

John Dyk

DELTA COMMISSIE

P 11

AFDAMMING ZEEARMEN

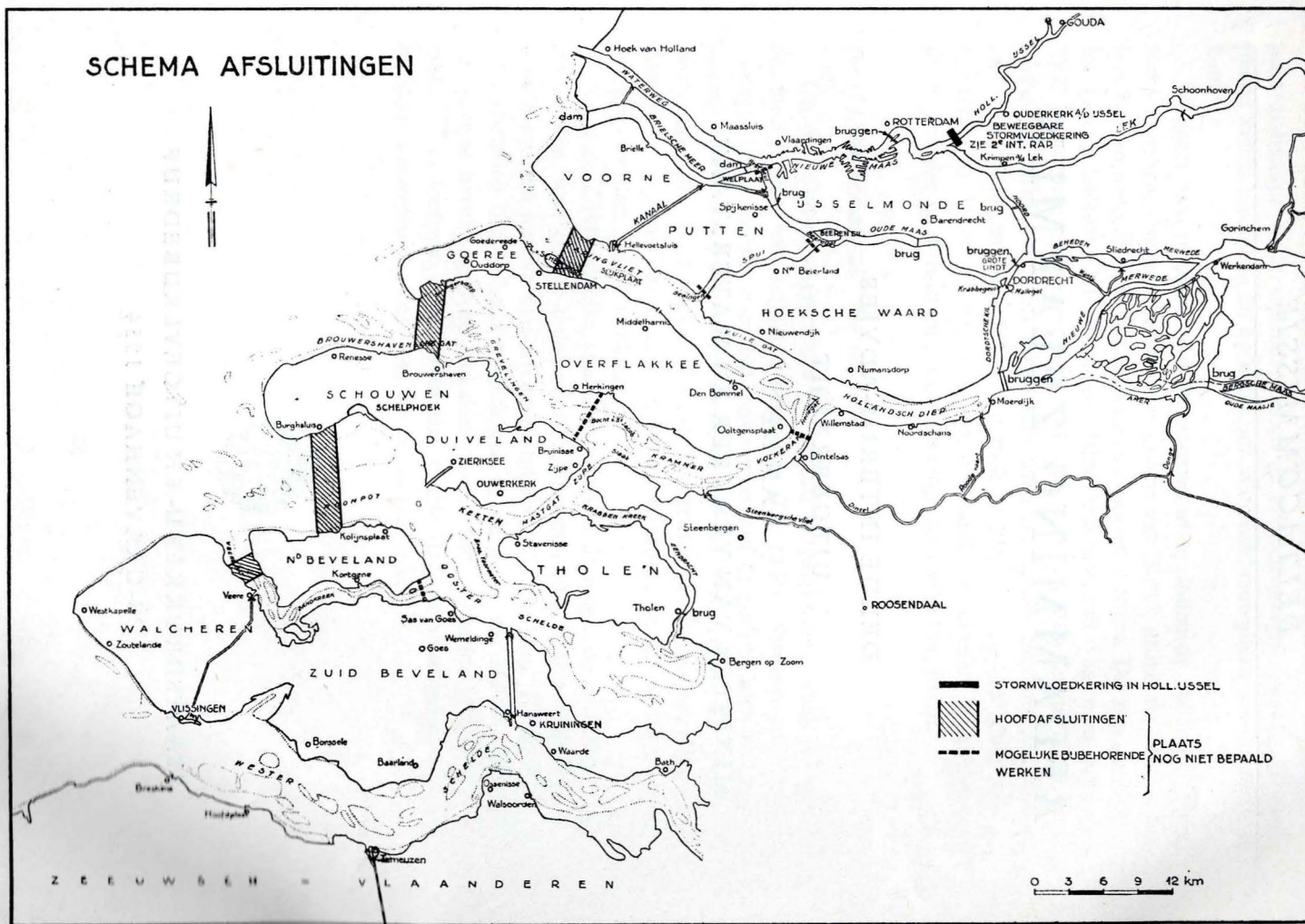
DERDE INTERIM-ADVIES
UITGEBRACHT
AAN DE
MINISTER VAN VERKEER EN WATERSTAAT



STAATSDRUKKERIJ- EN UITGEVERIJBEDRIJF
'S-GRAVENHAGE 1954

STICHTING ALBERTUS

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 stormvloedën 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 ROTTERDAMSCHЕ 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.

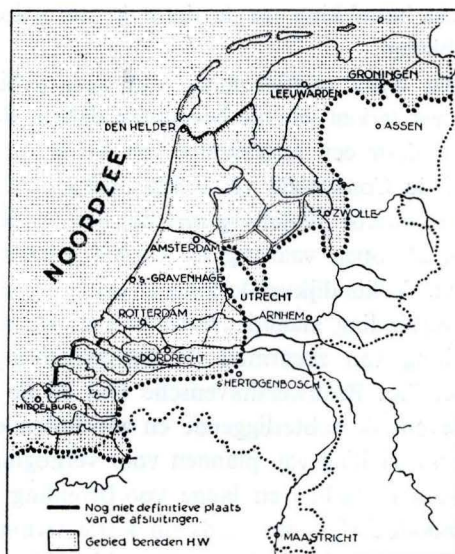
Het is evenwel noodzakelijk om reeds op korte termijn op verschillende plaatsen maatregelen tot verhoging van de veiligheid te treffen. De wijze waarop deze versterking zal moeten plaats hebben en de omvang van deze maatregelen zullen afhangen van het besluit of al dan niet tot afsluiting van zeearmen 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 overal 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 overstroemde 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 milliard gulden, terwijl het algemeen schadecijfer op 1,5 à 2 milliard 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-stand 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 stormvloed-stand 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 — stormvloed-stand 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 zeewering 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 vervallen van de getijstromen wordt binnen de afdammingen een veiliger en regelmatiger 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 verbindings.

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 daarnevens 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.

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

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.

De Secretaris:

Dr Ir J. VAN VEEN.

TOELICHTINGEN

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

Verschillende factoren die de hoogte van een stormvloed bepalen, hadden nòg 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 dijkverzwaringen 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 waakhoogte 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 onderbroken aanbrengen van de noodzakelijke verhogingen, samengaande met de daarvoor benodigde aanzienlijke verzwaringen 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, verzwaard 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 zegaten 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 zegaten 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 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 aanbevolen, schermdammen aanwezig dienen te zijn voor het tegengaan van ijsophopingen 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 afvloeijing. 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.