

I. J. Stuvel

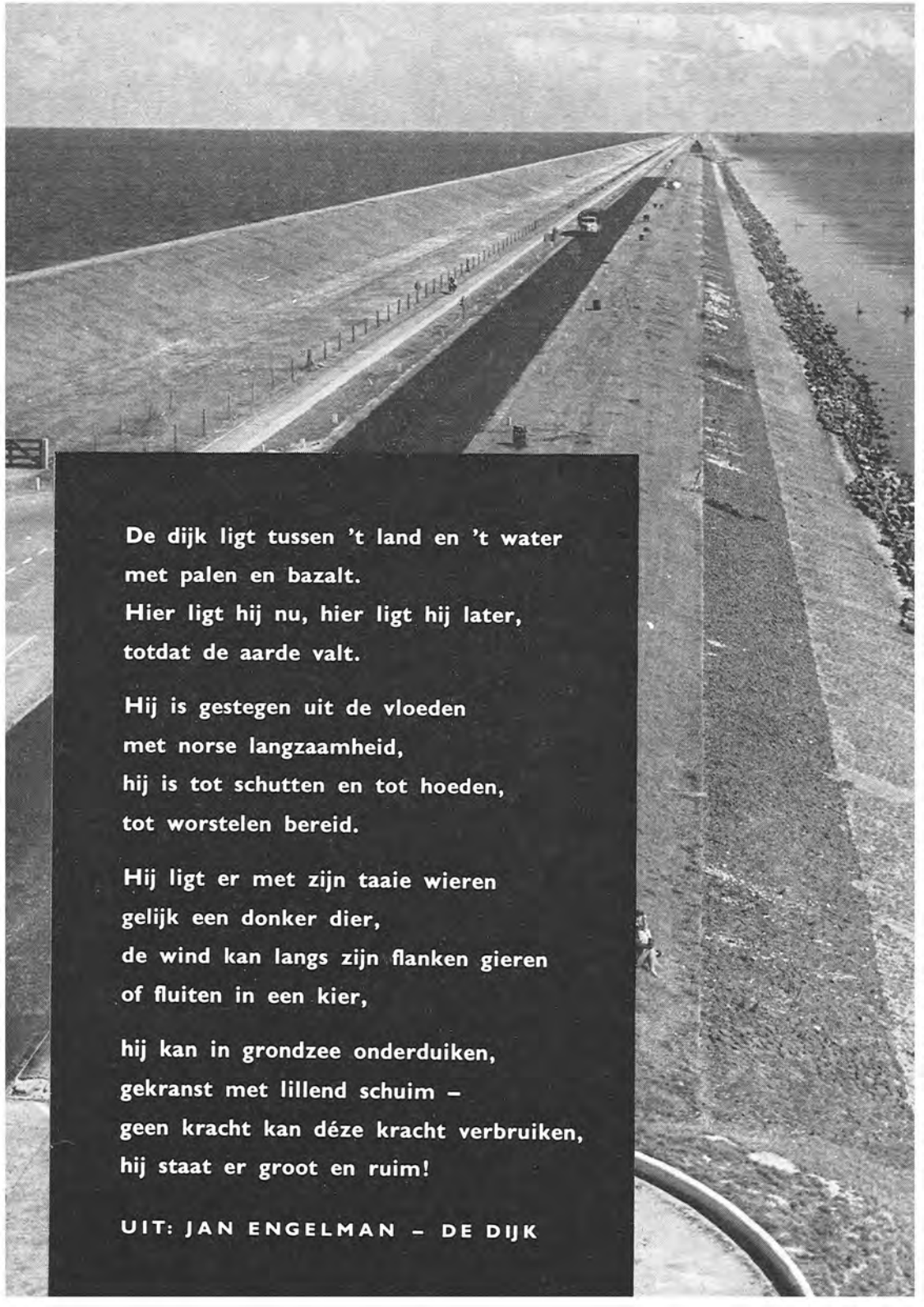
Het Eerste Offensief

25 JAAR AFSLUITDIJK

1932 - 28 MEI - 1957

J. F. AGEMA

HET EERSTE OFFENSIEF



De dijk ligt tussen 't land en 't water
met palen en bazalt.

Hier ligt hij nu, hier ligt hij later,
toddat de aarde valt.

Hij is gestegen uit de vloed
met norske langzaamheid,
hij is tot schutten en tot hoeden,
tot worstelen bereid.

Hij ligt er met zijn taaie wieren
gelijk een donker dier,
de wind kan langs zijn flanken gieren
of fluiten in een kier,

hij kan in grondzee onderduiken,
gekranst met lillend schuim –
geen kracht kan déze kracht verbruiken,
hij staat er groot en ruim!

UIT: JAN ENGELMAN – DE DIJK

H. J. STUVEL

HET EERSTE OFFENSIEF

25 JAAR AFSLUITDIJK

1932 - 28 MEI - 1957



GESCHREVEN IN OPDRACHT VAN DE AFDELING VOORLICHTING
VAN HET MINISTERIE VAN VERKEER EN WATERSTAAT
IN SAMENWERKING MET DE DIENST DER
ZUIDERZEEWERKEN

Inhoud

1. Van meer tot zee	7
2. Plannen, plannen	12
3. Baanbrekend initiatief	28
4. Acht technische nota's	30
5. 'Ik acht den tijd gekomen . . .'	39
6. Acht jaar meten en rekenen	46
7. Organisatie en uitvoering	52
8. De vooroefening	55
9. Vertraging en bespoediging	62
10. Wetenschap en waterbouw	65
11. Van Piaam naar Zurig	71
12. De grote sprong	76
13. De eerste polder	80
14. Spannende weken	83
15. Het werk is volbracht	87
16. Kunstwerken in de Afsluitdijk	89
17. De ruime toegift	91
18. Zuiderzeewetten	96
19. Bibliografie	100

Ten geleide

Op 28 mei 1957 te 13.02 uur zal het 25 jaar geleden zijn, dat met het sluiten van de laatste opening in de Afsluitdijk van de Zuiderzee een eerste belangrijke fase van de strijd voor de verkorting van onze verdedigingslinie tegen het water werd afgesloten.

En wie het monument bezoekt, dat op de plaats van de sluiting is opgericht, zal getroffen worden door het beeldhouwwerk van Hildo Krop voorstellende drie steenzetters, met daarboven de reeds zo dikwijls aangehaalde woorden:

EEN VOLK DAT LEEFT BOUWT AAN ZIJN TOEKOMST

Met dit zinvolle motief heeft ir. J. H. Telders namens de N.V. Maatschappij tot Uitvoering van Zuiderzeewerken een jaar na de sluiting het monument aan de minister van Waterstaat overgedragen.

Nog slechts een zeer bescheiden deel van wat toen als toekomst werd gezien ligt nu achter ons, maar die periode is al lang genoeg om bij het opmaken van een eerste balans te kunnen constateren welk een zegen de Afsluitdijk ons land reeds heeft gebracht. Natuurlijk zijn er ook waarden verloren gegaan. We kennen ze alle, maar wat zou er op 1 februari 1953 met de landen rond de oude Zuiderzee gebeurd zijn, als de dijk er nog niet geweest was?

En wie van de grote groep van belanghebbenden zou het zo gunstig in het hart van het land gelegen, dank zij de Afsluitdijk tot stand gekomen, zoetwaterreservoir nog willen missen?

En de verbinding van de noordelijke provincies met het westen van het land?

Het wordt in deze dynamische tijd zo snel vergeten, dat het er nog niet zo lang geleden met die grote binnenzee in het hart van het land heel anders uitzag. Daarom is het goed om op een belangrijke herdenkdag eens op de afgelopen periode terug te zien.

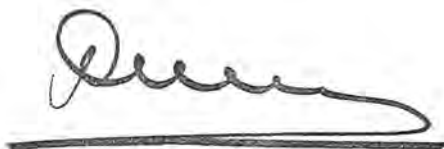
In overleg en samenwerking met de afdeling Voorlichting van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat is besloten een boekje te doen samenstellen, waarin de geschiedenis en de problemen welke zich om de voorbereiding en de bouw van de Afsluitdijk hebben afgespeeld, zouden worden vastgelegd.

Wij prijzen ons gelukkig de heer H. J. Stuvcl, die als journalist en auteur van het boek over de Deltawerken reeds naam heeft verworven op het terrein van de waterbouwkundige geschiedschrijving, bereid te hebben gevonden dit werk op zich te nemen.

De opzet van het boekje moet thans uit hoofde van het gestelde doel beknopt blijven, maar de voorbereiding ervan heeft nog eens duidelijk doen zien, hoe gewenst het zou zijn, de geschiedenis over de Afsluitdijk uitvoeriger vast te

leggen, in een tijd dat nog kan worden beschikt over de medewerking van diegenen, zij het helaas niet meer allen, die in de twintiger jaren de grote verantwoordelijkheid voor de aanpak van dit, zeker in die dagen, uitzonderlijke waterbouwkundige werk hebben mogen en durven dragen.

Dat dit boekje, als voorloper van de verwezenlijking van deze uiteindelijke wens, de belangstelling moge oogsten, welke met de uitgave ervan beoogd wordt.

A handwritten signature in dark ink, consisting of a large initial 'G' followed by several loops and a long horizontal stroke at the end.

Ir. F. B. J. G. GEERS,
hoofdingenieur-directeur van de
Dienst der Zuiderzeewerken

Het maken van dit boekje was een bijzonder plezierige bezigheid, omdat daardoor al lezende en schrijvende een inmiddels afgesloten gewichtige periode in de Nederlandse waterbouwkunde tot een boeiend leven werd gewekt. Het was evenzeer een genoegen omdat verschillende deskundigen bereid waren de concepten der diverse hoofdstukken van hun waardevolle kanttekeningen te voorzien. Van hen moge ik hier in het bijzonder noemen prof. ir. J. Th. Thijssse, in wiens hart de Zuiderzeesaak een zo heel speciale plaats inneemt.

H. J. S.

Van meer tot zee

Hoe en wanneer precies de Zuiderzee in de toestand van voor de afsluiting is ontstaan, kan niet met zekerheid worden gezegd. Het onderwerp heeft vooral in de negentiende eeuw vele onderzoekers, in het bijzonder historici, geografen en geologen bezig gehouden. Hoewel de literatuur dientengevolge zeer uitgebreid is te noemen, is men nimmer gekomen tot een algemeen aanvaarde ontwikkeling.

Uit hetgeen wij weten van de Romeinse geschiedschrijvers is in grote lijnen een beeld te ontwerpen van de landkaart der lage landen in het begin der jaartelling. Daarna echter valt over de ontwikkeling van Flevomeer tot Zuiderzee gedurende verscheidene eeuwen een sluier van geheimzinnigheid. Een deel van dit lage land moet zijn ingenomen door het zoete Flevomeer, waarin als belangrijkste rivier uitmondde de (Gelderse) IJssel. Een Waddenzee was er nog niet. Dit gebied moet toen doorsneden geweest zijn door enkele rivieren, die uitmondten in de Noordzee. Vermoedelijk zal de oppervlakte van het Flevomeer ongeveer gelijk zijn geweest aan de kom van de Zuiderzee. Van enige getijwerking op dit Almere ¹⁾ (groot meer) was geen sprake omdat Bonifacius over „stilstaand” water naar de Friezen trok. Enkele eilanden, bestaande uit klei en veen, als Ruthne, Espel en Nagele (thans namen van dorpen in de Noordoostpolder) werden in de late Middeleeuwen, toen de overgang naar een binnenzee zijn beslag kreeg, door stormen en de toenemende getijstrooming geheel weggeslagen. Het grootste deel van het tegenwoordige Friese en Groningse Wad zou in de eerste eeuwen van onze jaartelling nog land zijn geweest. Dit kan met vrij grote zekerheid worden afgeleid uit de beenderen van landdieren als hert en varken, die in de bodem tot zelfs ver buiten de Waddeneilanden zijn aangetroffen. Overigens mag hieruit niet worden geconcludeerd dat er toen ook mensen hebben gewoond. Texel en Vlieland vormden toen nog één geheel met de kust van Noordholland. Volgens een vaag verhaal van Ptolemaeus vormden in zijn tijd ook Terschelling en Ameland nog één geheel. Tussen Vlieland en Terschelling echter zou de duinenrij van de oude doorgaande schoorwal onderbroken geweest zijn door een vrij brede opening. Door dit Vlie stond het Flevomeer in verbinding met de Noordzee. Deze ongeveer noord-zuid gerichte zee-arm splitste zich in twee takken, het Oost- en West-Vlie, die waarschijnlijk het Flevo-eiland omsloten. Vermoedelijk is de ondiepe plaat het Breezand, halverwege de tegenwoordige Afsluitdijk hiervan een overblijfsel. Andere onderzoekers denken eerder aan de eilanden Urk en Schokland, die eens groter zijn geweest en wellicht één geheel hebben gevormd. Het verder zuidwaarts gelegen

¹⁾ Deze naam wordt voor het eerst genoemd in 755, het jaar waarin Bonifacius vermoord werd te Dokkum.

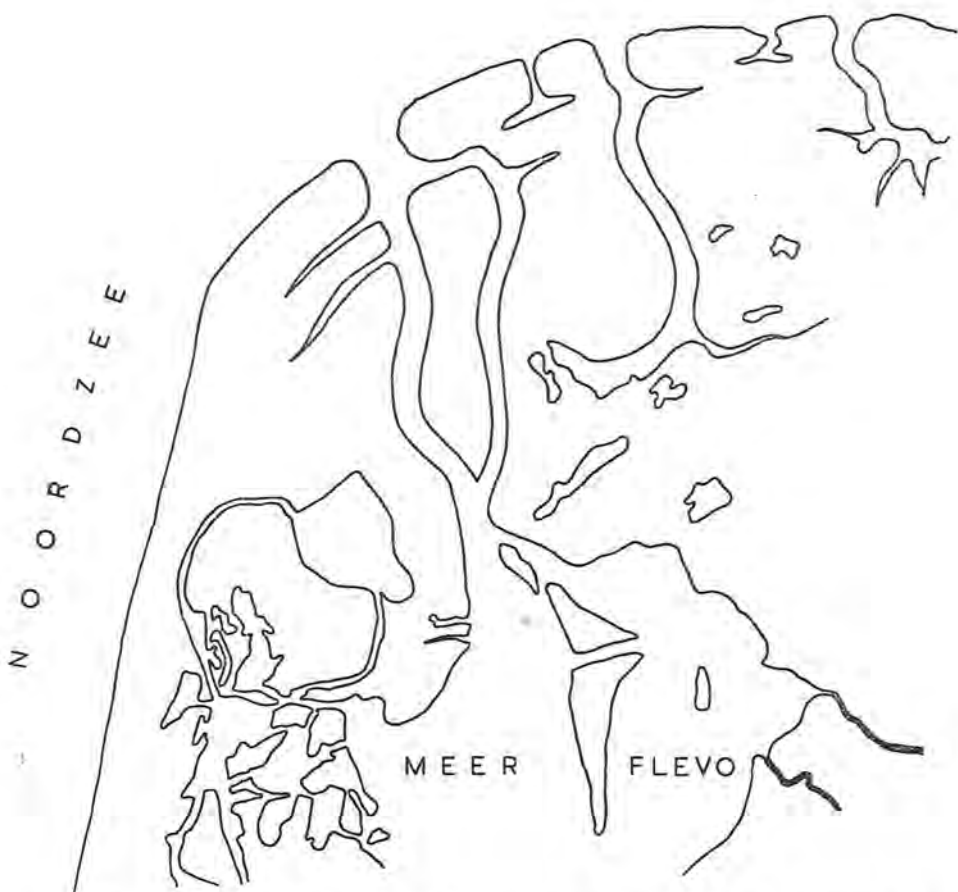


Fig. 1. Het meer Flevo en omgeving in de eerste eeuwen van de Christelijke jaartelling.

uit veen bestaande deel van het eiland is tijdens het ontstaan van de Zuiderzee geheel weggeslagen, door stormvloeden maar vooral door de golfslag. De aanwezigheid van deze armen van het Vlie is bevestigd bij boringen verricht door de Dienst der Zuiderzeewerken, toen de verlegging van de afsluitdijk van Piaam naar Zurig werd onderzocht. In beide tracé's werd op twee overeenkomstige plaatsen een onderbreking van de keilemlagen aangetroffen over enkele honderden meters lengte. Dit kunnen de oude geulen zijn geweest, die later ten dele door opslibbing zijn gevuld, maar tot dusverre is geen onderzoeker er in geslaagd de ouderdom van deze geulen aan te tonen.

De tegenwoordige Kop van Noordholland zal oorspronkelijk bestaan hebben uit een wadden- en veenlandschap, waarin een watervlakte lag, de Wieringermeer. In het gebied ten oosten van het Vlie treft men enkele diepe uitstulpingen van de Noordzee aan, de Middellzee en de Lauwers.



Fig. 2. De Zuiderzee zoals deze in de zestiende eeuw volledig was ontwikkeld.

Het ontstaan van de Zuiderzee heeft zich waarschijnlijk voltrokken in drie etappes. De overgang van meer naar zee werd ingeluid door de vorming van het Marsdiep tussen Huisduinen en Texel. Nu ontstond de geleidelijk in kracht en volume toenemende Texelstroom, die het achterliggende waddegebied aantastte. Blijkens de kronieken van de abdij van Fulda moet er in de achtste eeuw reeds een Marsdiep zijn geweest. In de Romeinse tijd was het er echter vermoedelijk nog niet. Waarschijnlijk hebben ernstige stormvloedden die dit gebied hebben geteisterd in de jaren 350, 533, 695 en 733, in de afscheiding van Texel van het vasteland een belangrijke rol gespeeld. Door het nieuwe zeegat trok dus een vloed- en ebstroom heen en weer. De afmetingen van zo'n geul zijn afhankelijk van de hoeveelheid water die er door gaat en deze hoeveelheid wordt in de eerste

plaats bepaald door de mate van komberging van het achter dit gat gelegen gebied. Die kom was de reeds genoemde Wieringermeer (oppervlakte circa 20.000 hectare). Allereerst ontstond het Amsteldiep en verdiepte zich gaandeweg het Marsdiep. Onder invloed van de noordwesterstormen tastte nu de Texelstroom de veenmassa's aan in het Flevomeer, waarmede de tweede fase in de geboorte van de Zuiderzee was begonnen, vergelijkbaar met in later tijd de uitbreiding van de Haarlemmermeer ten koste van Rijn- en Amstelland. Dit proces zette zich voort tot een verbinding ontstond tussen de steeds krachtiger wordende Texelstroom en de Vliestroom. Het contact tussen beide stromen is beslissend geweest voor de verdere ingrijpende wijziging van het landschap. Ramaer stelt de doorbraak bij Huisduinen op vermoedelijk de zevende eeuw en de verbinding van beide stromen op de tiende eeuw. Andere onderzoekers dateren dit aanmerkelijk later, namelijk op de stormvloed van 1170. Vooral veen en zand, die de minste weerstand kunnen bieden aan de aanval van stromend water, moesten het ontgelden. Het grootste deel van het zand werd met de eb afgevoerd naar zee; een kleiner deel werd door de vloedstromen elders afgezet. Zo moeten onder andere het Enkhuizerzand en het Vrouwenzand zijn ontstaan. Door de kracht der golven werd het veen vrij egaal tot een diepte van vier meter weggeslagen. De Noordzee kreeg het lage land dus steeds vaster in haar greep. De afslag van land zette zich in versneld tempo voort, zolang tot een evenwichtstoestand was bereikt. Daardoor kwam het Flevomeer in brede, open verbinding te staan met de Noordzee — een proces dat in ieder geval enkele eeuwen moet hebben geduurd — en veranderde in een binnenzee, onderhevig aan de getijbeweging der oceanen. Het oorspronkelijk zoete milieu werd zout. Dat het Flevomeer inderdaad zoet moet zijn geweest, blijkt uit de sedimenten.

Toch moet het ontstaan van de Zuiderzee niet alleen worden toegeschreven aan het geweld van stormvloeden. Het proces is eveneens bevorderd door de ongunstige niveauverandering van het land ten opzichte van de rijzende zeespiegel. Men stelt deze niveauverlaging sedert het begin van de jaartelling op ongeveer anderhalve meter. Hoewel de mens zich tegen dit offensief van de natuur wel teweer heeft gesteld door het opwerpen van kaden en dijken — sedert het begin van de dertiende eeuw kende men al waterschappen — de lage landen die tijdens het ontstaan van de Zuiderzee verloren gingen, waren van een te slechte agrarische structuur om de bedijking lonend te maken. Hier schoten de middelen van de mens tekort tegen de afbrekende krachten van de natuur.

Belangwekkend is hetgeen ir. B. P. G. van Diggelen in zijn tweedelige verhandeling van ruim 400 pagina's (verschenen in 1849) vertelt over het vermoedelijke ontstaan van de Zuiderzee. Hij wijst op de binnendijkse alluviale gronden die zo hoog liggen dat daaruit vrij zeker volgt dat de geulen tussen de tegenwoordige Waddeneilanden voor hun ontstaan lange tijd van zeer gering vermogen zijn geweest. De nederzettingen op de alluviale bodems achter de duinketen moeten reeds hebben bestaan voordat de Zuiderzee open verbinding kreeg met de Noordzee. Hij wijst ook op het effect dat het bedijken der gronden moet

hebben gehad. Doordat deze gebieden onttrokken werden aan Flevomeer, respectievelijk Zuiderzee, is de waterberging afgenomen. Dit kan met de toeneming van het getijvolume der stroomvoerende geulen tussen de Waddeneilanden slechts een stormvloedverhogende tendens hebben gehad en heeft derhalve de afbraak in het bijzonder van de veenmassa's in de hand gewerkt. Het ontstaan van de Zuiderzee zou definitief zijn ingeluid door de stormvloed van 1170 en z'n voltooiing hebben gevonden met die van 1410, zodat voor deze ontwikkeling een periode van bijna twee en een halve eeuw nodig is geweest. De grootste veranderingen hadden plaats in de beruchte dertiende eeuw. Toen werd Friesland geteisterd door niet minder dan 27 ernstige overstromingen. In enkele decennia hadden Texel- en Vliestroom al zoveel land weggeslagen dat omstreeks 1400 een vrije vaart uit de Noordzee naar Enkhuizen en Staveren mogelijk was. Halverwege de zestiende eeuw was al het land tussen Noordholland en Friesland verzwolgen en bleven de contouren van de Zuiderzee ongeveer gelijk aan die welke zij had op het tijdstip van de afsluiting.

