel der werken tot verhoging van de veiligheid in het zuidwesten des lands.

Voor de *zoetwaterhuishouding* zijn niet alleen de afsluitingen van de Zeeuwse wateren, doch is ook de dam in het Volkerak van groot belang, daar in het aldus gevormde Zeeuwse Meer een reservoir gevormd kan worden, waaraan in tijden van droogte zoet water kan worden onttrokken, zonder het zoutbezwaar op de Rotterdamsche Waterweg te vergroten.

Ook met betrekking tot het *scheepvaartverkeer* over de Tussenwateren van en naar de Westerschelde kan men de werken in het zuiden, in verband met het schutten door de sluizen in een Volkerakdam en het vervallen van het schutten bij Wemeldinge, niet onafhankelijk van die in het noorden beschouwen.

Tevens houden de werken ten aanzien van het *landverkeer* en de ontwikkeling van de sociaal-economische toestand op de eilanden nauw met elkaar verband.