Plannen, plannen

Aan plannen om de Zuiderzee en de Waddenzee droog te leggen, heeft het in het verleden beslist niet ontbroken. Het was op zichzelf geen wonder dat een grootscheepse landaanwinning de vele ondeskundige en de minder talrijke deskundige plannenmakers moet hebben geboeid, zelfs in tijden dat de technische middelen ongetwijfeld nog ontoereikend waren om deze zeegaten met een niet gering getijvolume af te sluiten.

Voorzover bekend is het oudste plan afkomstig van Hendric Stevin. In zijn twaalfde boek van het „Wisconstich Filosofisch Bedrijf” doet deze zoon van Simon Stevin een voorstel „hoe het geweld en vergif der Noortzee uytter Verenigt Nederlant te verdrijven sy”. Hij geeft daarvan de volgende beschrijving:

„Men sal eerst de Noortzee van de Zuyderzee afscheyden, dammende alle gaten van Staelduynen over Texel, Eyerlant, Vlielant, Derschellingen en Amelant, en sluytende dit aen Vrieslant. En stellen in so veel gaten sluysen, om daer deur in de Noortzee uyt te lopen, en by ebwater te losen, als genoeg is. Ende hier mee sal openbaerlic de Zuyderzee genoegsaem altoos op het laegste ebwater connen gehouden, en (deur dien men noeyt Zoutwater in laten en geduerig versch rivierwater toe vloeyen sal) metter tijd versch worden: Ja ongetwijffelt veel gronts bequaem om bedijken leveren. Ten anderen voor of na, sal men ooc het Y oort stoppen, makende, tot bevordering vande Zeevaart der Grootste Stadt Amsterdam, deur Wykermeer en Beverwije tot inde Noortzee, havens met hen sluysen na de Nieuwe manier van sterktebou deur spilsluysen onzes Vaders, ende van het elfde boec dezes. So datmender immers met schepen na de manier vant negende boek, met alle winden, self bij gemene storm, naar zee can uytlopen.”

Natuurlijk was dit plan in het jaar 1667 onuitvoerbaar, ontkend kan intussen niet worden dat Stevin met zijn voorgestelde afsluiting van de Zuiderzee, droogmaking daarvan, afdamming van het IJ, doorgraving van Holland op z'n smalst (het latere Noordzeekanaal) en bedijking van de Haarlemmermeer de toekomst heeft geprofeteerd.

Hierna blijft het lang stil, maar de belangstelling voor het inpolderen van de Zuiderzee herleefde toen eindelijk een daartoe benoemde staatscommissie de aanbeveling had gedaan de Haarlemmermeer droog te maken. Dit gebeurde overigens niet uit een oogpunt van landaanwinning maar meer om defensieve redenen, om een einde te maken aan de voortdurende wateroverlast en de bedreiging van de aangrenzende gebieden, met name van de stad Amsterdam. Het eerste plan om de Haarlemmermeer onschadelijk te maken dateerde uit 1641 en was zoals bekend van Jan Adriaenszoon Leeghwater.

De vele plannen, die in de vorige eeuw met betrekking tot de inpoldering van de Zuiderzee (al dan niet gecombineerd met de Wadden) werden voorgesteld, kunnen naar hun opzet worden verdeeld in vier groepen.

A. *Volledige bedijking van Zuiderzee en het gehele Waddengebied. (Kloppenburg en Faddegon, Van Diggelen, Wenmaekers en Buma)*

Deze en soortgelijke plannen beogen in de eerste plaats een zeer grote landwinst, welke echter met de stand van de techniek in de negentiende eeuw niet bereikbaar was. In het bijzonder de sluitgaten tussen de Waddeneilanden hebben diverse plannenmakers al te zeer onderschat. Zelfs nu nog, met de veel grotere mogelijkheden geboden door wetenschap en techniek, zou men dergelijke sluitingen beschouwen als moeilijke projecten. Het tweede bezwaar was, dat men de IJsselafvoer niet op een bevredigende wijze had opgelost. De mond zou over een afstand van ongeveer 90 kilometer moeten worden verlegd naar de Noordzee. De IJssel zou dus een verlengstuk krijgen in de vorm van een kanaal. Dat zou dan wel zeer breed moeten worden om te voorkomen dat het peil in de oude IJsselmond met circa twee meter opgezet zou worden in verband met het noodzakelijke minimumverhang; in dat geval echter zou de stroomsnelheid zo gering worden dat het IJsselwater de slibdeeltjes in dit kanaal zou afzetten, zodat het profiel door bodemverhoging snel zou afnemen. Later uitgevoerde slibmetingen hebben aangetoond dat men vroeger door onwetendheid dit slibgevaar al te hoog heeft aangeslagen. Als derde bezwaar moet worden aangemerkt dat bij een volledige of nagenoeg volledige inpoldering ook het diepste overwegend zanderige hart van de Zuiderzee tot ruim tien meter beneden NAP zou worden droog gelegd. Dit betekende vooral in die dagen het winnen van agrarisch onproductief land, dat juist zeer hoge bemalingskosten zou vereisen. Het vierde bezwaar is dat men dan de kans op een zoetwaterreservoir zoals nu het IJsselmeer voorgoed zou hebben verspeeld. De grote betekenis daarvan is eigenlijk eerst na het tot stand komen van het IJsselmeer duidelijk geworden; zelfs Lely heeft de uiterste consequenties hiervan niet voorzien.

B. *Partiële bedijking van de Zuiderzee, bezuiden de mond van de IJssel. (Beyerinck, Stieltjes en Leemans)*

De bezwaren van de IJsselafvoer werden door deze projecten wel ondervangen, maar ook hier was geen sprake van het zoetwatervoordeel, terwijl de bedijking van de Zuiderzee ten zuiden van de IJsselmond geen optimale landwinst opleverde en slechts een geringe verhoging van de veiligheid door kustverkorting.

C. *Partiële bedijking van de Zuiderzee, zonder afsluitdijk. (Onder andere het eerste plan Huet en de beide variantoplossingen van Lely)*

Hier zou alleen landwinst worden bereikt in de open en dus zout blijvende Zuiderzee. De prijs per hectare zou ongetwijfeld hoog zijn geworden door de

moeilijker uit te voeren en kostbaarder dijken dan wanneer tevoren de Zuiderzee zou zijn afgesloten.

D. *Gedeeltelijke droogmaking van de Zuiderzee met afsluitdijk en binnenmeer. (Tweede plan Huet, Kooy, Opperdoes Alewijn en Lely)*

Deze plannen wezen in de juiste richting. Hiermede zou men bereiken een aanzienlijke verhoging van de veiligheid, het voordeel van de zoetwatervoorziening en een betere afwatering van het aangrenzende oude land en ten slotte verlichting van de kosten van dijksonderhoud doordat een grote dijkslengte in de tweede linie kwam te liggen. Van de hierboven genoemde plannen verschaftte alleen het plan Lely het optimale voordeel. Hem was het gegeven uit de chaos der plannen te komen tot een weloverwogen briljante synthese.

Wij zullen hierna de plannen uit de vorige eeuw in chronologische volgorde de revue laten passeren en van elk een korte karakteristiek geven.

1848 — KLOPPENBURG EN FADDEGON

Het aanvankelijk anonieme plan werd als volgt gepresenteerd: „De indijking en droogmaking van de Zuiderzee en het IJ, met kanalen vanaf den IJssel bij Arnhem, langs Amsterdam tot in de Noordzee, voorgesteld en aangeprezen als een krachtig middel tot verheffing van handel, scheepvaart en landbouw in Nederland.” Later kwam de indentiteit van de ontwerpers en schrijvers aan het licht: J. Kloppenburg, cargadoor te Amsterdam, later zeepfabrikant te Amersfoort en P. Faddegon Pzn., werktuigkundige, zichzelf noemende ‘uitvinder’. Beiden waren dus geen waterbouwkundigen en hun plan draagt daarvan de sporen. Zij voorzagen drie achtereenvolgens uit te voeren inpolderingen:

I. Bedijken van het IJ en graven van een kanaal naar de Noordzee. Bij de uitvoering van dit eerste perceel zou circa 8000 hectare land worden gewonnen; de schutsluizen en overlaten van het kanaal zouden komen ter hoogte van Santpoort; zijkanalen waren geprojecteerd naar Zaandam en Nauerna. De kosten werden geraamd op 18.700.000 gulden.

II. Bedijken van de kom der Zuiderzee en bouw van een afsluitdijk tussen De Ven en Staveren. Ten behoeve van de afwatering en de scheepvaart was rondom de Zuiderzeepolder een randkanaal gedacht. Alleen op het traject Amsterdam—Edam werd deze ringvaart niet nodig geacht, omdat men daar gebruik zou kunnen maken van de bestaande waterwegen. Bij De Ven en Staveren zouden uitwateringssluizen naar de Waddenzee komen. De IJssel moest in de bovenmond worden afgesloten met sluisen, de rivier zelf zou geïkanaliseerd worden. De afvoer van het Rijnwater zou nu plaats hebben door Waal en Neder-Rijn, alsmede door een te graven scheepvaartkanaal dwars door de Veluwe. De landwinst zou 260.000 hectare bedragen, de kosten circa 92 miljoen gulden.

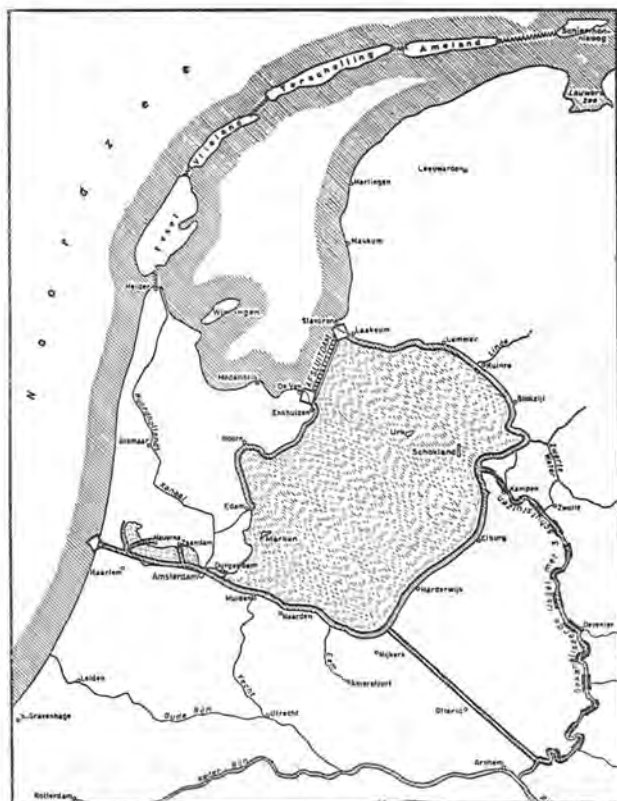


Fig. 3. Het bedijkingsplan van J. Kloppenburg en P. Faddegon Pzn. (1848).

III. Bedijken van de gehele Waddenzee door het sluiten van alle zeegaten tussen de eilanden, zodat een gesloten linie zou ontstaan tussen Den Helder en het Duitse Emden. Onder mededeling dat hier gerekend zou kunnen worden op een landwinst van 340.000 hectare, onthouden de ontwerpers zich van verdere details.

Samenvattend kan men zeggen dat het een typisch lekenplan is. De technische details laten zij onaangeroerd. Zij verklaren dat de Nederlandse waterbouwers deze problemen ongetwijfeld zullen oplossen; een standpunt dat, alle waardering ten spijt, niet vrij was van overschatting halverwege de negentiende eeuw.

1849 – Ir. B. P. G. VAN DIGGELEN

Het is de bijzondere verdienste van deze ingenieur van de rijkswaterstaat dat hij in de zeer omvangrijke, gedegen studie die aan het eigenlijke plan is toegevoegd, voor het eerst de sociaal-economische aspecten van een zo grootscheepse droogmaking onder het oog heeft gezien. Het behoort tot de categorie van de alles omvattende plannen (Zuiderzee, Waddenzee en Lauwerszee).

De Texel- en Vliestroom zullen open blijven. Dit gebeurt ten behoeve van

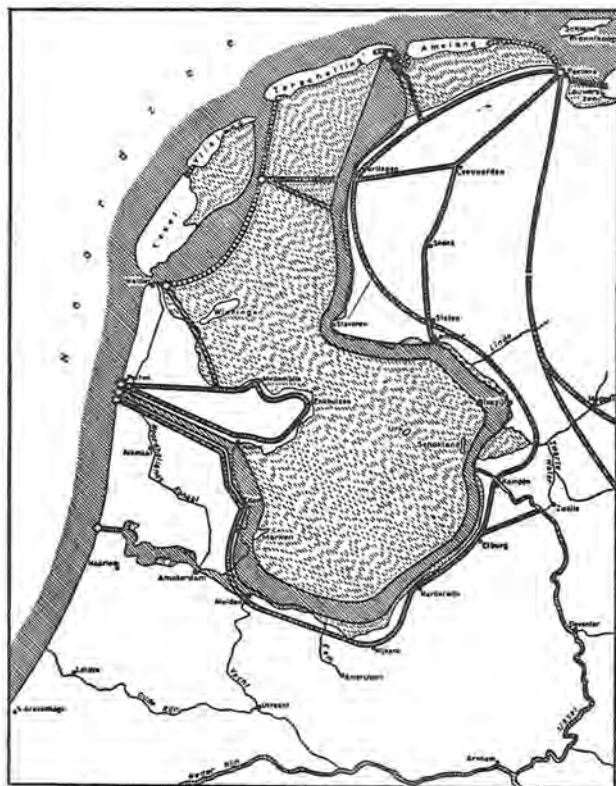
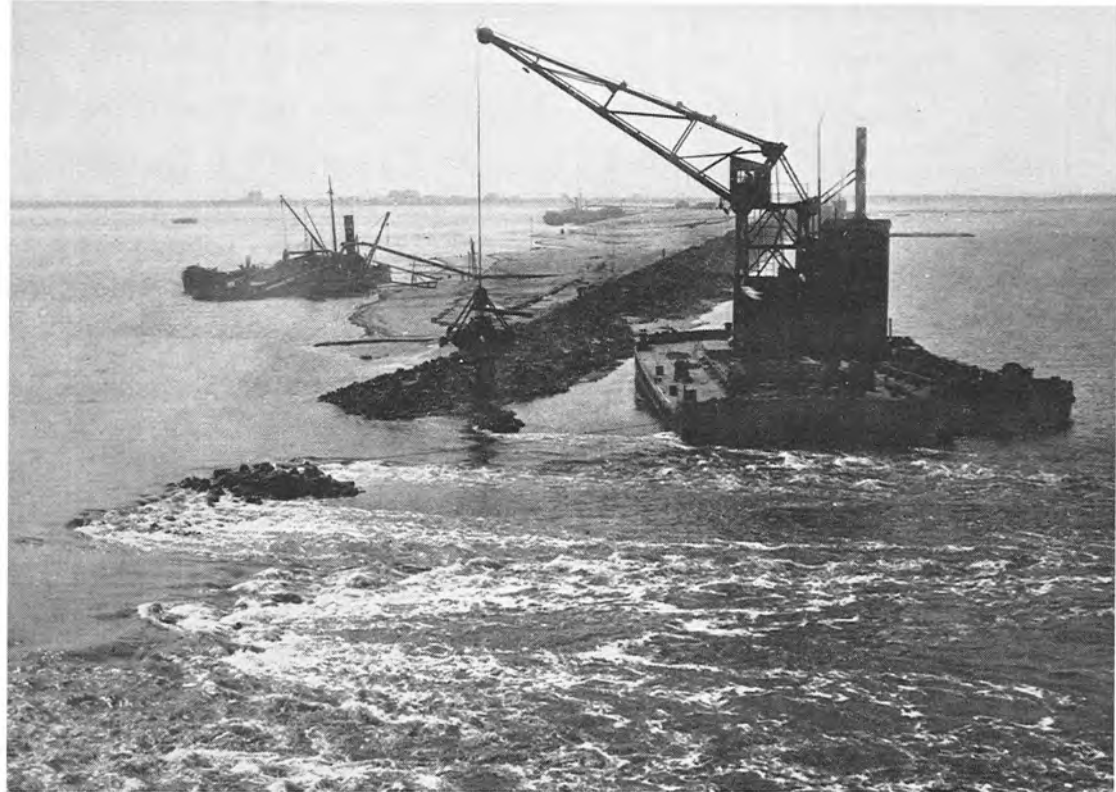


Fig. 4. Het bedijkingsplan van ir. B. P. G. van Diggelen (1849)

handel en scheepvaart, maar ook omdat de ontwerper vreesde dat het afdammen van deze diepe geulen op technische en financiële moeilijkheden zou stuiten, hetgeen getuigt van werkelijkheidszin. De afsluitdijk van Van Diggelen was dus geprojecteerd in een boog van Den Helder naar de westpunt van Terschelling. Het Amelandergat (tussen Terschelling en Ameland) zou worden afgesloten. Ten slotte zou er een dijk komen over het Groningse wad van Ameland's oostpunt naar Paesens aan de noordkust van Friesland. Ook het Eierlandse Gat tussen Texel en Vlieland moest worden afgedamd. Lauwerszee en IJ zouden afzonderlijk worden bedijkt.

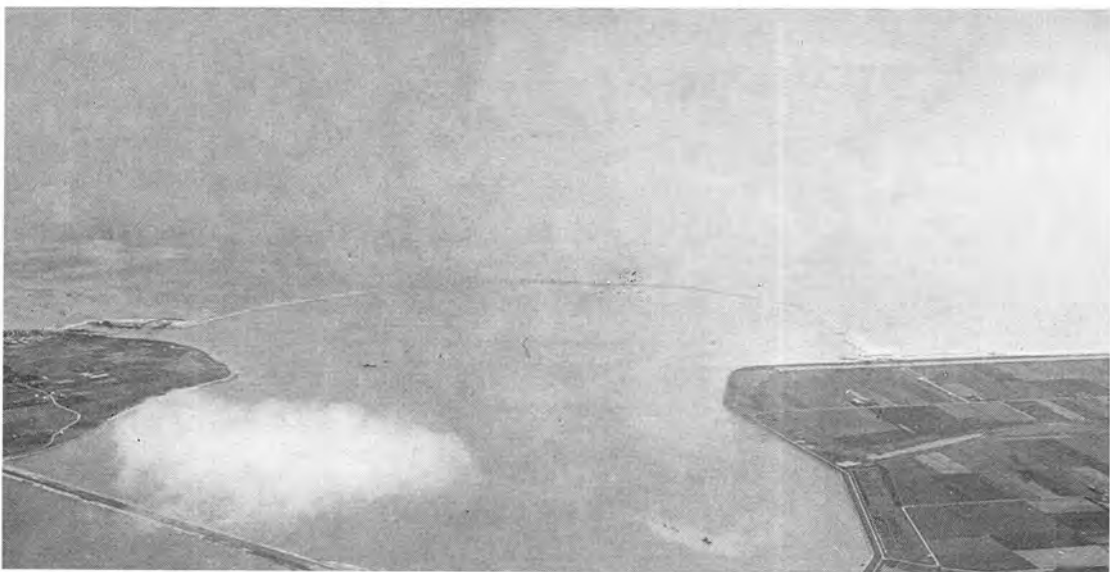
De zeer wisselvallige afvoer van de Gelderse IJssel werd geheel afgescheiden gehouden van de overige afwatering, door brede stroombanen langs de kust van de Zuiderzee; deze „banen” waren breed geprojecteerd om het verhangprobleem te ontgaan. Zij zouden met sluisen uitmonden aan de oostzijde van Terschelling en bij Petten; totale sluiswijdte 1368 meter. Verder waren er nog een reeks afwateringskanalen, mede ten behoeve van de scheepvaart. De serie stoomgemalen zou een gezamenlijke capaciteit moeten hebben van 23.000 pk. De totale landwinst 550.000 hectare; raming van kosten 326 miljoen gulden. Aan dit plan is van overheidswege niet veel aandacht besteed. Wel gaf de mi-





Storten van de keileendam voor de Amsteldiepdijk.

Het Amstelmeer gezien uit het noordwesten.



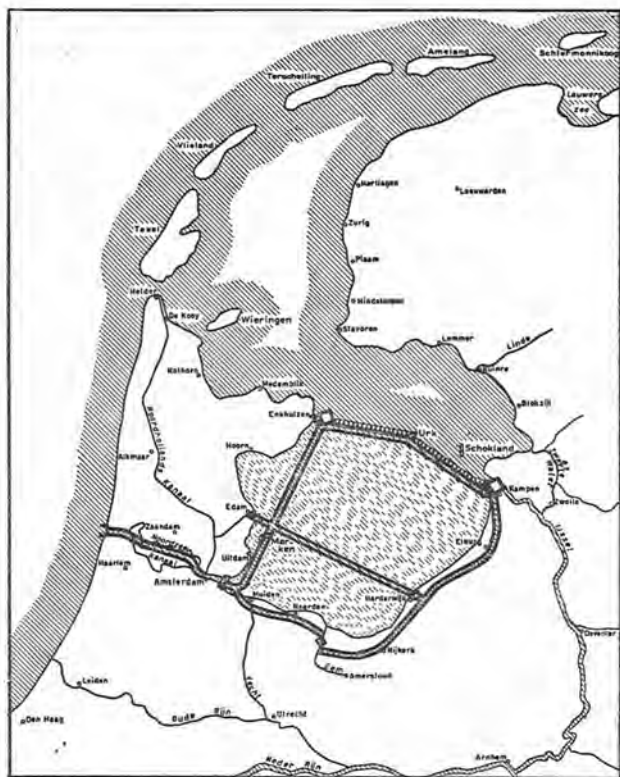


Fig. 5. Het bedijkingsplan van ir. J. A. Beyerinck (1866).

nister van Binnenlandse Zaken (hieronder ressorteerde Waterstaat) aan twee inspecteurs van de Waterstaat opdracht het plan te bestuderen en de vragen te beantwoorden of de uitvoering wenselijk en mogelijk was. Het lag in de bedoeling een staatscommissie te benoemen. Daartoe is het ministerie Thorbecke echter nimmer overgegaan. Hoewel het plan Van Diggelen terecht zowel in technisch als in financieel opzicht voor onuitvoerbaar werd gehouden, had het een meer serieuze belangstelling wel verdiend. In waterstaatskringen had echter de mening postgevat dat een inpoldering van de Zuiderzee slechts mogelijk zou zijn beneden de IJsselmonden. Dit was dan ook, na een periode van rust, het hoofdkenmerk van de plannen Beyerinck, Stieltjes en Leemans, die nu achtereenvolgens aan de orde kwamen.

1866 – Ir. J. A. BEYERINCK

Dit ontwerp tot inpoldering van de Zuiderzee beneden de IJsselmond kwam tot stand onder auspiciën van de in 1865 opgerichte „Nederlandsche Maatschappij voor Grondkrediet”, nadat overleg was gepleegd met de minister van staat Rochussen. Beyerinck werd als een deskundig man beschouwd omdat

hij een leidende functie had vervuld bij de droogmaking van de Haarlemmermeer (1852) en de directie had gevoerd bij het tot stand brengen van de diepste droogmakerijen van Nederland, de Zuidplas- en Prins Alexanderpolder. Hij projecteerde de afsluitdijk van Enkhuizen over Urk naar de zuidelijke leidam van de Ketel. Het eiland Urk zou dus in de dijk worden opgenomen en werd beschouwd als een geschikt steunpunt voor de uitvoering der werkzaamheden en tevens als ligplaats voor het materieel. In de trant van Van Diggelen was een ringkanaal om de polder getraceerd door het oude land van Muiden naar Kampen. Dwars door de polder zouden drie kanalen komen ten behoeve van de scheepvaart en de afwatering. De uitwatering zou plaats hebben door sluzen bij Enkhuizen en door het Noordzeekanaal. Met de aanleg daarvan was men in 1865 begonnen. In totaal zouden niet minder dan 63 stoomgemalen nodig zijn, lozend op de grote kanalen met een totaal vermogen van 9400 pk. De te verkrijgen landwinst zou bedragen 195.000 hectare, de kosten 84 miljoen, met inbegrip van het renteverlies 106 miljoen gulden. Het werk zou twaalf jaar vergen. Voor de uitvoering van dit plan werd door genoemde Maatschappij een concessie aangevraagd.

Bij beschikking van 20 augustus 1866 werd een Raad van Waterstaat ingesteld die de mogelijkheid van uitvoering moest onderzoeken en tevens van advies zou dienen over de vraag of de uitvoering zou moeten geschieden door de Staat dan wel door particulieren. Inmiddels corrigeerde Beyerinck zijn plan nog op enkele punten, ten dele op aanwijzingen van zijn collega ir. T. J. Stieltjes. Zo was de ontwerper tot de conclusie gekomen dat de boezemoppervlakte binnen de dijken veel te klein was. Deze werd van 700 hectare gebracht op 3000—4000 hectare. Grondboringen verricht onder leiding van (prof.) dr. J. M. van Bemmelen hadden uitgewezen dat vier vijfde gedeelte van de droog te leggen bodem bestond uit klei, de rest uit zand. Deze kwalitatief minder goede gronden lagen ten zuiden van de afsluitdijk; daar dit bovendien het diepste deel van de polder zou worden, lag het voor de hand het te bestemmen tot boezemmeer. Voorts werd het kanaal Amsterdam-Enkhuizen binnendijks doorgetrokken naar De Ven.

In Friesland vreesde men terecht verhoogde waterstanden in de openblijvende Zuiderzee en derhalve moeilijkheden met de natuurlijke afwatering. Daar pleitte men voor afsluiting van alle gaten tussen de Waddeneilanden met uitzondering van het Marsdiep, om de toevloed van water uit de Noordzee drastisch te beperken.

De Raad van Waterstaat bracht twee voorlopige rapporten en één eindverslag uit. Aanvankelijk, in 1867, was de visie van de Raad niet gunstig. De raming van Beyerinck zou veel te laag zijn en op grond daarvan achtte men nimmer profijt mogelijk. Het zou dus zeker geen onderneming zijn voor particulieren, die waarschijnlijk halverwege zouden stoppen. Voor de Staat zag men geen noodzaak aanwezig. Beyerinck en Stieltjes dienden ieder in 1867 een bezwaarschrift in bij het ministerie Van Heemskerk. De zaak werd opnieuw bezien; in 1868 kwam de Raad van Waterstaat met een rapport dat aan beide partijen

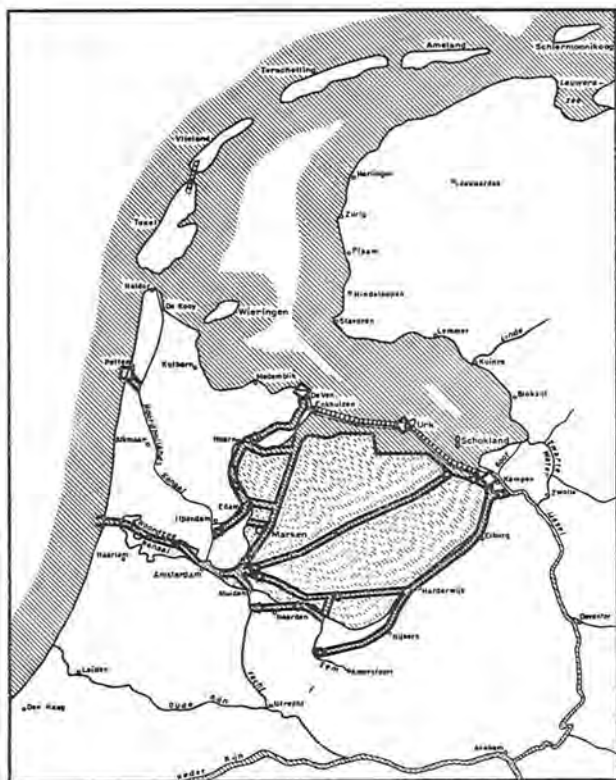


Fig. 6. Het bedijkingsplan van ir. T. J. Stieltjes (1870/1873).

bevrediging schonk. Er zou een concessie kunnen worden verleend, mits onder de nodige waarborgen. Daartoe zou echter een nieuw ontwerp moeten worden gemaakt, waarin de nog hangende problemen zouden worden opgelost. Daar het initiatief nog steeds lag bij de „Nederlandsche Maatschappij voor Grondkrediet” en de ingenieur Stieltjes haar adviseur was, lag het voor de hand dat hij na uitvoerige besprekingen werd belast met het ontwerpen van een nieuw project.

1870—1873 — Ir. T. J. STIELTJES

Het spreekt vanzelf dat dit plan veel overeenkomst moest vertonen met dat van Beyerinck. Bij vergelijking vallen de volgende verbeteringen op. In het plan is extra opgenomen een ringvaart in Noordholland van Edam, langs Schardam door het Hoornse Hop, langs Enkhuizen naar De Ven. De boezemkanalen zijn verruimd, evenzo de ringvaart van Muiden naar Ketel. Rijnland en de Schermerboezem zullen een betere afwatering krijgen; er is meer rekening gehouden met de mogelijkheden die het Noordzeekanaal in aanleg biedt. Een in 1870 door de minister van Binnenlandse Zaken ingestelde staatscommissie

zond in 1872 aan de concessie-aanvragers een uitvoerige nota met een aantal desiderata waaraan nog zou moeten worden voldaan. Stieltjes bracht daarop enkele wijzigingen aan. Toegevoegd werd alsnog een groot kanaal dwars door de polder van Amsterdam naar Ketel, alsmede een boezemkanaal van Huizen naar de mond van het IJ. Enkele werken op Urk ondergingen wijzigingen; sommige sluiswijdten werden veranderd. Afgeweken werd voorts van de welhaast geometrische indeling van Beyerinck. De polder zou op grond van de diepteligging drie afdelingen krijgen. Binnen de dijken zou een oppervlakte gewonnen worden van 195.000 hectare, waarvan 20.000 hectare bestemd was tot boezemgebied. De uitvoering zou tien jaren vergen; de kosten werden geraamd op 98 miljoen, inclusief renteverlies op 140 miljoen gulden. Op voorstel van de Staatscommissie zou nu ook het Eierlandse Gat worden afgesloten, dit in verband met de snelle afnemering van de Vliehors (dat geldt ook heden nog en zelfs in versterkte mate). Deze afsluiting zou door de Staat moeten worden uitgevoerd. Dit zou dan tevens moeten dienen ter geruststelling van de gemoederen in Friesland. De later door de Staatscommissie Lorentz uitgevoerde metingen en berekeningen hebben evenwel aangetoond dat het Eierlandse Gat voor de waterbeweging in de Zuiderzee nagenoeg van geen betekenis was.

Hoewel de Staatscommissie van oordeel was dat het werk geen tien maar zestien jaren zou vorderen en ook de kosten aanmerkelijk hoger zouden zijn dan door Stieltjes berekend (namelijk $123\frac{1}{2}$ miljoen, of met renteverlies 184 miljoen gulden), achtte zij het project technisch uitvoerbaar. De meerderheid der leden was niet tegen het verlenen van een concessie.

Op grond van de hoger becijferde kosten verzocht de „Maatschappij tot droogmaking van het Zuidelijk gedeelte der Zuiderzee”, door reorganisatie voortgekomen uit de „Nederlandsche Maatschappij voor Grondkrediet”, het Rijk om een subsidie. Dat verzoek werd niet ingewilligd omdat de overheid toen kennelijk reeds het standpunt innam dat een dergelijke droogmaking alleen door de Staat behoorde te geschieden. In 1875 werd op de concessie-aanvraag afwijzend beschikt. Bij de wet van 5 juni 1875 werd voor een nader onderzoek van Staatswege een bedrag van 8000 gulden uitgetrokken. Hiermede kwam het plan Leemans aan de orde, het eerste project dat het tot een wetsontwerp zou brengen.

1875—1877 — Ir. W. F. LEEMANS

De afsluitdijk is nu gedacht van Blokkershoek naar een punt elf kilometer ten zuiden van Urk en verder naar Ketelmond. Hierdoor zou een veilige rede worden verkregen ten zuiden van Urk voor de schepen. Een tweede voordeel zou zijn dat een groot areaal zand nu buiten de bedijking viel; het ingepolderde zand zou immers als landbouwgrond weinig waarde hebben. Voorts zou de dijk nu komen te rusten op een ondergrond van klei (of keileem) in plaats van op zand. Het laatste is veel doorlatender, zodat prof. Harting zelfs de voorspelling

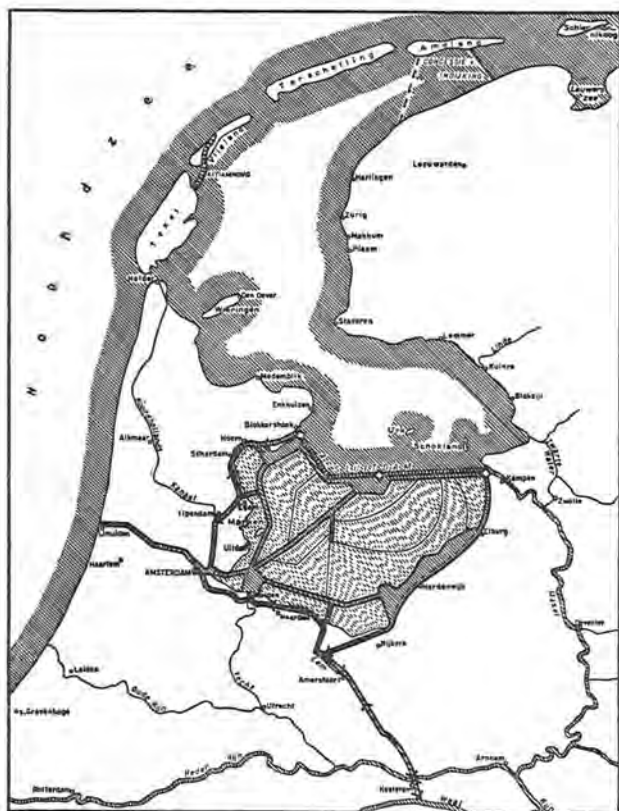


Fig. 7. Het bedijkingsplan van ir. W. F. Leemans (1875/1877).

waagde dat bij de tracé's Beyerinck en Stieltjes zoveel zout water onder de dijk zou doorkwellen dat men de polder nooit droog zou krijgen.

Er komen nu in plaats van twee een viertal boezemmeren, namelijk bij Hoorn, Urk, Muiden en Elburg, met een gezamenlijke oppervlakte van 8500 hectare. Rekent men hiertoe ook de kanalen, dan beslaat het totale boezemgebied zelfs 10.000 hectare. Gewonnen zou worden 157.000 hectare land, waarvan slechts 2000 hectare van een twijfelachtige kwaliteit. Leemans heeft eveneens de afsluiting van het Eierlandse Gat overgenomen. Toen dit plan het op 18 april 1877 bracht tot wetsontwerp, tekende de „Maatschappij” hiertegen heftig protest aan en eiste op grond van auteursrecht schadevergoeding. Zij kreeg die niet; op het wetsontwerp rustte echter evenmin zegen. Toen in november 1877 het ministerie-Heemskerk vervangen werd door het kabinet-Kappeyne van de Copello, trok dit het wetsontwerp in.

Met het besluit van 1877 om het wetsontwerp, gebaseerd op het plan-Leemans, terug te nemen, brak een nieuwe periode aan, die beschouwd kan worden als de voorloper van de beslissende vierde periode, die inzette met de stichting van de ongemeen actieve Zuiderzeevereniging. Enerzijds werd het als een voldon-

gen feit beschouwd dat slechts een inpoldering van de zuidelijke helft van de Zuiderzee zin zou hebben, dat het derhalve geen nut zou hebben om omvangrijker projecten, zoals die ook vroeger reeds waren gelanceerd, serieus in beschouwing te nemen. Anderzijds was voor dat laatste volgens sommiger opvatting juist alle reden aangezien de overheid nu haar eigen plan had laten vallen. Men kan volgens Van der Wal¹⁾ deze periode in drie groepen onderscheiden:

- A. Partiële inpolderingen van bescheiden omvang, ofwel niet met elkaar samenhangend, ofwel tezamen een logisch waterstaatkundig complex vormende.
- B. Een afsluitdijk tussen Noordholland en Friesland, gevolgd door inpolderingen ten zuiden daarvan.
- C. De meest radicale plannen om dus Zuiderzee en Waddengebied, naar het voorbeeld van Van Diggelen, droog te leggen.

De gedachte aan een afsluitdijk tussen Noordholland en Friesland via Wieringen was door de plannen eventueel te volstaan met een gedeeltelijke bedijking van de zuidelijke helft, weliswaar tijdelijk naar de achtergrond verschoven, maar niet van de baan. In zekere zin hebben zelfs de plannen van Beyerinck, Stieltjes en Leemans deze visie weer naar voren gebracht, hetgeen vooral te danken was aan het feit dat de Raad van Waterstaat zich in 1866 had gewend tot Gedeputeerde Staten van de omliggende provincies om hun standpunt te vernemen over het plan-Beyerinck. Het is duidelijk dat de waterschappen, gelegen ten noorden van de afsluitdijk over Urk hiervan geen enkel profijt zouden hebben in de vorm van verhoogde veiligheid of verminderd dijksonderhoud en betere afwatering. Veeleer zouden zij er op achteruit gaan door verhoogde waterstanden op de resterende Zuiderzee. De waterschappen in Noordholland blijken in hun visie eensgezind. Alvorens een gedeeltelijke afsluiting en droogmaking onder ogen mag worden gezien, moet zorgvuldig worden bestudeerd of de algehele afsluiting, al dan niet gevolgd door inpoldering, technisch mogelijk en financieel uitvoerbaar is. Eenzelfde standpunt nemen de provincies Friesland en Overijssel in. In dat opzicht zijn van belang de voorstellen van de Friese landmeter K. K. Kooy en van Jhr. P. Opperdoes van Alewijn, welke in hoofdzaken identiek zijn.

De gedachte aan een alomvattend bedijkingsproject, zoals Van Diggelen dat in 1849 had voorgesteld, blijkt ook nog steeds aanhangers te hebben. Zij waren afkomstig van leken op het gebied van de waterbouw. Het is nu eenmaal het voorrecht van de buitenstaander dat hij niet op de hoogte is van de vele technische problemen, zodat hij, gefascineerd door het denkbeeld enkele honderdduizenden hectaren land op de zee te veroveren, de meest fantastische plannen op papier zet. Door de onbekendheid met de technische en financiële problemen, staat de waardering van dergelijke plannen meestal bij voorbaat

¹⁾ Rapporten en Mededelingen betreffende de Zuiderzeewerken No. 1, door ir. L. T. van der Wal (1923).

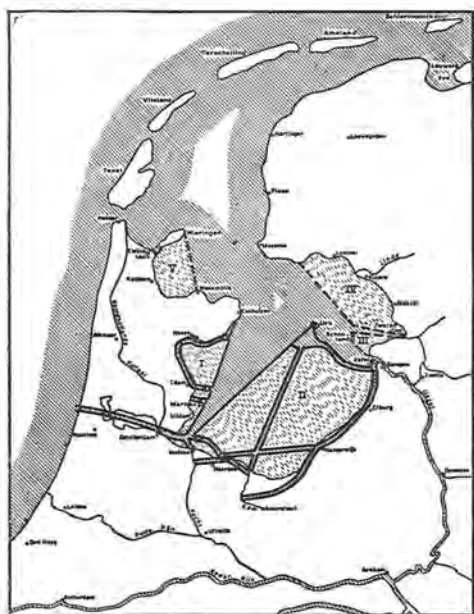


Fig. 8. Het bedijkingsplan zonder afsluitdijk van prof. ir. A. Huet (1862/1875).



Fig. 9. Het bedijkingsplan met afsluitdijk van prof. ir. A. Huet (1870/1895).

vast. Tot deze categorie behoren het fantastische, met enige zelfoverschatting gepresenteerde project van de Maastrichtenaar Wenmaekers en dat van de Friese afgevaardigde in de Tweede Kamer Buma.

1862 en 1870 – Twee plannen van prof. ir. A. HUET

Deze leraar, later hoogleraar aan de Polytechnische School te Delft, heeft zijn hele leven gestreden voor een inpoldering van de Zuiderzee. Ten dele is de door hem ontwikkelde visie origineel. Niettemin is hij met zijn plannen steeds op heftig verzet gestuit. Het eerste plan was zonder, het tweede daaruit voortgekomen plan met een afsluitdijk en wel van De Ven naar Laaksum; dit tracé was zeker niet oorspronkelijk; het was ook reeds voorgesteld door Kloppenburg en Faddegon (1849) en in een anonieme brochure van 1863. Het is altijd de bedoeling van Huet geweest Amsterdam te laten profiteren van de gedeeltelijke droogmaking van de Zuiderzee en de oude glorie van de zeestad te doen herleven. Met ditzelfde oogmerk propageerde hij ook de doorgraving van Noordholland om Amsterdam door een breed kanaal zonder sluisen open verbinding te geven zowel met de Zuiderzee als met de Noordzee.

In het tweede plan, met een afsluitdijk en binnen de in drie etappes aan te leggen polders een boezemmeer (gedacht als spuiboezem), zou dit open „Noordzeekanaal” tevens dienen als afvoerweg van het IJsselwater. In feite kwam het

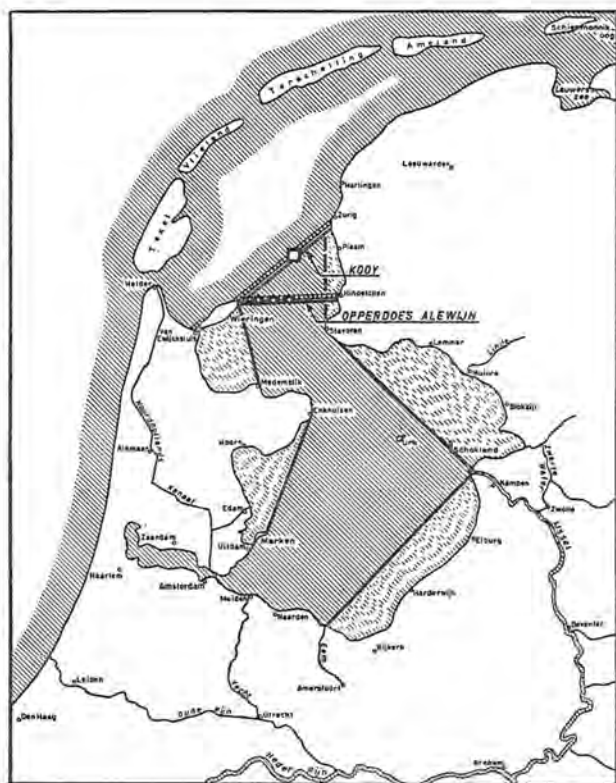


Fig. 10. De bedijkingsplannen die sterk identiek waren van K. K. Kooy (1870) en jhr. P. Opperdoes Alewijn (1866/1873).

erop neer dat hij de mond van de IJssel door de afgesloten Zuiderzee had verlegd naar de plaats waar nu IJmuiden ligt. Zelf beschouwde hij het als een verdienste van zijn plan dat volledig rekening was gehouden met de defensiebelangen, dus handhaving van de Hollandse Waterlinie. In het tweede plan komt nog een ander element naar voren, namelijk de nieuwe Rijntak van Wageningen geleid door de Gelderse Vallei en vervolgens door de zuidelijke rand van de Zuiderzeepolder naar het open Noordzeekanaal. Tevens zou de Gelderse IJssel bij Westervoort worden afgedamd, voorzien van een schutsluis, en geheel worden gekanaliseerd. Later heeft hij de IJsselkanalisatie en de nieuwe arm van de Rijn weer prijs gegeven. Zoals reeds opgemerkt voorzag hij de inpoldering in drie fasen. Steeds zou men dieper gelegen gronden (respectievelijk tot 2,5, 3,5 en 5 m onder laagwater) meer naar het centrum van de kom gelegen, inpolderen. Met de opbrengst van de eerste landwinst zou men de volgende etappe kunnen financieren. Op zichzelf leek dit denkbeeld aantrekkelijk, maar Huet heeft nooit met cijfers aangetoond dat dit inderdaad mogelijk was. In ieder geval laboreerde zijn eerste plan aan een zeer grote dijkslengte, ongeveer 0,9 m per gewonnen hectare, dat was bijna vijf maal zo veel als bij

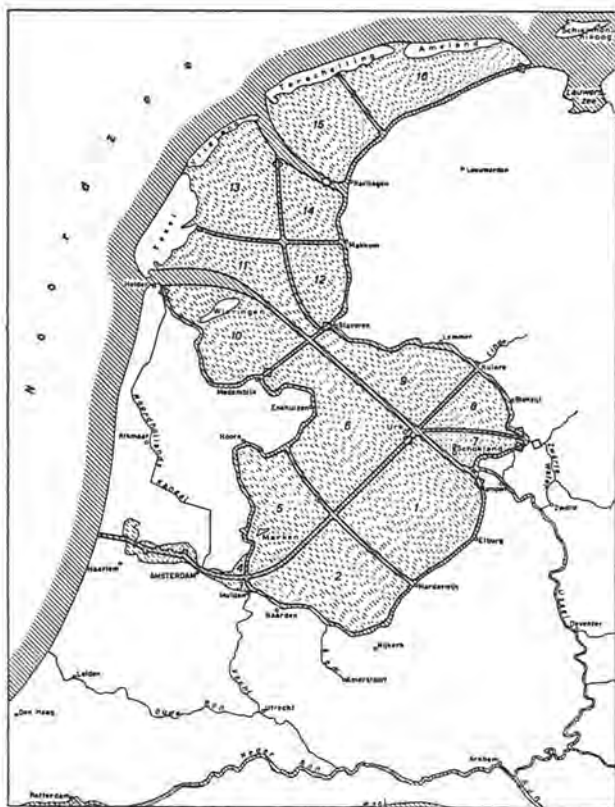


Fig. 11. Het bedijkingsplan van Jer. Wenmaekers (1863/1883).

de plannen-Beyerinck-Stieltjes. Het tweede plan vertoonde dit euvel nog duidelijker. In de eerste etappe zou de dijkslengte zelfs 3,3 m per hectare hebben bedragen.

1870 – K. K. KOOY en 1866/1873 – Jhr. P. OPPERDOES ALEWIJN

Beiden wensden een afsluitdijk van Noordholland over Wieringen naar Friesland. Kooy laat deze aansluiten bij Zurig, Opperdoes Alewijn te Hindeloopen. De inpolderingen zijn schematisch aangegeven en zouden in totaal een oppervlakte beslaan van 190.000 hectare. Het sterk verminderde onderhoud over een lengte van ongeveer 300 kilometer Zuiderzeedijk werd als een belangrijke en blijvende besparing aangeprezen. Dijk en kunstwerken – de uitwateringsluizen waren geprojecteerd in de Middelgronden – zouden een bedrag vergen van 60 miljoen gulden. Opperdoes Alewijn wees daarenboven nog op het belang van een directe, korte verbinding tussen Noordholland en de noordelijke provincies, in het bijzonder op de mogelijkheid om op de afsluitdijk een spoorlijn aan te leggen.

In 1863 had de te Maastricht woonachtige Jer. Wenmaekers een concessieaanvraag ingediend. Hij zag, om zijn eigen woorden te gebruiken, in de nieuwe Zuiderzeeprovincie een Nederlandse goudmijn. Zijn plan omvatte de Zuiderzee en de Waddenzee. Met uitzondering van Marsdiep, de Vliestroom en het Friese Gat beoosten Ameland zou alles worden afgesloten. Het gehele gebied zou verdeeld zijn in 16 secties, gescheiden door kanalen die voor het grootste deel in open verbinding met de Noordzee zouden staan. De mond van de IJssel was dus verlegd naar het Marsdiep. In totaal zouden er 39 polders komen en zou bijna duizend kilometer dijk moeten worden gebouwd. Dat was geen probleem, omdat het zou kunnen gebeuren met een door Wenmaekers uitgedacht „waterbouwtoestel” waarmee men maar even 100 meter dijk per dag zou kunnen bouwen. Weer en wind zouden daarbij geen belemmering kunnen vormen. Met vier van deze toestellen, waarover hij geen nadere bijzonderheden wenste mede te delen, zou het gehele project uitvoerbaar zijn in 16—20 jaren. De kosten zouden slechts 120 miljoen gulden bedragen. Is het wonder dat Wenmaekers nergens de serieuze aandacht kreeg waarop hij recht meende te hebben?

1882/1883 - A. BUMA

De uit Hindeloopen afkomstige heer Buma had in de zomerzitting van 1876 van de Staten van Friesland een voorstel ingediend om bij de regering protest aan te tekenen tegen de voorgenomen inpoldering van de Zuiderzee volgens het plan-Leemans, en eerst een onderzoek in te doen stellen naar de mogelijkheden van een volledige afsluiting van de Zuiderzee, hetzij door de bouw van een dijk tussen Noordholland en Friesland, hetzij door het afsluiten van alle zeegaten tussen de Waddeneilanden. Hoewel men in Friesland in het algemeen zeer gekant was tegen een inpoldering van alleen de zuidelijke helft van de Zuiderzee, vond het voorstel van Buma geen meerderheid. Wel nam het college het besluit om het kabinet in Den Haag te verzoeken een onderzoek in te stellen naar de mogelijke nadelige gevolgen en zo nodig hiertegen waarborgen te verschaffen. Later, toen Buma zitting had in de Tweede Kamer, diende hij op 7 december 1882 een wetsvoorstel in, waarvan het enige artikel luidde: „Er zal een onderzoek worden ingesteld omtrent de uitvoerbaarheid en de wijze van uitvoering betreffende eene afsluiting en het droogleggen van de Zuiderzee en Lauwerszee.” Ook ditmaal ondervond hij veel kritiek en weinig bijval, zodat hij zijn voorstel moest intrekken. Hetzelfde lot deelde daarna nog een door hem ingediende motie.

Uit publikaties van de strijdvaardige heer Buma is gebleken dat hij zich wel degelijk een voorstelling had gevormd van de wijze waarop het vraagstuk zijns inziens zou moeten worden opgelost. Hij was van oordeel dat het Rijk de zeegaten in het noorden behoorde af te sluiten, met uitzondering van Marsdiep en Friese Gat. In het eenmaal afgesloten gebied zou de inpoldering ter hand

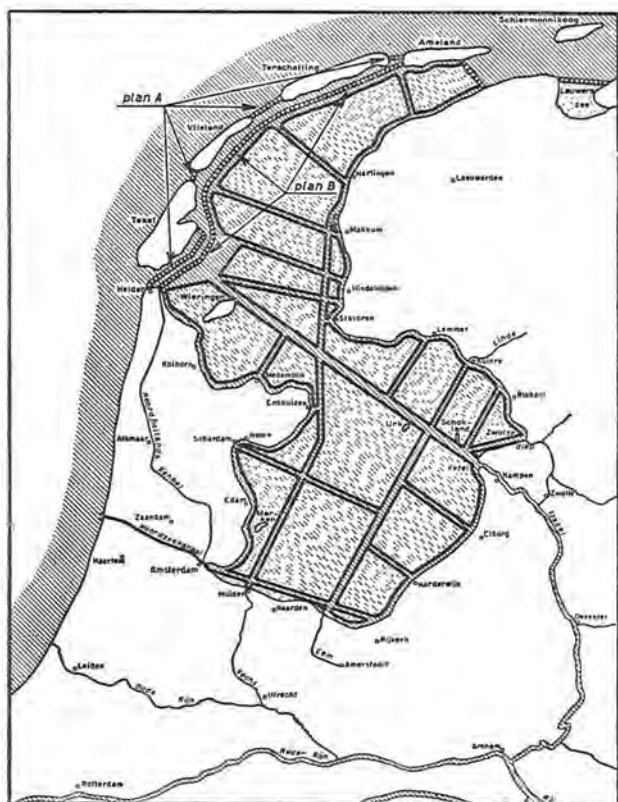


Fig. 12. Het bedijkingsplan van A. Buma (1882/1883). In het kaartje zijn twee oplossingen aangegeven voor de afsluiting tussen Den Helder en Ameland (plan A en plan B).

worden genomen door de overheid; mocht deze niet voldoende initiatief tonen, dan zou aan particulieren een concessie behoren te worden gegeven.

Wanneer men het plan Buma kritisch bekijkt, moet gezegd worden dat hij de technische mogelijkheden dier dagen heeft overschat. Hij wilde ook de diepste en slechtste delen van de Zuiderzee mede inpolderen; hij kwam tot een onaanvaardbaar grote dijkslengte en een te klein boezemoppervlak; de veel te lange afvoerweg van de Gelderse IJssel zou ernstige complicaties scheppen en van een zoetwatervoordeel was in het geheel geen sprake. Al met al een zeer aanvechtbaar plan. De grootste verdienste van de heer Buma is intussen niet dit onuitvoerbare plan geweest, maar wel het feit dat hij de stoot heeft gegeven tot de oprichting van de Zuiderzeevereniging; haar was het gegeven orde te scheppen in de chaos van enerzijds al te fantastische en al te overmoedige, maar anderzijds ook te voorzichtige en te beperkte voorstellen.

Baanbrekend initiatief

Zoals uit het voorgaande is gebleken, was men in de tachtiger jaren ten aanzien van de plannen tot afsluiting en gedeeltelijke droogmaking van de Zuiderzee min of meer in een impasse geraakt. Aan projecten ontbrak het zeker niet, maar tegen al deze plannen waren verschillende steekhoudende argumenten aan te voeren. Van officiële zijde was enkele malen te kennen gegeven dat de uitvoering van een zoveel omvattende nationale onderneming aan de Staat moest worden voorbehouden; de overheid zelf nam in deze richting weinig of geen initiatief. Blijkbaar was het klimaat voor een dergelijke kapitale daad nog lang niet gunstig. Dat initiatief moest komen van particuliere zijde.

Met het doel orde te scheppen in de chaotische plannen en sterk van elkaar afwijkende grondgedachten werd in 1886 opgericht de Zuiderzeevereniging. Een aantal invloedrijke mannen, onder wie het Kamerlid A. Buma en mr. P. J. G. van Diggelen, vergaderde voor het eerst in 1885. Er werd een circulaire verspreid die alom in den lande grote weerklank vond, waarna op 4 januari een algemene vergadering te Amsterdam plaats had. Daar waren vertegenwoordigd de besturen van 6 provincies, 52 gemeenten, 64 waterschappen, 15 verenigingen op het gebied van de landbouw, handel, nijverheid en scheepvaart, benevens een groot aantal particulieren. Hier werd besloten een vereniging op te richten om deze voor het land zo gewichtige zaak te onderzoeken en voorstellen aan de regering te doen. Het doel werd als volgt geformuleerd: „Het instellen van een technisch en financieel onderzoek omtrent de afsluiting, mede ter voorbereiding ener latere gedeeltelijke drooglegging van de Zuiderzee, de Wadden en de Lauwerszee.” Er werd een comité benoemd om de stichting van de vereniging, die kort en kernachtig Zuiderzeevereniging zou heten, voor te bereiden en statuten te ontwerpen. De feitelijke oprichting had plaats in de vergadering van 28 april 1886; de koninklijke goedkeuring werd verkregen op 16 augustus van hetzelfde jaar.

Onmiddellijk werd begonnen met het werven van leden en het bijeenbrengen van de nodige middelen om de beoogde activiteiten te kunnen financieren. De eerste en voornaamste taak was evenwel het instellen van een breed opgezet onderzoek door een kleine staf van deskundigen. Op 1 oktober werden aangesteld de heren ir. J. van der Toorn, hoofdingenieur van de rijkswaterstaat, tijdelijk met verlof, en ir. C. Lely, respectievelijk als hoofdingenieur en ingenieur van de Zuiderzeevereniging. Reeds na enkele maanden keerde de heer van der Toorn terug in actieve rijksdienst en werd de leiding van het onderzoek toevertrouwd aan de jonge ingenieur Lely. Het resultaat van dit onderzoek is neergelegd in acht technische nota's, waarover nog nader zal worden gesproken. Deze nota's gaven blijk van een grote deskundigheid; zij schiepen

eindelijk klaarheid in de verwarde situatie en maakten een einde aan de chaos door een synthese van de goede elementen uit de oude plannen. Toen werd de basis gelegd voor de uitvoering der Zuiderzeewerken, zoals wij die nu kennen. Ook nadat deze eerste, men zou kunnen zeggen technische ronde met succes was afgelegd, bleef voor de Zuiderzeevereniging nog veel werk te doen. Totdat het doel eindelijk was bereikt, heeft zij haar strijdvaardigheid behouden, vooral wanneer het er om ging tegenstanden en onbegrip uit de weg te ruimen. Zij deed dit door het organiseren van lezingen overal in den lande, maar ook door het uitgeven van een indrukwekkende reeks publikaties, van brochures en pamfletten, die bepaalde facetten belichtten tot gedegen studies in boekvorm. Wat de meer omvangrijke publikaties betreft, dienen in het bijzonder te worden genoemd „De economische betekenis van de afsluiting en drooglegging der Zuiderzee” door H. C. van der Houven van Oordt en mr. G. Vissering; het Zuiderzeeverisierapport van 1905 en de volledige „Handelingen en bijlagen van de beide Kamers der Staten Generaal betreffende het wetsontwerp van 9 september 1916”. Het eerste boek dat in 1899 verscheen en reeds in 1901 moest worden herdrukt, was bedoeld als een grondige weerlegging van de financiële bezwaren die nog steeds van zeer deskundige zijde werden vernomen, te ontzenuwen. De schrijvers hebben hun taak verricht op een even grondige wijze als tevoren Lely de technische problemen tot klaarheid had gebracht. Toen de wenselijkheid bleek dat de perspectieven voor de Zuiderzeeverisierij en aanverwachte ambachten in verband met de gepropageerde afsluiting bestudeerd dienden te worden, zocht de Zuiderzeevereniging een vijftal deskundigen aan om een onpartijdig oordeel te geven. Dat in 1905 verschenen rapport was wederom een gedegen studie. Het derde in 1920 verschenen boek met de volledige behandeling van de Wet op de afsluiting en gedeeltelijke droogmaking van 14 juni 1918 en die tot het instellen van het Zuiderzeefonds van 20 december 1918, is in zekere zin te beschouwen als de kroon op het werk van de Zuiderzeevereniging. Het met zoveel volharding nagestreefde doel was nu immers bereikt. Tot het bereiken van dit doel had de Zuiderzeevereniging onbetwistbaar de grote stoot gegeven. ¹⁾ Haar kracht lag niet alleen in de persoonlijke overtuiging van bestuur en deskundigen, maar vooral in de strikt logische gedachtegang en het onbevooroordeeld tegemoet treden van de problemen. De Zuiderzeevereniging is blijven voortbestaan tot 30 maart 1949. Op de laatste ledenvergadering, die slechts door weinig mensen werd bezocht, is in alle stilte het besluit genomen de vereniging te ontbinden. Bij dit afscheid zijn geen grote woorden gesproken; dat was ook niet nodig want de aanwezige leden zullen er allen van doordrongen zijn geweest dat het doel waarvoor de vereniging destijds was opgericht, ten volle is bereikt.

¹⁾ Hier dient ook vermeld te worden de activiteit van de te Rotterdam gevestigde Nationale Zuiderzeebond, die bij zijn propaganda voor de droogmaking vooral industriële motieven had. De bond, die zichzelf „schildknaap van de Zuiderzeevereniging” noemde zoals Van der Houven van Oordt vertelt, liet lezingen houden en gaf een aantal korte geschriften uit.

Acht technische nota's

Punt van uitgang voor het technische onderzoek dat de Zuiderzeevereniging deed instellen door haar ingenieurs was het volledige gebied van Zuiderzee, Wadden en Lauwerszee. Op zichzelf lijkt het sluiten van alle zeegaten tussen de Waddeneilanden aantrekkelijk om zo door de minste lengte aan afsluitdammen de grootste landwinst in één project te bereiken. Nog afgezien van de vele moeilijkheden op waterbouwkundig gebied, die opgelost zouden moeten worden in een zo enorme polder, zijn – zo stellen de onderzoekers vast – in ieder geval ernstige technische problemen te verwachten in het Texelse zeegat en in het Vlie. Interessant is de vergelijking van de profielen dezer beide zeegaten met dat van het Sloe ten tijde van de afsluiting in 1871. Dat men juist daarmee vergelijkingen ging maken, was niet zo verwonderlijk, omdat het op dat moment beschouwd kon worden als de belangrijkste prestatie op het gebied van de sluittechniek in stromend water.

Wij nemen deze profielen hier over op gelijke schaal (lengte 1/100.000 en diepte 1/400; de dieptecijfers zijn uitgedrukt in decimeters onder laagwater)

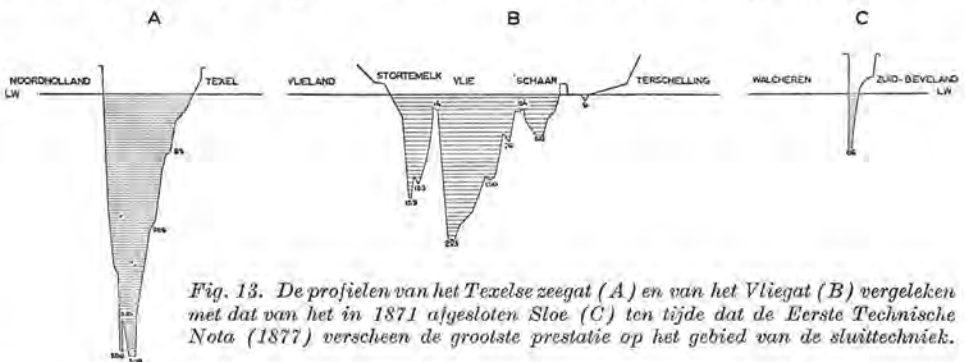


Fig. 13. De profielen van het Texelse zeegat (A) en van het Vliegat (B) vergeleken met dat van het in 1871 afgesloten Sloe (C) ten tijde dat de Eerste Technische Nota (1877) verscheen de grootste prestatie op het gebied van de sluittechniek.

De ingenieurs rekenen met zoveel bezwaren en risico, dat zij het eigenlijk onmogelijk achten een raming van de kosten te geven. Toch noemen zij om de gedachten te bepalen een bedrag van minstens 36 miljoen gulden, in theorie aannemende dat er geen technische problemen en geen risico zouden zijn en dat eenzelfde constructie als in het Sloe toegepast hier mogelijk zou zijn. Natuurlijk liet dit bedrag niet na op de verbeelding te werken, omdat het het ruim dertigvoudige was van het tot stand brengen van de Sloedam. De sluiting van het Eierlandse Gat werd in 1877 door de regering geschat op 4.400.000 gulden, door anderen echter begroot op 12 miljoen. Om de verbinding Noordholland—Terschelling tot stand te brengen, zou dus zeker een bedrag nodig zijn van veertig à vijftig miljoen, waarschijnlijk zelfs nog veel meer. Hoewel de afsluiting

niet voor onmogelijk wordt gehouden, lijkt het toch wel raadzaam deze moeilijkheden in ieder geval te omzeilen door de aanleg van een dam van Noordholland naar Terschelling binnendoor, dus in dezelfde geest als Van Diggelen had voorgesteld, met dit verschil dat de Zuiderzeevereniging de dam over Wieringen projecteert. Het Texelse Gat en het Vlie zouden dan beide buiten de bedijking kunnen blijven. Het handhaven van een open Marsdiep moest eveneens beschouwd worden als een defensiebelang (marinehaven van Den Helder). Men zou dan meteen bezwaren van deze zijde, die mogelijk het gehele droogmakingsplan zouden kunnen verijdelen, voorkomen. De hoog gelegen waardgronden langs de binnenzijde van Texel en Vlieland kunnen afzonderlijk bedijkt worden, na afsluiting van het Eierlandse Gat. Hoewel dus afgeweken wordt van de aanvankelijke gedachte om de oude schoorwal over de Waddeneilanden geheel te herstellen, zouden ook nu dezelfde voordelen van een zeer omvangrijke landwinning worden bereikt.

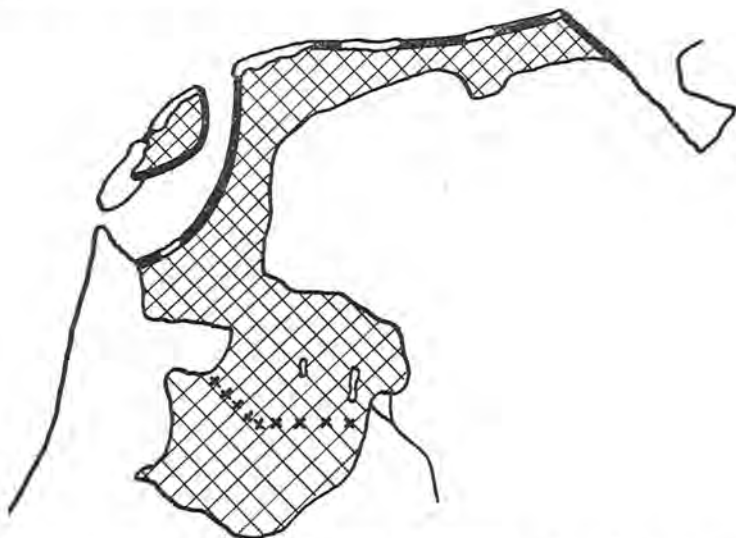


Fig. 14. Wanneer men alleen de Texelstroom en Vlietstroom open hield, zou de grootst mogelijke landaanwinning verkregen kunnen worden. De kruisjes in de kom van de Zuiderzee geven het tracé aan volgens het regeringsontwerp van 1877.

Beschouwt men nu het gebied omsloten door de oude Zuiderzeedijken, de kust van Groningen en Friesland en de Waddeneilanden plus afsluitdammen, dan valt op dat dit geheel eigenlijk uit twee delen bestaat, namelijk de kom van de Zuiderzee en de Waddenzee, verbonden door een betrekkelijk nauwe hals. De Zuiderzee beslaat verreweg het grootste oppervlak. Men zou deze gebieden gemakkelijk kunnen scheiden bijvoorbeeld door een afsluitdijk van de westpunt van Terschelling naar de Friese kust. Toch zou het meer voor de hand liggen deze dijk te projecteren van Wieringen naar Friesland; dan zou

een nagenoeg rechte lijn ontstaan tussen Noordholland en de Friese kust. Ook wanneer de volledige inpoldering ter hand zou worden genomen, achten de onderzoekers een dergelijke scheidingsdijk gewenst; de kosten zullen gering zijn in verhouding tot die van de gehele onderneming. Nadelen zijn er in ieder geval niet aan verbonden; wel voordelen, omdat men nu beide projecten Wadden- en Zuiderzeedroogmaking afzonderlijk kan beschouwen. Hierdoor wordt tevens voorkomen dat nadelen verbonden aan één der beide grote werken zouden leiden tot het afzien van de gehele onderneming. Anders gezegd, het feit dat de bodem van de Waddenzee overwegend uit zand bestaat, dat in de vorige eeuw langbouwkundig nog als van geen waarde werd beschouwd, zou niet mogen verhinderen dat de grotendeels kleiachtige gronden van de Zuiderzee onbedijkt zullen blijven.

De onderzoekers komen nu, zoals het hierbij gereproduceerde kaartje laat zien, tot een splitsing in drie afzonderlijke projecten:

- a. afsluiting tussen Noordholland en Friesland, waardoor circa 360.000 hectare wordt binnengedijkt.
- b. afsluiting van de Waddenzee door een dijk via Wieringen naar Terschelling en vandaar oostwaarts over de eilanden naar de kust van Groningen, waardoor 160.000 hectare kan worden binnengedijkt.
- c. inpoldering van de waardgronden ten oosten van Texel en Vlieland; landwinst circa 30.000 hectare.

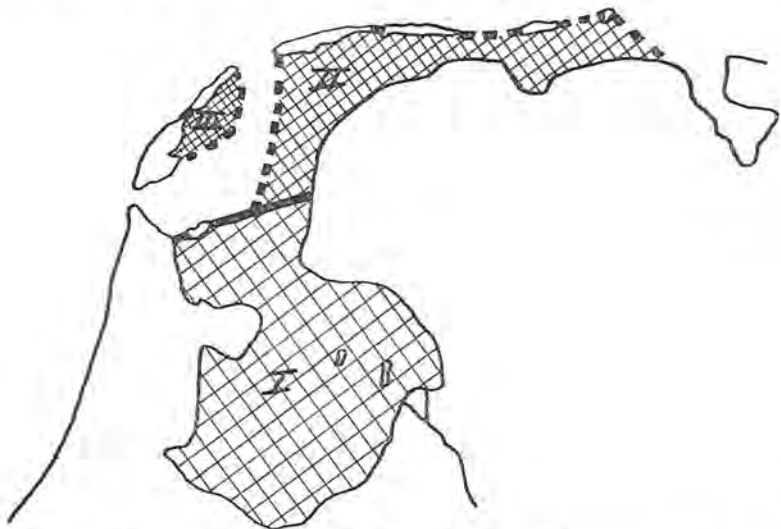


Fig. 15. Verdeling van het gebied van Zuiderzee, Wadden- en Lauwerszee in drie projecten.

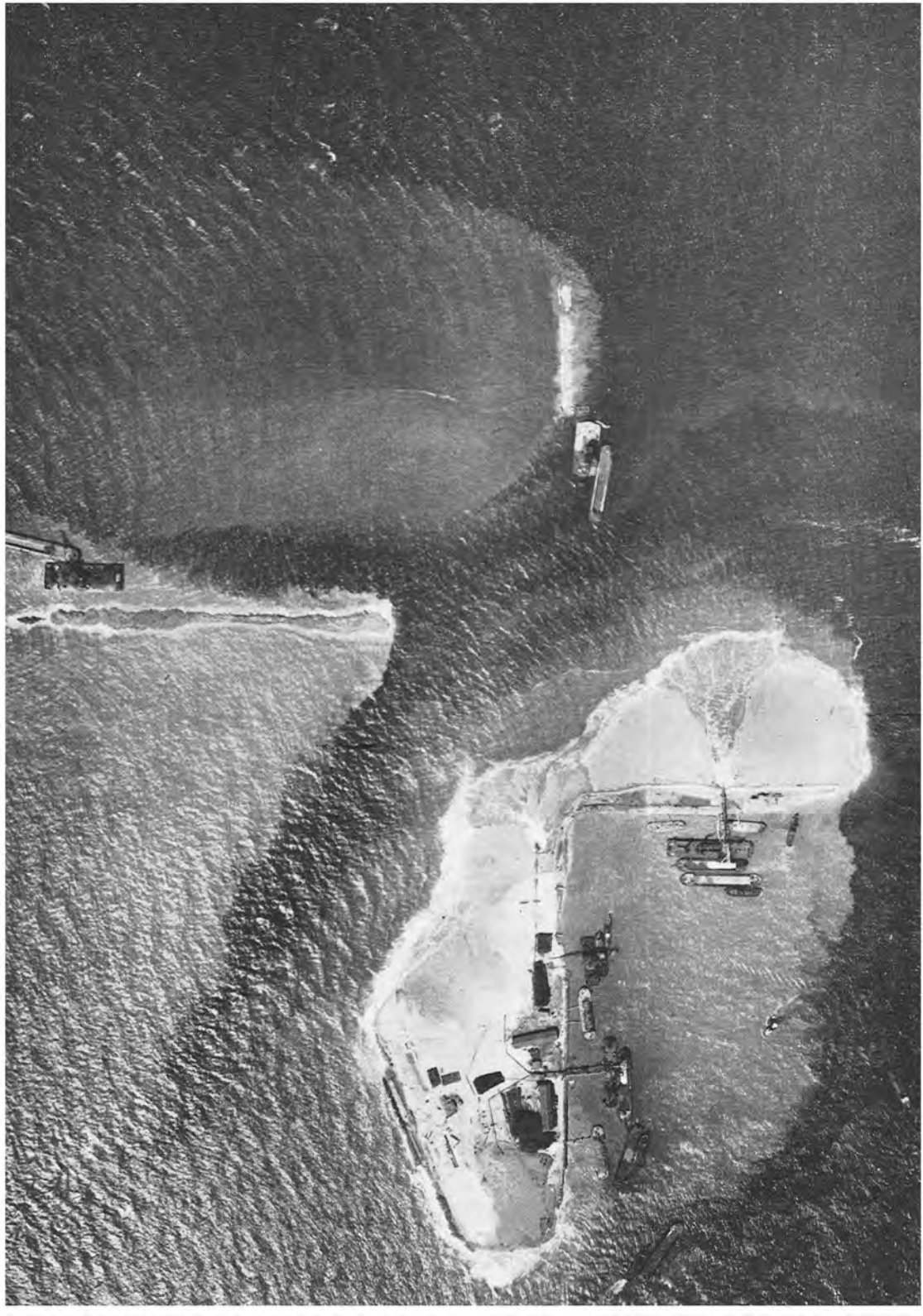
Als het kernprobleem van de afsluiting van de Zuiderzee ter hoogte van Wieringen is te beschouwen het feit dat de Gelderse IJssel nu wordt binnengesloten. Door velen wordt dit technisch voor onmogelijk gehouden. In feite beheerst



De proefpolder te Andijk, gezien van west naar oost.

Keileem storten in het noordelijke sluitgat van de Wieringermeerdijk tijdens eb.





deze kwestie het gehele afsluitingsvraagstuk. Zou de dijk van Wieringen naar een willekeurig punt aan de Friese kust niet mogelijk zijn, dan is ook de volledige bedijking van Zuiderzee en Wadden onuitvoerbaar en zou een verder onderzoek nutteloos zijn. De ingenieurs delen de bezwaren, die verbonden zouden zijn aan een insluiting van de IJssel niet. De IJssel wordt niet verlengd maar zal uitmonden in een te vormen groot meer. Deze situatie is nog nimmer grondig bestudeerd. Om de bouw van de afsluitdijk te rechtvaardigen, wordt vervolgens het een en ander medegedeeld over de conceptie van het IJsselmeer. Het zal in ieder geval moeten reiken tot de Overijsselse kust (uitmonding van IJssel en Zwarte Water), anderzijds tot Wieringen, waar een sluizencomplex van voldoende capaciteit zou moeten komen. Lozing van de boezemwateren van het oude land op het IJsselmeer zou moeten geschieden door stroomsluizen, waar dit niet mogelijk zou zijn (de nieuwe polders) door bemaling. Het afspuien van het IJsselmeer op de Waddenzee kan in ieder geval langs natuurlijke weg geschieden. Hier is dus geen bemaling nodig. Wel moet ervoor gezorgd worden dat ook bij hoge rivierafvoeren het peil op het IJsselmeer niet te hoog stijgt. Het moet derhalve voldoende bergend vermogen hebben om in perioden van gestremde lozing (verhoogde laagwaterstanden op de Waddenzee door noordwestelijke winden en hierdoor veroorzaakte opwaaiing) om het water van de IJssel, enkele kleinere rivieren en beken alsmede van het omringende polderland zonder bezwaar op te nemen; daarnaast moeten de spuisluzen een voldoende capaciteit hebben om het peil op het IJsselmeer te kunnen beheersen. Uit deze gegevens volgt een minimum grootte van het te vormen meer, door Lely berekend op 80.000 hectare, veiligheidshalve met ruime marge gesteld op 120.000 ha. Aanvankelijk zal dit meer echter veel groter blijven en eerst zijn definitieve vorm krijgen, wanneer de dijken der aanliggende polders zijn gebouwd. Aangezien met de voltooiing van alle polders vele jaren gemoeid zullen zijn, is een correctie op de uiteindelijke omvang van het IJsselmeer altijd nog mogelijk. De bezwaren tegen afsluiting van de Zuiderzee benoorden de IJsselmond worden door de ingenieurs van de Zuiderzeevereniging kort geformuleerd en vervolgens weerlegd.

Eerste bezwaar. Het zou dwaas zijn al het IJsselwater op te pompen door stoomwerktuigen; de vereiste lozingscapaciteit zou een buitengewoon grote gezamenlijke sluisbreedte vereisen.

Commentaar. Uitgegaan wordt van een IJsselmeerpeil van 0,40 m —NAP; dit is het meest gewenste peil, vooral voor de afwatering van de randgebieden. Het is echter variabel en mag zo nodig stijgen tot NAP of iets daarboven. De sluiswijdte behoeft dan ook niet zo groot te worden, als algemeen werd aangenomen. Bemaling is vanzelf niet nodig, aangezien na gestremde lozing de natuurlijke afwatering van het meer op zee rond laagwater is verzekerd. Vergeleken bij de laagwaterstanden op de open Zuiderzee, die veelal te hoog zijn voor natuurlijke afwatering van het aanliggende land, zal de afwatering in ieder geval aanmerkelijk worden verbeterd.

Tweede bezwaar. Door toeneming van het verhang op de „verlengde” rivier zouden ontoelaatbare verhogingen op de beneden-IJssel optreden.

Commentaar. De IJssel wordt niet verlengd, maar in een meer geleid. Verhoging van de rivierstanden is hierdoor dus niet te verwachten. Door ruime afmetingen voor het meer te kiezen, zal daarop geen verhang bestaan en kan men het niveau aannemen als horizontaal. Ook met het vroeger herhaaldelijk gehoorde slibbezwaar (Beyerinck en Stieltjes) kan volkomen afgerekend worden. Deze overdreven voorstelling is te wijten aan te weinig zakelijke gegevens en te weinig waarnemingen van slibafvoer en afzetting. Door de rijkswaterstaat zijn in de jaren 1879—'84 twee maal per week te Westervoort en Kampen op de IJssel slibmetingen verricht. Hierdoor kwam vast te staan dat de jaarlijkse slibafvoer van de Gelderse IJssel 400.000 m³ bedraagt. Dit betekent bij gelijkmatige bezinking over het gehele binnenmeer een jaarlijkse bodemverhoging van niet meer dan $\frac{1}{3}$ mm; voor een verhoging van één meter zou dus een tijdvak van 3000 jaar nodig zijn. ¹⁾ Natuurlijk zal de slibafzetting niet gelijkmatig plaats vinden. Plaatselijk dikke en hinderlijke lagen zouden echter door eenvoudige baggerwerken kunnen worden verwijderd.

Derde bezwaar. Men vreest bij een herhaling van de Pinksterstorm van 1860, dat voor de Friese en Overijsselse kusten hogere standen zullen optreden.

Commentaar. De Pinksterstorm van 1860 was een zeer bijzonder geval. De toen voorgekomen hoge waterstanden werden vooral veroorzaakt door opwaaiing. Wanneer de inpoldering zal zijn voltooid, is de watervlakte veel kleiner geworden; de opwaaiing zal derhalve in verband met de veel kortere strijklengte eveneens belangrijk moeten afnemen. Met cijfers wordt aangetoond dat er van 1825—1883 een tiental stormen zijn geweest met hogere standen aan de Friese en Overijsselse kusten dan die van 1860. Dit kan dus zeker niet worden aangevoerd als bezwaar tegen de bouw van een afsluitdijk.

Vierde bezwaar. De openingen in de sluizen, nodig voor de afvoer van het ijs uit de IJssel, zou men niet ruim genoeg kunnen maken.

Commentaar. Het ijsbezwaar werd algemeen als het belangrijkste tegenargument beschouwd. Hiervan zou zeker sprake zijn bij een kunstmatig verlengde rivier. Bij een binnenmeer is dit vraagstuk echter nooit serieus bestudeerd. Het ijs krijgt op dit meer alle tijd om te ontdooien, zoals dat bijvoorbeeld ook het geval is in de Friese meren. De vraag is, hoeveel ijs voert de IJssel af, hoe zal zich de oppervlakte van de ijsvelden verhouden tot de totale oppervlakte van het meer? De onderzoekers menen dat deze verhouding bijzonder gunstig is, maar achten een uitgebreid ijsonderzoek op de IJssel niettemin noodzakelijk. Het ijs zal ongetwijfeld bezwaar opleveren voor de scheepvaart op het meer, maar zeker niet in meerdere mate dan dit het geval is op de open Zuiderzee. Hier worden door de eb- en vloedbeweging de ijsmassa's heen en weer bewogen.

¹⁾ Wij geven hier de later door Lely gecorrigeerde cijfers, die iets hoger waren dan die genoemd in de eerste nota.

Na aldus te hebben aangetoond dat een afsluiting en inpoldering van de Zuiderzee geen overwegende bezwaren ontmoet, beantwoorden de ingenieurs de vraag welk van de twee objecten de voorkeur verdient.

Een afsluitdijk van Noordholland over Wieringen naar de Friese kust zal betekenen een belangrijke kustverkorting van 52 uur tot 7 uur gaans (circa 300 km) en daarnaast landwinst met gronden van goede tot zeer goede kwaliteit. Vergelijkt men deze voordelen met die van het Waddenproject, dan moet worden vastgesteld dat daar de landwinst domineert boven de extra te verwerven veiligheid voor Friesland en Groningen. Daarbij is de kwaliteit van deze gronden belangrijk minder dan die in de kom van de Zuiderzee. Onderzocht moet worden of een geleidelijke landaanwinning van de kust in de richting van de Waddeneilanden niet de voorkeur zou verdienen boven het leggen van afsluitdammen. De keuze is derhalve niet moeilijk. Het Zuiderzeewerk moet de voorrang hebben.

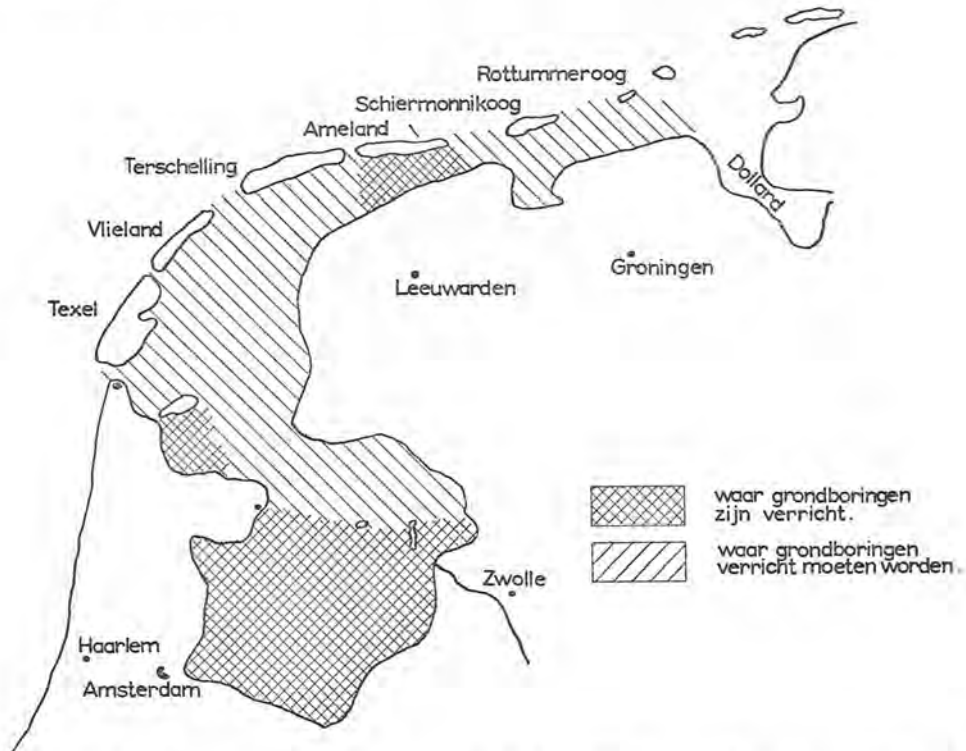


Fig. 16. Overzicht van de plaatsen waar in het gebied van Wadden- en Zuiderzee in 1886 grondboringen waren verricht en nog dienden te geschieden.

Om echter de verhouding tussen land en water, dus de contouren van de polders binnen de afsluitdijk nader vast te stellen, zullen grondboringen moeten worden

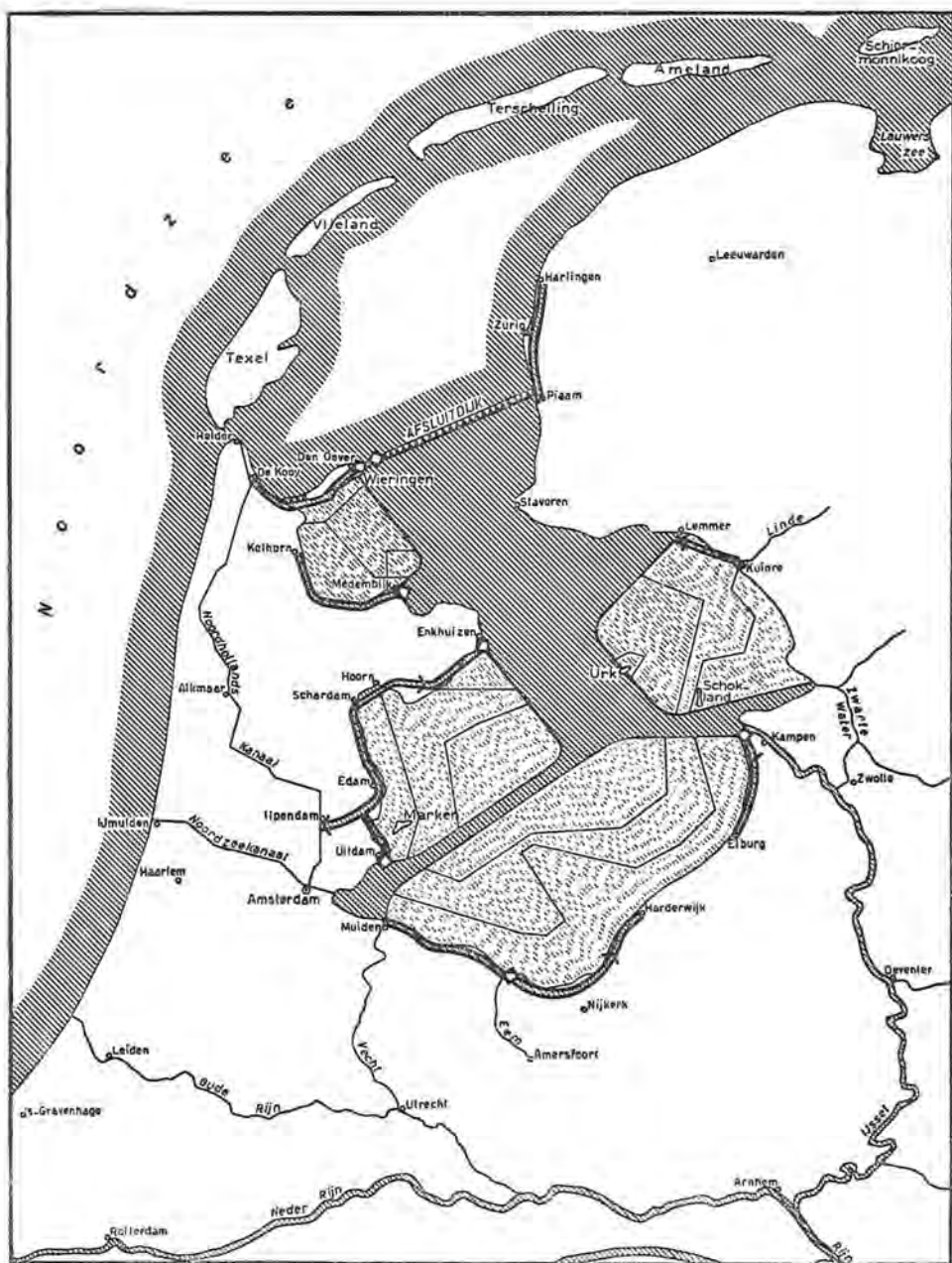


Fig. 17. Het door ir. Cornelis Lely in opdracht van de Zuiderzeevereniging ontwikkelde bedijkingsplan met afsluitdijk van Van Ewijk-sluis over Wieringen naar Piaam in Friesland.

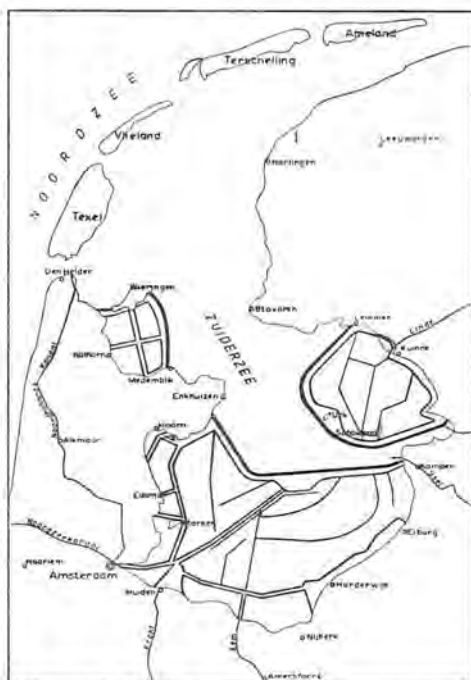


Fig. 18. Bedijkingsplan van Lely zonder afsluitdijk; het zuidelijk deel van de kom van de Zuiderzee zou als één geheel worden ingepolderd.

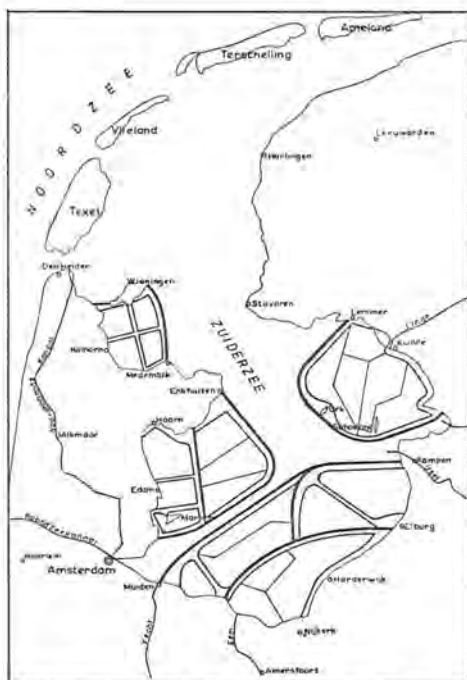


Fig. 19. Tweede bedijkingsplan van Lely zonder afsluitdijk. De westelijke en oostelijke polders zijn nu gescheiden gedacht door een breed water, het zogenaamde Amsterdamse Kanaal.

verricht, voorzover dat nog niet is gedaan. Ook is het nodig peilingen uit te voeren en waarnemingen te doen over richting en kracht van de stromingen in de zeegaten en in de Zuiderzee; het zoutgehalte van het zeewater dient te worden bepaald. Tenslotte wordt een onderzoek aanbevolen naar de situatie die zal ontstaan nadat de bedoelde afsluitdijk tot stand is gebracht.

In de hierna nog gepubliceerde zeven nota's, geschreven door ir. C. Lely - na het weer in werkelijke rijksdienst treden van de hoofdingenieur van der Toorn benoemd tot chef van de technische dienst der Zuiderzeevereniging - worden behandeld de vraagstukken die zich voordoen bij de aanleg van een afsluitdijk van Noordholland over Wieringen naar de Friese kust ter hoogte van Piaam en de droogmaking. Zo gaat Lely achtereenvolgens na de invloed op de waterkeringen der provincies langs de Zuiderzee, de afwatering en de watervoorziening dier provincies, de invloed van de afsluiting op de scheepvaart, de constructie van de afsluitdijk, de sluisen en bijkomende werken, de voor- en nadelen van de afsluiting buiten verband met de droogmaking. De zesde nota geeft een overzicht van de resultaten der terreinwerkzaamheden, die bestonden uit een groot aantal grondboringen, stroom- en andere metingen verricht in het gehele gebied van Zuiderzee en Waddenzee.

In de zevende nota behandelt Lely de droogmaking. Na eerst een overzicht te hebben gegeven van de geologische toestand en het algemene plan van indijking, komt hij tot de schetsontwerpen van de vier polders in het afgesloten Zuiderzeebekken en besluit met mededelingen over de tijdsduur van uitvoering, alsmede de kosten van de ontworpen afsluiting en droogmaking.

De laatste nota behandelt drie mogelijkheden met de daaraan verbonden voor- en nadelen van inpoldering met en zonder afsluitdijk. Bij de eerste oplossing wordt de afsluitdijk gebouwd ongeveer op de plaats waar deze nu ligt; de IJssel wordt ingesloten en er wordt een IJsselmeer gevormd. Bij de tweede en derde oplossing is de afsluitdijk via Wieringen komen te vervallen, zodat de IJssel vrije afstroming blijft behouden. Het verschil tussen deze oplossingen is gelegen in het feit dat in het ene geval het zuidelijke deel van de Zuiderzee droog gemaakt zal worden als één geheel begrensd door een afsluitdijk van Enkhuizen naar Kampen, terwijl in het andere geval de zuidelijke en zuidwestelijke polder gescheiden zouden blijven door een zeer breed gedachte open verbinding (het zogenaamde Amsterdamse Kanaal) naar het IJ. De noordwestelijke en noord-oostelijke polder zouden op soortgelijke wijze worden tot stand gebracht. Vorm en inrichting van deze polders weken echter op bepaalde punten af van die ontworpen in het plan met een afsluitdijk en IJsselmeer. In deze beide gevallen zou dus alleen sprake zijn van landwinst met kostbare hoge dijken, veroverd op een zout blijvende binnensee. Het zou onjuist zijn te menen dat Lely deze drie oplossingen als gelijkwaardig beschouwde. Hij was een overtuigd voorstander van een afgesloten Zuiderzee. Dat hij toch de andere oplossingen beschreef had tot doel om ook de tegenstanders, die meenden dat een afsluitdijk technisch onuitvoerbaar zou zijn, in ieder geval te winnen voor de landaanwinningsgedachte. Ook lag een dergelijke breed opgezette, zo objectief mogelijk gehouden behandeling van het onderzoek geheel in de lijn van de Zuiderzeevereniging. Eerst nadat alle technische nota's waren verschenen en Lely inmiddels minister van Waterstaat was geworden, achtte het bestuur van de Zuiderzeevereniging het tijdstip gekomen om ten aanzien van de meest gewenste oplossing zelf een duidelijk standpunt in te nemen.

„Ik acht den tijd gekomen . . .”

Voordat Koningin Wilhelmina in de troonrede op de derde dinsdag in september van het jaar 1913 deze gedenkwaardige woorden zou uitspreken om het vierde wetsontwerp met betrekking tot het Zuiderzeeproject aan te kondigen, moest er nog heel wat gebeuren.

Achteraf mogen wij het als een bijzonder gelukkige omstandigheid beschouwen dat Lely, die met grote deskundigheid in dienst van de Zuiderzeevereniging door zijn technische nota's als het ware het fundament had gelegd voor de grote onderneming, kort na de publikatie van zijn laatste nota geroepen werd om in het kabinet Van Tienhoven de portefeuille van Waterstaat, Nijverheid en Handel te beheren. Nadien zou Lely nog tweemaal als minister deel uitmaken van de regering. Eerst in zijn derde ambtsperiode heeft hij de late vreugde beleefd dat het project, waaraan hij zijn hele wezen had verpand, bij de wet werd geregeld. De voorgeschiedenis van de Zuiderzeewerken is waarlijk niet over rozen gegaan, zoals later ook de uitvoering niet altijd onder een even gelukkig gesternte geboren zou blijken te zijn.

Reeds spoedig nadat de nota's en de financieel-economische beschouwingen door de Zuiderzeevereniging aan de Koningin-Weduwe-Regentes en de Minister-raad waren aangeboden, werd bij besluit van 8 september 1892 een staatscommissie ingesteld om te onderzoeken of afsluiting en droogmaking van de Zuiderzee, zoals door de Zuiderzeevereniging voorgesteld, in 's lands belang diende te worden ondernomen en, wanneer deze vraag in bevestigende zin zou worden beantwoord, op welke wijze de uitvoering zou dienen te geschieden. Aan de spoedige instelling van deze commissie zal niet vreemd zijn dat Lely juist minister was geworden. Amtshalve werd hij zelfs benoemd tot voorzitter van de commissie die zijn eigen geesteskind zou moeten beoordelen. Hier voor het eerst leren wij Lely kennen niet slechts als bekwaam ingenieur, maar ook als tactvol diplomaat. Van de vergaderingen dezer commissie heeft hij alleen de eerste en de laatste gepresideerd; van de eindstemming heeft hij zich onthouden. De leiding berustte overigens bij de ondervoorzitter mr. M. Mees. Het verslag van de commissie, dat werd uitgebracht op 14 april 1894, is een lijvig boekdeel geworden. Met de hoofdlijnen van het plan Lely gaat men akkoord, slechts op enkele ondergeschikte punten stelt de commissie wijzigingen voor.

De begrenzing van de polders wordt gecorrigeerd. In verband met de defensiebelangen zou het zogenaamde Amsterdamse Kanaal, gedacht als verbinding tussen het IJ en het IJsselmeer, van 1500 meter op een breedte van 5000 meter moeten worden gebracht, hetgeen zou gaan ten koste van de oppervlakte van de zuidwestelijke polder. De dijk van Marken naar de vaste wal zou zodanig

moeten worden getraceerd, dat Monnikendam in ieder geval buiten de bedijking blijft. Ook aan de noordzijde werd deze polder verkleind door het niet mede indijken van het Enkhuizerzand, met een oppervlakte van circa 9000 hectare. Opmerkelijk is dat volgens recente gegevens nu toch weer wordt gedacht aan het bedijken van dit gebied van geulen en platen, ten dienste van de recreatie en mogelijk ook voor de teelt van bloembollen. De zuidelijke polder zou eveneens worden gewijzigd; de meerdijk bij Muiden wordt opgeschoven naar Muiderberg, de dijk aan de noordwestkant zou ook iets verlengd worden. Bij Lemmer werd de aansluiting van de meerdijk van de noordoostelijke polder 12 km naar het westen verplaatst, omdat de trechtersvormige toegang tot de haven van Lemmer voor de scheepvaart bij westelijke winden moeilijkheden zou kunnen opleveren. Voor de zuidelijke meerdijk van deze polder werd een gewijzigd tracé aanbevolen iets ten zuiden van Blokzijl naar het hart van Schokland. Hoewel de commissie ook haar visie geeft op de plannen zonder afsluitdijk, kiest zij na de hierop volgende financieel-economische bespiegelingen van beide mogelijkheden, voor het plan met afsluitdijk. De eindconclusie is, dat het werk in 's lands belang dient te worden ondernomen en dat de uitvoering door de Staat zal moeten geschieden. Nadrukkelijk wordt vermeld dat zes leden, onder wie de ondervoorzitter mr. Mees, de eerste vraag in ontkennende zin menen te moeten beantwoorden. Zij gronden hun bezwaren op de grote financiële verplichtingen die het uitvoeren van de gehele onderneming met zich zal brengen en de onzekerheid van de economische resultaten.

De Zuiderzeevereniging was met dit resultaat weer een stap dichterbij het beoogde doel. Technisch was het project tot klaarheid gebracht en een Staatscommissie had gunstig advies uitgebracht. De eerstvolgende stap zou nu moeten zijn het indienen van een hiertoe strekkend wetsontwerp. Zover kwam het echter niet, want kort na het verschijnen van het verslag trad het ministerie Van Tienhoven af. In het kabinet Roëll keerde Lely niet terug. Terwijl de overheid weinig bereid bleek tot enig initiatief, ging de Zuiderzeevereniging voort met haar activiteit door het houden van voordrachten en het uitgeven van publikaties. Zij liet, mede op grond van het feit dat de ernstige bezwaren van financieel-economische aard waren geweest, een studie het licht zien „De economische betekenis van de afsluiting en droogmaking van de Zuiderzee”, geschreven door de heren H. C. van der Houven van Oordt en mr. G. Vissering. Toen in juli 1897 het ministerie Pierson optrad, was Lely wederom minister van Waterstaat, Nijverheid en Handel. Op 7 mei 1901 werd dank zij de niet aflatende bemoeiingen van Lely een wetsontwerp aan de Staten Generaal aangeboden met het voorstel over te gaan tot de bouw van een afsluitdijk en de aanleg van twee polders, de Wieringermeerpolder en de zuidwestelijke of Hoornse Polder. Deze beperking duidt op zin voor realiteit. Het nu voorgestelde past in het grotere geheel van de Zuiderzeevereniging, gewijzigd door de Staatscommissie van 1892. In een later stadium wanneer bij gevorderde werkzaamheden een duidelijk beeld zal zijn verkregen van de resultaten, kan bij wijziging van wet ook de verdere inpoldering ter hand genomen worden. De

afsluitingskosten worden geraamd op 57 miljoen, die van de twee polders op 38 miljoen gulden. Drie maanden na het indienen van het wetsontwerp ging het ministerie Pierson heen. Lely's opvolger, mr. J. C. de Marez Oyens trok het wetsontwerp terug. Deze bewindsman was geen voorstander van het Zuiderzee-project. Aan een delegatie van de Zuiderzeevereniging verklaarde hij, dat de nieuwe regering zich eerst met deze materie vertrouwd moest maken. De regering meende dat de kwestie van de schadeloosstelling aan de Zuiderzeeverij beter dan tot dusverre onderzocht diende te worden. Voorts was zij van mening, dat bij een zo omvangrijk project van waterstaatkundige aard het oordeel van twee inspecteurs van de waterstaat moest worden ingewonnen. De zaak werd hierdoor vertraagd, temeer daar de rapporten lang op zich lieten wachten. Toen die er eenmaal waren, moest nog weer de hoofdinspecteur-generaal van de waterstaat worden geraadpleegd. Eerst tegen het einde van 1905 werden Kamer en publiek ingelicht over de inhoud der rapporten. Inmiddels had de Zuiderzeevereniging een onafhankelijke commissie benoemd om de kwesties met betrekking tot de Zuiderzeeverij en aanverwante takken van ambacht en nijverheid zo uitvoerig mogelijk te onderzoeken. Daarnaast werd aan de Heide Maatschappij verzocht een prognose te geven van de zoetwatervisserij die mettertijd op het IJsselmeer zou ontstaan. Beide studies (vooral de eerste is bijzonder lezenswaardig) verschenen in 1905 en 1906. Veel stof deden echter de verslagen van de waterstaatsdeskundigen opwaaien. Het eindoordeel van de twee inspecteurs-generaal was wonderlijk genoeg ongunstig. Zij meenden dat de door Lely voorgestelde constructie van de afsluitdijk op verschillende punten tekort zou schieten. Hij had namelijk gedacht een rijzen dam (dus afwisselend lagen rijshout en steen) op te trekken tot het laagwaterniveau. De beide critici meenden dat het nodig zou zijn deze rijzen dam op te bouwen tot stormvloedshoogte, dat wil zeggen ongeveer drie meter hoger. Ook het kleiprobleem (van de grote mogelijkheden die de keileem in de Zuiderzeebodem zou bieden, had men toen nog geen idee) zou door Lely allesbehalve opgelost zijn. Natuurlijk komen zij tot een veel hogere kostenraming. Opmerkelijk is overigens, dat hun eigen chef, de hoofdinspecteur-generaal Leemans, heftig stelling nam tegenover dit rapport. Hij wijst erop dat een rijzen dam tot stormvloedshoogte nog nimmer is toegepast; ook de kleivoorziening behoefde geen probleem te zijn omdat gebruik gemaakt zou kunnen worden van de vaste blauwe klei of woelklei.

Op 4 november 1907 werd door het kabinet de Meester een wetsontwerp ingediend, dat van een nog beperkter omvang was dan dat van 1901. Voorgesteld werd namelijk alleen het Amsteldiep af te sluiten, dus het eiland Wieringen te verbinden met de kust van Noordholland en ten zuiden daarvan de Wieringermeer in te polderen. Hoewel in de memorie van toelichting uitdrukkelijk wordt verzekerd dat het niet de bedoeling is om de gedachte aan een afsluitdijk prijs te geven en over te gaan tot zogenaamde partiële inpoldering, is dit toch wel een grote teleurstelling, in het bijzonder voor de Zuiderzeevereniging. Ook nu verliep de zaak allesbehalve vlot. Op 3 mei 1909 verschijnt het voorlopig ver-

slag. Daaruit blijkt, dat vele leden liever hadden gezien dat de regering zich gehouden had aan het veel meer omvattende ontwerp van de Staatscommissie van 1892 of het bescheidener wetsontwerp van 1901; toch zullen zij hun steun geven aan dit voorstel, hoewel de afsluiting van het Amsteldiep naar hun mening (ten onrechte) weinig of geen ervaring zal opleveren voor de bouw van de afsluitdijk tussen Wieringen en de Friese kust. Ook wordt de wenselijkheid uitgesproken, dat de belendende provincie, in dit geval dus Noordholland, op grond van „betterment” zou bijdragen in de kosten. De minister neemt deze gedachte over en wendt zich tot Gedeputeerde Staten van Noordholland met de mededeling dat het hem gewenst voorkomt dat de provincie 40 procent van de inpolderingskosten van de Wieringermeer voor haar rekening neemt, maar dan ook voor eenzelfde percentage zal delen in de baten. Natuurlijk moest hiervoor een nader uitgewerkt plan worden opgemaakt. Daarvoor zou nodig zijn een bureau, waartoe gelden zouden worden aangevraagd op de begroting van 1911. De provincie zou ook veertig procent van deze kosten moeten dragen. Dit bureau begon zijn werkzaamheden op 1 juli 1911 onder leiding van ir. V. J. P. de Blocq van Kuffeler. Intussen bleef de Zuiderzeevereniging met onverflauwde ijver voortgaan het grote idee te propageren. Belangrijke studies over diverse aspecten van de beoogde afsluiting en inpoldering werden door een reeks deskundigen behandeld van de zoetwatervoorziening van Noordholland en Friesland tot het gebruik van gewapend beton in de afsluitdijk, de meerdijken en de kunstwerken. Intussen kon van een snelle voortgang moeilijk gesproken worden. Toen op 29 augustus 1913 het ministerie Heemskerk plaats maakte voor het kabinet Cort van der Linden, kwam Lely voor de derde maal op de post van Waterstaat. Reeds op 11 september 1913 ging een schrijven naar de voorzitter van de Tweede Kamer, waarin werd medegedeeld dat het wetsontwerp van 1907 betreffende de droogmaking van de Wieringermeer werd ingetrokken. Vijf dagen daarna sprak de Koningin de gedenkwaardige woorden:

„Ik acht den tijd gekomen om de afsluiting en droogmaking van de Zuiderzee te ondernemen. Verbetering van den waterstaatkundigen toestand der omliggende provinciën, uitbreiding van grondgebied en blijvende vermeerdering van arbeidsgelegenheid zullen daarvan het gevolg zijn. Een wetsontwerp tot uitvoering van die afsluiting en gedeeltelijke droogmaking zal U worden aangeboden.” Ondanks de aankondiging bleef het wetsontwerp echter wederom uit. De wereldoorlog die in augustus 1914 ontbrandde, het verzet van de minister van Oorlog Bosboom, wellicht ook de wetenschap dat een dergelijk werk toch niet meteen in oorlogstijd kon worden aangepakt, zijn oorzaak geweest dat het eerst aan de Kamer werd aangeboden op 9 september 1916. Daarvoor waren twee redenen: de stormvloed van januari 1916 had vooral in Noordholland grote overstromingen en schade veroorzaakt; voorts de ervaring dat het voor de voedselpositie in oorlogstijd zeer gewenst zou zijn over een zo groot mogelijk landbouw-areaal te beschikken.

Het wetsontwerp van 1916 bevat slechts zes artikelen. Het voorziet in de bouw van een afsluitdijk en de aanleg van de twee westelijke polders (in dit opzicht was

er dus overeenkomst met het wetsontwerp van 1901); tevens wordt bepaald, dat het jaar waarin begonnen zal worden met de noordoostelijke en zuidelijke polder nader bij wet zal worden geregeld. Met afsluiting en inpoldering zal eerst een begin kunnen worden gemaakt, wanneer een wet is tot stand gekomen, regelende de werken, nodig voor de defensiebelangen. Een schaderegeling voor de Zuiderzeevervisserij wordt in het vooruitzicht gesteld; er zal een Zuiderzeefonds gevormd worden ter financiering van het project. Ten slotte zal een commissie van advies worden ingesteld, waarmede is bedoeld de latere Zuiderzeeraad. Aangezien er sedert de Staatscommissie van 1892 haar taak voltooide nagenoeg een kwarteeuw is verstreken, zal door de gewijzigde prijsverhoudingen een nieuwe begroting moeten worden gemaakt. De minster benoemt hiertoe een commissie met als voorzitter de zeer bekwame en energieke ir. H. Wortman en als secretaris ir. V. J. P. de Blocq van Kuffeler, die later successievelijk zullen optreden als directeur-generaal van de Dienst der Zuiderzeewerken. Het resultaat van hun arbeid is dat de kosten van de afsluiting en bijkomende werken nu worden geraamd op 66.250.000 gulden (Staatscommissie 1892 en wetsontwerp 1901: 49.100.000 gulden). De kosten van het gehele werk zullen nu bedragen 220 miljoen tegenover voorheen 179 miljoen gulden. Men neemt aan dat in het negende jaar de afsluitdijk kan zijn voltooid en dat in het vierde en zesde bouwjaar achtereenvolgens begonnen kan worden met de bedijking van de Wieringermeer en de Hoornse Polder (thans Markerwaard). Deze zouden dan in het twaalfde en vijftiende jaar gereed komen, zodat dan een landwinst van 44.320 hectare zal zijn verkregen.

Het voorlopig verslag van de Tweede Kamer verscheen op 18 mei 1917. In het algemeen spreekt hieruit een grote ingenomenheid. Toch zijn er nog enkele leden die de nodige reserve in acht nemen op grond van de niet onaanzienlijke verplichtingen die de overheid op zich moet nemen. Ook vrezen zij dat men in technisch opzicht nog voor menige moeilijkheid zal komen te staan. Evenals bij het ontwerp van 1901 werd weer de wenselijkheid naar voren gebracht dat de betrokken provincies, die in verschillende opzichten profijt zullen hebben van de werken, in de kosten behoren bij te dragen. De stichting van een Zuiderzeefonds viel in goede aarde. Wel werden ernstige bedenkingen geopperd tegen de defensiebelangen, die eerst bij wet zouden moeten worden geregeld, alvorens men aan de slag kon gaan. Hierdoor zou de zaak opnieuw ernstig vertraagd kunnen worden, ja wellicht zelfs tot mislukking gedoemd zijn. Men wenste een zodanige wijziging van de redactie dat de invloed van de militaire autoriteiten wordt beperkt. Hiervoor werd een soepele oplossing gevonden door te bepalen, dat het wetsontwerp ten aanzien van de defensievoorzieningen uiterlijk twee jaar na het in werking treden van de wet op de afsluiting en droogmaking moet zijn ingediend. De termijn van twee jaar werd gekozen omdat de voorbereiding der werken ongeveer zoveel tijd zou kosten.

Vermelding verdient zeker de nota van de hoofdingenieur van de rijkswaterstaat ir. M. C. E. Bongaerts, die een geheel ander bedijkingsplan voorstelt. Hij legt de afsluitdijk van de oostpunt van Wieringen naar de westpunt

van Terschelling en van de oostpunt van dit eiland naar het Bildt aan de Friese kust. Ten zuiden van de lijn Wieringen-Staveren zullen polders worden gemaakt; het noordelijk deel van de afgesloten Zuiderzee zal, voorzover nodig, worden gehandhaafd als boezemmeer voor de Gelderse IJssel. Op deze nota antwoordt minister Lely in zijn memorie van antwoord. Hij beoogt daarin dat het voorstel Bongaerts en het wetsontwerp in zoverre overeenstemmen, dat een dijk wordt gelegd van Noordholland via Wieringen naar de Friese kust, met dit verschil dat het wetsontwerp daarvoor de kortste afstand kiest en de heer Bongaerts juist de grootste lengte. De kosten zullen daardoor veel hoger worden. Hoewel de minister op zichzelf niet afwijzend staat tegenover het langere tracé, meent hij toch dat de afsluiting over Wieringen naar Piaam de voorkeur verdient. Een uitbreiding in de zin van de nota Bongaerts kan altijd daarna aan de orde komen.

Van betekenis was een amendement van de heren de Muralt en Teenstra. Zij wensten een grotere kruinhoogte voor de afsluitdijk dan door Lely aanbevolen. Bezorgdheid werd uitgesproken over de verhoging der waterstanden voor de aansluitende dijksvakken benoorden de afsluitdijk. Hieraan kwam Lely tegemoet door de benoeming van een staatscommissie in het uitzicht te stellen, die onder wetenschappelijke leiding (prof. dr. H. A. Lorentz) deze materie zou onderzoeken. Het amendement de Muralt-Teenstra werd daarna ingetrokken. Een ernstig punt van discussie vormden de meerdijken. Zij zouden 2,50–3,50 meter boven NAP worden. Dat was echter onvoldoende om bij doorbraak van de afsluitdijk de veiligheid der duizenden die mettertijd in de polders zouden wonen op een peil van 4 tot 7 meter beneden NAP te waarborgen. Zeker niet, wanneer na een doorbraak van de afsluitdijk in diezelfde winter een stormvloed zou optreden. De leden De Muralt en Bongaerts dienden derhalve een motie in om deze dijken te maken van zodanige afmetingen, dat zij in staat zouden zijn de hoogst bekende stormvloed in de Zuiderzee te keren. Nadat de redactie van de motie enigszins was gewijzigd, kon minister Lely zich hiermede verenigen en werd zij aangenomen met 59 stemmen voor en één stem tegen. Een motie van de afgevaardigde Alberda over de wenselijkheid om de aangrenzende provincies en de particulieren, die voordelen van de werken zouden hebben, in de kosten te laten bijdragen, werd eveneens aangenomen. Deze materie werd hier dus niet geregeld, er werd slechts gesproken over de wenselijkheid.

Bij de behandeling van het wetsontwerp verdween de nadere omschrijving der polders, zodat men in dit opzicht alle vrijheid kreeg bij voortgezet onderzoek eventueel een afwijkende indeling te maken. Het betekende tevens dat een tweede wet voor de aanleg van de oostelijke polders hierdoor overbodig werd. Voor de defensiebelangen werd door de zeer soepele houding van de minister van Oorlog een bevredigende oplossing gevonden (zie artikel 6 van de Wet van 1918, opgenomen in de bijlage). De tegemoetkoming aan de Zuiderzeevissersbevolking en „andere personen” zou niet zoals eerst voorgesteld bij algemene maatregel van bestuur worden geregeld, maar bij afzonderlijke wet. De in te stellen adviescommissie zou Zuiderzeeraad heten.

Nadat de behandeling in de Tweede Kamer was begonnen op 7 maart, werd het ontwerp reeds op 31 maart zonder hoofdelijke stemming aangenomen. Datzelfde geschiedde op 13 juni 1918 in de Eerste Kamer. Op 14 juni verscheen in het Staatsblad de Wet tot afsluiting en droogmaking van de Zuiderzee, één der kortste wetten uit het Nederlandse Wetboek, maar tevens een van zeer grote draagwijdte. De tijd was gekomen om de grote onderneming, waarover reeds zo lang was gesproken, aan te vangen.

Acht jaar meten en rekenen

De bouw van de Afsluitdijk zou de grootste kunstmatige ingreep worden in de door de natuur geschapen toestand, die de Nederlandse waterbouwers zich tot dusver hadden veroorloofd. Daarbij ging het er niet alleen om of het technisch mogelijk zou zijn deze dijk te bouwen, van zeker evenveel belang was het van tevoren te weten welke gevolgen dit zou hebben voor de waterbeweging in

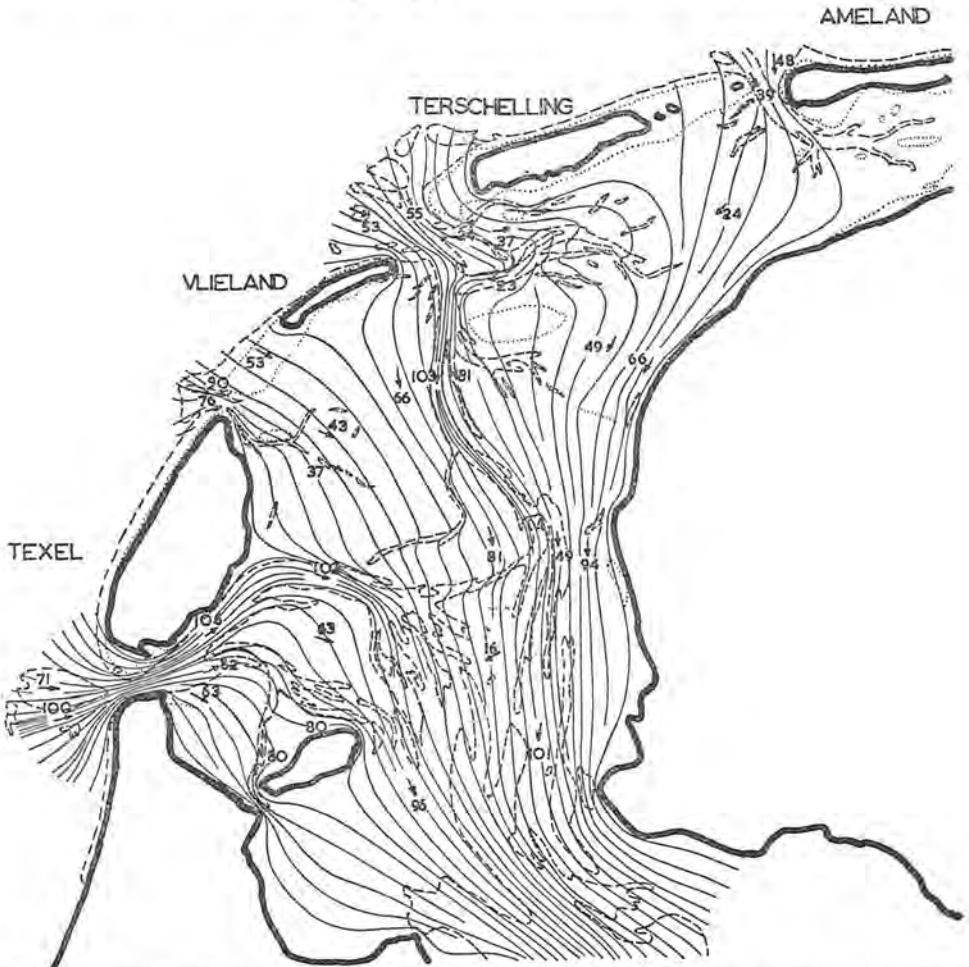


Fig. 20. Stroombeeld van de open Zuiderzee en Waddenzee tijdens de zwaarste stormvloed in de vorige eeuw (23 december 1894). Te vergelijken met fig. 21 op pagina 47. Snelheden in cm/sec. --- dieptelijn van 5 m —NAP.

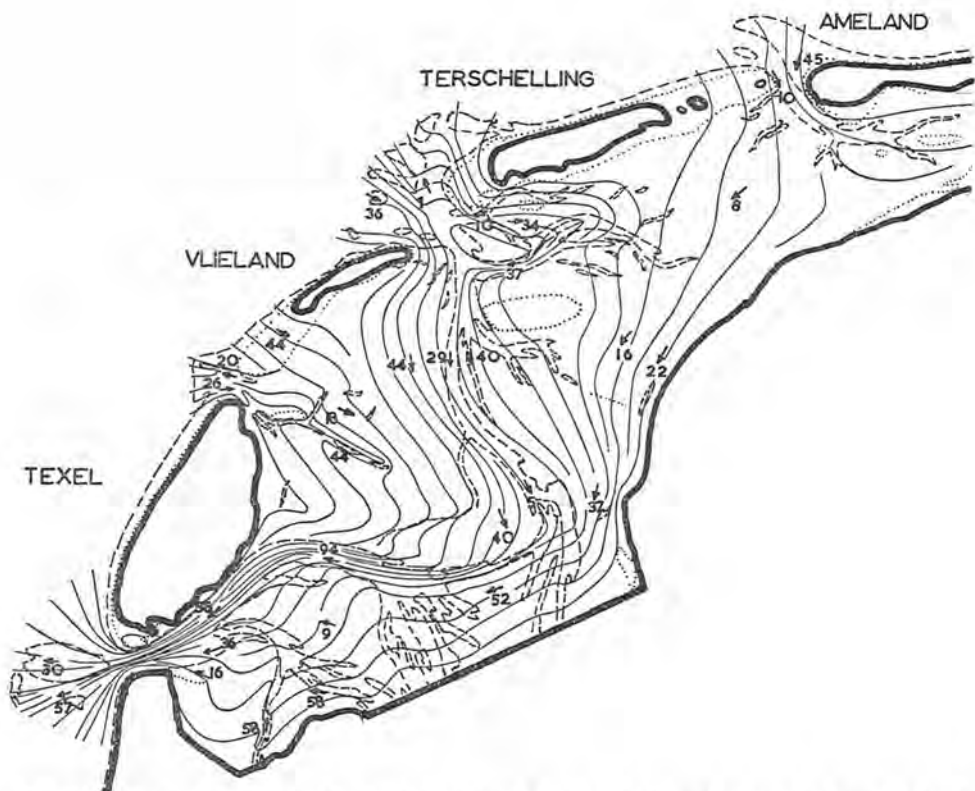


Fig. 21. Dit was het stroombeeld na afsluiting van de Zuiderzee, tijdens de stormvloed van 23 december 1954. Snelheden in cm/sec. - - - - dieptelijn van 5 m —NAP.

de Waddenzee. Aan het regime van eb en vloed zou immers door de afsluiting in de kom van de Zuiderzee een einde komen; in de Waddenzee, die als voorheen in open verbinding zou blijven met de Noordzee, zou de getijbeweging in ieder geval veranderen en naar mocht worden verwacht worden versterkt. De vraag was dus op welke waterstanden men zou moeten rekenen aan de zeezijde van de Afsluitdijk en de daarop aansluitende dijksvakken in Noordholland, Friesland, en Groningen, alsmede aan de binnenkusten der Waddeneilanden. En vooral, wat zal er gebeuren bij stormvloed en afgesloten Zuiderzee. Dat vooral de laatste vraag de gemoederen bezig hield, was geen wonder, wanneer men bedenkt dat nog in 1916 vooral het Zuiderzeebekken en in het bijzonder Noordholland zwaar was geteisterd door een hevige stormvloed. Hoewel door de goede zorgen van de Zuiderzeevereniging enkele publikaties aan dit vraagstuk waren gewijd, waren de schrijvers toch niet veel verder gekomen dan het stellen van de problemen en het signaleren van de factoren, die op de waterbeweging van invloed zijn. De van verschillende zijden genoemde waarden voor de stormvloedsverhoging liepen sterk uiteen. Het ging nu echter om concrete,

betrouwbare cijfers, opdat men de Afsluitdijk een veilige kruinshoogte zou kunnen geven en de overige primaire keringen bijtijds aan de gewijzigde omstandigheden zou kunnen aanpassen. De begrijpelijke onrust over deze vraagstukken, waarvan ook was gebleken tijdens de behandeling van het wetsontwerp in de Tweede Kamer, heeft minister Lely op de meest radicale wijze willen wegnemen door het benoemen van een staatscommissie onder voorzitterschap van de Leidse hoogleraar prof. dr. H. A. Lorentz.

Eén blik op de kaart van noordelijk Nederland maakt duidelijk waarom de kwestie van de waterbeweging tussen Noordzee, Waddenzee en Zuiderzee wel bijzonder gecompliceerd moest zijn. Het water van de Noordzee kan slechts binnendringen door de zegaten tussen de Waddeneilanden. In de Waddenzee kan het zowel in oostelijke als in zuidelijke richting stromen, om door een betrekkelijk nauwe opening tussen Noordholland en Friesland binnen te dringen in de grote kom van de Zuiderzee. De hoofdgeulen, waardoor het Noordzeewater werd aan- en afgevoerd waren het Helderse Zeegat (Marsdiep tussen Den Helder en Texel) en het Vlie (tussen Vlieland en Terschelling). De overige zegaten als het Eierlandsche Gat tussen Texel en Vlieland waren van meer lokale betekenis. Van belang was nu de afstand, die de getijgolf moest afleggen om tot aan de zuidelijke rand van de Zuiderzee door te dringen. Van het Marsdiep tot de Veluwe is dat omstreeks 80 km. Deze afstand kan niet worden afgelegd binnen de normale vloeduur, die zes uur en enkele minuten bedraagt. Dat betekende dus dat terwijl de vloed nog merkbaar was in de Zuiderzee op de Waddenzee de eb reeds was begonnen, welke water aan de Zuiderzee ontrok. Men kan dit opvatten als een interferentieverschijnsel tussen een naar binnen lopende golf en één die van de Zuiderzeekusten wordt teruggekaatst. De waterbeweging in Wadden- en Zuiderzee was ingewikkeld en in 1918 had men nog geen goed inzicht in wat er eigenlijk gebeurde. Men begon daarom met het uitvoeren van een groot program van waarnemingen. Waterpassingen werden uitgevoerd om de hoogste ligging van de Waddeneilanden te bepalen, peilschalen werden opgericht en waarnemingen aan reeds bestaande peilschalen geïntensiveerd. Op vele plaatsen werd voorts de richting en de sterkte van de stroom gemeten. Een reeks stormvloeden die dit gebied hadden geteisterd, werd geanalyseerd; door een zeer groot aantal metingen, door de resultaten van de zelfregistrerende peilschalen ontdekte men door wetenschappelijk combineren en deduceren de systematiek in het mechanisme van de waterbeweging in Waddenzee en Zuiderzee. Na acht jaar meten en rekenen, waarbij nog weer drie verschillende methodes werden gevolgd, zodat men de eindresultaten kon vergelijken en dus op zichzelf controle toepaste, konden de vragen, die in de opdracht gesteld waren, worden beantwoord. Hoewel het hier niet de plaats is voor een bespreking van de gevolgde methodes, willen wij er toch aan de hand van het eindrapport van de commissie in het kort iets van zeggen.

De eerste rekenwijze is ontworpen door het commissielid P. H. Gallé in zijn verhandeling „Stormvloeden langs de Noordzee en Zuiderzeekusten” (1917). Uit de bekende gegevens over de opwaaiing wordt afgeleid welke de invloed



Stroomloop over de keileemdams in het sluitgat van de Wieringermeer.

Het gemaal „Lely”, gezien van de polderzijde.





Zinkstuk voor de Vlieter in bouwdok te Den Oever.

Kraagstuk voor de Afsluiddijk wordt voor afzinken in gereedheid gebracht.





Eerste oogst in de Wieringermeer na de inundatie.

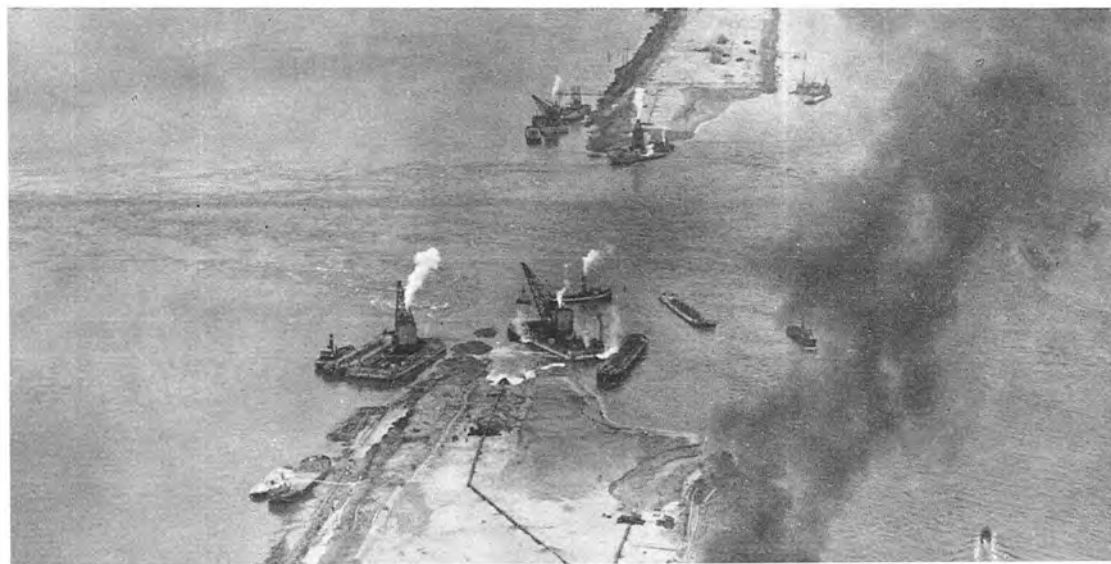
„Koningin Emma-hoeve” te Slootdorp in de Wieringermeer.





Sluiting van de Javaruggen; 30 juni 1930.

Het nog 350 meter lange sluitgat in de „Blinde Geul”, gezien uit het zuidwesten; 14 aug. 1931.



van een storm op de Waddenzee zal zijn na afsluiting van de Zuiderzee.

De tweede methode is ontwikkeld door dr. ir. C. W. Lely in zijn dissertatie „De invloed van de Zuiderzee op de stormvloedstanden langs de Friese kust”. Op grond van zeer uitgebreid waarnemingsmateriaal gaat hij langs statistische weg de „vervlakkende” werking na die de open Zuiderzee heeft op de standen voor de Friese kust. Wanneer men deze factor kent, volgt daaruit met welke verhoging door het afsluiten van de Zuiderzee en dus het wegvallen van deze komberging, moet worden gerekend.

De derde methode, die is ontwikkeld door Lorentz zelf, onderzoekt het mechanisme van de waterbeweging op grond van wiskundige vergelijkingen. Deze nieuwe methode is eerst toegepast op de bestaande normale waterbeweging, zodat men de uitkomsten kon toetsen aan de werkelijkheid. Toen ze bleek te voldoen, zijn vervolgens de getijden berekend, die zullen optreden nadat de afsluiting heeft plaats gehad.

De na het tot stand komen van de afsluiting verrichte waarnemingen zijn uitstekend in overeenstemming met deze voorspelling.

Ten aanzien van de stormvloedspeilen was het moeilijk om tot een conclusie te komen, maar ook hier is gebleken dat de berekende peilen een goede basis waren voor de mate waarin de dijken om de Waddenzee moesten worden verhoogd.

De arbeid van de Commissie-Lorentz heeft intussen een veel grotere draagwijdte dan alleen het doel waarvoor ze werd verricht. Zij heeft aangetoond dat wiskundige methoden, met beleid toegepast, kunnen worden gebruikt bij het oplossen van vraagstukken uit de waterbouwkunde, tot dat tijdstip een typische ervaringswetenschap.

De taak van de Staatscommissie Lorentz is omschreven in het benoemingsbesluit. Zij moest een onderzoek instellen in hoeverre de voorgenomen afsluiting van de Zuiderzee tijdens storm hogere waterstanden en een grotere golfploop voor de kust van het vasteland van Noordholland, Friesland, Groningen alsmede aan de binnenzijde der Waddeneilanden zou veroorzaken. Later werd deze opdracht nog uitgebreid tot de Groningse Wadden in verband met plannen tot indijking van het Amelandse Wad en het bouwen van afsluitdijken tussen de Wadden en de Fries-Groningse kust.

In het tweede hoofdstuk van haar rapport geeft de Commissie een beknopte beantwoording van de haar voorgelegde vragen, alsmede een algemeen overzicht van haar methode van werken. Uit deze conclusies blijkt dat de Commissie op goede gronden, die later nog besproken zullen worden, naast het tracé-Lely, bij Piaam aansluitend op de Friese kust, het alternatief stelt van een noordelijker ligging, zodat de dijk zal aansluiten bij Zurig. In de eerste twee conclusies geeft zij concrete cijfers voor de te verwachten verhoging van de stormvloedstanden aan de zeezijde van de Afsluitdijk en de aangrenzende dijksvakken, gebaseerd op de gegevens van een zware stormvloed (maatstaf was de stormvloed van 1894) bij een dijk gericht op Piaam. De verhogingen zijn als volgt:

Piaam:	130 cm
Zurig:	100 cm
Harlingen:	60 cm
Nieuwe Bildt:	10 cm
Wieringen noordkust:	80 cm—ruim 110 cm
	(van punt tot punt verschillend)
Kust van Noordholland van Van Ewijksluis—Nieuwediep:	80—45 cm
Texel binnenzijde:	25—80 cm
	(veranderlijk van punt tot punt)
Vlieland binnenzijde:	tot ruim 30 cm
Terschelling binnenzijde:	ruim 10 cm

Uit deze cijfers blijkt dat de grootste verhogingen zullen optreden bij de Afsluitdijk en de hierop aansluitende delen van de kust om dan in de richting van de Lauwerszee en Ameland geleidelijk teniet te gaan. Legt men de dijk naar Zurig in plaats van naar Piaam, dan blijven de genoemde cijfers gelden; enkele worden enige centimeters lager. Zurig zou dan in plaats van 100 cm 95 cm te zien geven. De berekening had wat lagere waarden opgeleverd. Op grond echter van het feit dat de Commissie zich bewust was dat zowel in de verrichtte waarnemingen als in de theoretische berekeningen menige onzekerheid schuil kon gaan, heeft zij de gevonden uitkomsten met 20 percent verhoogd, waarna de hiervoor genoemde cijfers werden bereikt. Nog grotere verhogingen acht zij niet ondenkbaar, maar toch onwaarschijnlijk. Met deze cijfers alleen was men er echter nog niet. Immers verhoogde stormvloedstanden hebben eveneens vergroting van de golfoploop tegen de dijken ten gevolge en wel voor Piaam 50 cm, Zurig 15 cm, noordkust van Wieringen maximaal 35 cm, elders ten hoogste 20 cm. Verlegging van de dijk van Piaam naar Zurig zal op de golfoploop geen invloed hebben.

Door de afsluiting van de Zuiderzee zou de getijbeweging op de Waddenzee worden versterkt. Zo zou het gemiddelde tijverschil bij Zurig van 105 cm op 165 cm komen. De laagwaters zouden lager, de hoogwaters hoger worden. De juistheid had men reeds voor de voltooiing van de Afsluitdijk bevestigd gezien, namelijk langs de Balgzanddijk en de noordkust van Wieringen als gevolg van de afsluiting van het Amsteldiep. De daar waargenomen waarden stemden vrij nauwkeurig overeen met de berekeningen van de Commissie voor deze situatie. Als een mogelijk bezwaar van de afsluiting was wel eens genoemd de kans dat (ten gevolge van het verkleinen van het „stroomgebied”) de stroom door de zeegaten zwakker zou worden en de gaten zelf dus zouden verzanden. Dit zou een gevaar betekenen voor de haven van Den Helder. De berekeningen van de Commissie leverden echter een verrassing op: de stromen door de zeegaten zouden niet zwakker worden, maar juist sterker. De oorzaak moest men zoeken in de reeds eerder genoemde interferentie tussen de binnendringende en de teruggekaatste getijgolven. Nu is een stroomversterking al evenmin gewent

als een verzwakking. Men moet een ongunstig gevolg verwachten voor de verdediging van de oevers der zeegaten tegen de stroomschuring. Daarom is het van belang dat de tracé-wijziging van Piaam naar Zurig – die later nog uitvoeriger ter sprake zal komen – het effect enigszins afzwakt. Het getijvolume van het Helderse Zeegat zou toenemen met een derde deel (Piaam) respectievelijk een vierde (Zurig). De toeneming van de tweede hoofdgeul het Vlie zou in beide situaties ruim een vijfde bedragen. Het Eierlandse Gat en het Amelandse Gat zouden respectievelijk met een tiende en een vijftiende deel toenemen. Bij stormvloed zullen de stromen door de zeegaten echter een kleinere sterkte hebben dan voor de afsluiting (functie van de kleiner geworden komberging).

Past men de genoemde verhogingen toe dan zullen de dijken aan eenzelfde norm van veiligheid voldoen als voor de afsluiting, dus een zelfde kans op overloop en overslag van water. Dat wil derhalve zeggen dat er een zeker risico onder extreme omstandigheden aanwezig blijft.

De Commissie Lorentz heeft zich niet in details uitgelaten over de veranderingen en de ligging der geulen als gevolg van het gewijzigde regime op de Waddenzee. Wel rekende zij op het ontstaan van een wantij tussen Texel en de Friese kust benoorden Harlingen, hetgeen een aanwijziging inhield van de mogelijke verbreking tussen de hoofdgeulen (Texelstroom en Vliestroom) door Doove Balg, Zuidoostrak en Inschot. Dit is inderdaad gebeurd. Op plaatsen waar vroeger diepten van tien meter gepeild werden, is de diepte nu drie meter. Deze ontwikkeling is nog steeds gaande. Er zijn decennia voor nodig om de enorme hoeveelheden zand te verplaatsen die uit de geulen moeten komen om de ondiepten te vormen.

De uitvoerige studies van de Staatscommissie Lorentz en de door haar ontwikkelde rekenwijze voor de getijbeweging hebben een inzicht gegeven in de factoren waarmede rekening moest worden gehouden bij de afsluiting van de Zuiderzee, zodat de kruinshoogte en de meest gunstige richting van de Afsluitdijk kon worden bepaald, alsmede de verhoging die de aangrenzende dijksvaken zouden behoeven door het veranderde regime op de Waddenzee, door de versterkte getijstromen, de opwaaiing en de golfoploop, die onder bepaalde omstandigheden kon worden verwacht. Hiermede was de onmisbare functie van de wetenschap in de moderne waterbouw overtuigend aangetoond.

Organisatie en uitvoering

In de Zuiderzeewet van 1918 is bepaald dat bij afzonderlijke wet zal worden ingesteld een fonds, thans algemeen bekend als Zuiderzeefonds, waaruit de afsluiting en droogmaking zal worden gefinancierd. Voorts dat de uitvoering zal worden voorbereid en onder directie zal staan van de Dienst der Zuiderzeewerken. Als adviesorgaan voor de regering zal worden ingesteld de Zuiderzeeraad.

Wij hebben reeds gezien bij de behandeling van het wetsontwerp van 1916 dat een nadere regeling getroffen moest worden voor de defensiebelangen. Daartoe stelde de minister van Oorlog in een „Zuiderzeecommissie voor Defensiebelangen”, waarin ook de directeur-generaal van de Zuiderzeewerken, ir. H. Wortman en een van zijn hoofdingenieurs zitting hebben. Voorts wordt door de minister van Waterstaat een IJmeer-commissie gevormd, die de voorzieningen moet bestuderen voor het inlaten van inundatiewater via het Noordzeekanaal en de vorming van voldoende waterberging, de gevolgen voor Amsterdam en andere zaken. Tot voorzitter wordt benoemd dr. ir. C. Lely, die nu geen minister meer is. Op het uitvoerige advies van deze commissie kunnen wij hier niet nader ingaan. Urgent worden de kwesties die verband houden met de vorming van het IJmeer eerst wanneer men overgaat tot de inpoldering van Zuidelijk Flevoland en de Markerwaard. Door de werkzaamheden aan laatstgenoemde polder nadert dat tijdstip nu.

De wet van 1918 bepaalde voorts het vaststellen bij de wet van de maatregelen ter tegemoetkoming aan de Zuiderzeevissersbevolking en andere personen, wegens schade die de afsluiting hen mocht berokkenen. Hieraan is uitvoering gegeven door de Zuiderzeesteunwet van 29 Juni 1925.

De financiering van afsluiting en droogmaking zou geschieden uit het Zuiderzeefonds. Deze wet verscheen op 20 december 1918 in het Staatsblad (zie bijlage). Reeds op 16 juli 1918 was bij Koninklijk Besluit ingesteld de Zuiderzeeraad. Deze raad dient de regering desgevraagd van advies en bijstand in de voorbereiding en uitvoering van werken, alsmede in de voorbereiding van de regelingen betreffende het in gebruik brengen van de drooggelegde gronden; de raad vestigt verder zijnerzijds de aandacht op hetgeen strekken kan tot bevordering van deze voorbereidingen. De Zuiderzeeraad houdt toezicht op de wijze, waarop de uitvoering van de afsluiting en van de droogmaking van de Zuiderzee naar de bevelen van de minister van Waterstaat wordt geleid en geeft deze kennis van hetgeen naar het oordeel van de raad in het belang van de dienst behoort te geschieden. Tot voorzitter wordt benoemd dr. ir. C. Lely, na zijn dood in 1929 opgevolgd door (dr.) H. Colijn.

Bij Koninklijk Besluit van 4 juli 1918 wordt benoemd de Staatscommissie

Lorentz. Voor de uitslag van deze onderzoekingen mogen wij verwijzen naar het vorige hoofdstuk.

Met ingang van 1 mei 1919 wordt ingesteld de Dienst der Zuiderzeewerken; bij K.B. van 31 mei 1919 wordt de inrichting van deze dienst geregeld. Dat Koninklijk besluit is later buiten werking gesteld bij K.B. van 13 november 1923; nu wordt bepaald, dat de dienst zich zal bezig houden met de voorbereiding en de uitvoering van de werken tot afsluiting van de Zuiderzee, en die van de droog te maken gedeelten. De leiding is opgedragen aan een directeur-generaal, bijgegaan door een technische en administratieve staf.

Ook de uitvoering van de werken zou nader dienen te worden geregeld. Van meet af aan heeft men beseft dat de afsluiting van de Zuiderzee een werk van zeer bijzondere aard zou worden. Een zo goed mogelijke uitvoering diende bij voorbaat verzekerd te zijn. Hierbij golden niet alleen technische maar ook economische overwegingen. Men voorzag moeilijkheden. Niemand kon echter voorzien welke. Indien deze inderdaad zouden optreden, konden hiervan vergraving en wellicht hoge extra kosten het gevolg zijn. Voor de uitvoering moest dan ook gezocht worden naar de grootst mogelijke zekerheid. Hoe verder men zou vorderen met de afsluitingswerken, hoe moeilijker het werk zou worden. Hieraan zou men het beste het hoofd kunnen bieden, mits in de uitvoering ook een continuïteit van de aannemers is gewaarborgd. Die zekerheid is er bij de gebruikelijke methode van aanbesteding niet. Daardoor zou de ervaring opgedaan met deze speciale vorm van waterbouw versnipperd worden en in de beslissende sluitperiode misschien niet kunnen worden benut. Juist in die laatste fase zal – zo was de gedachtegang – het beslist nodig zijn dat de verschillende werken precies op tijd bij elkaar aansluiten. Vergraving in de uitvoering van enkele onderdelen zou voor het gehele werkprogramma in het bijzonder voor de sluiting ontoelaatbare risico's met zich mee brengen. Er is dus behoefte aan geschoolde aannemers, die door de voorafgaande werken de specifieke moeilijkheden hebben leren kennen. Men zal ook bij voortduring moeten kunnen beschikken over een uitgebreide vloot van materieel, in het bijzonder van baggerwerktuigen. De verwerking van keileem op grote schaal zal bijzondere eisen stellen aan wellicht speciaal hiervoor te bouwen materieel. Deze grote investering kan moeilijk worden verwacht van een aannemer, wanneer hij niet tevoren is verzekerd van een langdurig emplooi. Daar staat tegenover, dat een aannemer, die zich dergelijke investeringen zou hebben getroost, door zijn unieke outillage bij de normale aanbesteding een bijzonder sterke positie zou innemen, hetgeen voor de Staat bedenkelijke financiële gevolgen zou kunnen hebben. Het is derhalve gewenst de uitvoering van het werk in één hand te leggen. In dat geval staan drie mogelijkheden open: uitvoering in eigen beheer, door één aannemer of door een aannemerscombinatie. De eerste mogelijkheid wordt om tal van redenen à priori verworpen. Hoe zou de Staat het nodige materieel kunnen verkrijgen? Wanneer de aannemers principieel zouden worden uitgesloten, kon men bezwaarlijk verwachten, dat zij hun materieel op redelijke condities beschikbaar zouden stellen. Zou de overheid zelf het nodige materieel laten

bouwen, dan is dat economisch onverantwoord, aangezien het potentieel van dit soort werktuigen hier te lande reeds groot genoeg is. Ook zou men de ervaring, die de aannemers van grondwerken in de loop van generaties hebben verworven, missen. Uitvoering van het gehele werk door één aannemer of een aannemerscombinatie ontmoet echter eveneens grote bezwaren. Door de omvang van het project zou het in ieder geval een bijzonder kapitaalkrachtige aannemer moeten zijn. In verband met de onbekende risico's zou de aannemingssom dan echter wel hoog worden. Het meest dwingende argument tegen aanbesteden van de gehele dijk ineens was, dat men in het begin niet kon weten hoe moeilijk of hoe gemakkelijk het werk in de latere fasen zou zijn. Zou het werk zonder ernstige tegenslagen verlopen, dan betekende dit voor de aannemers een belangrijk geldelijk voordeel. Daarmede kwam men weer in conflict met de bedoeling de werken op een economisch mogelijke wijze tot stand te brengen. Na langdurig overleg werd hiervoor toch een oplossing gevonden.

Vier grote Nederlandse aannemersfirma's waren bereid een combinatie te vormen en als zodanig de opdracht te aanvaarden tot het bouwen van een afsluitdijk tussen Wieringen en Friesland met dien verstande, dat door bepaalde garanties van overheidswege het risico zou worden beperkt. Hier stelden de aannemers tegenover, dat zij genoegen zouden nemen met een matige winst. De onderdelen van het grote werk zouden na gepleegd overleg volgens de plannen van de Dienst der Zuiderzeewerken worden uitgevoerd krachtens voor elk onderdeel te stellen aannemingsovereenkomsten. Deze combinatie stichtte de „Maatschappij tot uitvoering van Zuiderzeewerken”, meestal kortweg MUZ genoemd ¹⁾.

Door deze oplossing werd verkregen wat men beoogde: continuïteit in de uitvoering door dezelfde aannemers, het economisch mogelijk worden van het bouwen van een grote hoeveelheid speciaal materieel (o.a. de keileemkranen), het behouden van de verworven ervaring en bij beperking van het risico voor de aannemer een uitvoering op de voor het Rijk minst kostbare wijze.

De dagelijkse leiding van de MUZ werd toevertrouwd aan een Raad van Bestuur, bestaande uit vier leden (elke deelnemende firma benoemde één afgevaardigde en een plaatsvervanger). Deze Raad van Bestuur benoemde een directeur-hoofduitvoerder, waartoe werd aangewezen (dr.) ir. J. A. Ringers, op dat ogenblik hoofdingenieur van de rijkswaterstaat. Nadat in 1930 de heer Ringers werd benoemd tot directeur-generaal van de rijkswaterstaat, volgde ir. J. Lely hem op. De benoeming van deze topfiguur vereiste de goedkeuring van de minister van Waterstaat. Deze was ook bevoegd onder opgaaf van redenen te gelasten, dat een directeur-hoofduitvoerder zou worden ontslagen. Men kan zeggen dat voor de bouw van de Afsluitdijk en de aanleg van de eerste Zuiderzeepolder deze geheel aan de bijzondere omstandigheden aangepaste werkmethode goed heeft voldaan.

¹⁾ Tot goed begrip diene dat de bouw van het gedeelte Afsluitdijk door het Amsteldiep volgens de gebruikelijke methode van openbare aanbesteding was gegund. De MUZ werd opgericht in 1926.

De vooroefening

De gehele Afsluitdijk bestaat in feite uit drie trajecten; van west naar oost eerst de dijk door het Amsteldiep ter lengte van 2,5 km, waardoor Wieringen verbonden werd aan het vasteland, het voormalige eiland Wieringen, en verreweg de grootste lengte (bijna 30 km) wordt gevormd door de verbinding van Wieringen met de Friese kust. De afsluiting van het Amsteldiep met enkele daarin voorkomende diepe geulen, die door de dam gekruist zouden moeten worden, was te beschouwen als een welkome vooroefening voor de grote sprong van Wieringen naar Friesland. Als een andere vooroefening werd bij Andijk een kleine proefpolder gemaakt, zodat men met het tweede doel van de uitvoering van de Zuiderzeewet, de droogmaking, de nodige ervaring zou opdoen.

De werkzaamheden van het vierjarenplan 1922/'26 bepaalden zich tot de twee genoemde onderdelen van het grote project. Reeds bij de afsluiting van het Amsteldiep was duidelijk welk een diepe ingreep hier gedaan werd in de bestaande situatie. Door de afsluiting zou de waterbeweging rond Wieringen worden gewijzigd, zodat bijtijds een voorziening moest worden getroffen opdat niet later de zeebodem zou verdiepen op de plaats waar buiten Den Oever de sluisen moesten worden gebouwd.

Door de afsluiting van het Amsteldiep immers zou de vulling en lediging van de hierachter gelegen uitloper van de Zuiderzee geschieden door de getijstroom, die aan de oostzijde om Wieringen heentrok. Deze zou dus door de afsluiting worden versterkt en vermoedelijk de zeebodem aantasten. Door dergelijke bodemverdiepingen zou de bouw van het genoemde sluisencomplex bij Den Oever in ieder geval aanzienlijk kostbaarder worden. Toen eenmaal gebleken was dat de technische middelen het mogelijk maakten om de sluisen in zee te bouwen, werd afgezien van het vroegere plan de sluisen op het eiland Wieringen te bouwen. Hierdoor werd veel extra grondverzet en blijvend landverlies voorkomen. De omringdijk voor de bouwput van het sluiscomplex moest dus in ieder geval voltooid zijn vóór de afsluiting van het Amsteldiep.

Ook moesten maatregelen genomen worden om de afwatering van het oude land te verzekeren. In de afwatering van de Anna Paulownapolder, die eerst geschiedde naar het Amsteldiep, werd voorzien door de aanleg van het Balgzandkanaal naar het Nieuwediep bij Den Helder. Na de voltooiing van de dijk Noordholland-Wieringen zouden in het afgesloten Amsteldiep (thans Amstelmeer), verhoogde laagwaterstanden optreden, hetgeen dus bezwaarlijk zou worden voor de natuurlijke lozing van de Anna Paulownapolder. Zuidwaarts werd dit kanaal later doorgetrokken tot Aartswoud, zodat ook andere polders, die hun water lozen op de Wieringermeer, hierdoor konden worden bediend. Vanzelfsprekend vormde dit een organisch onderdeel van het droog-

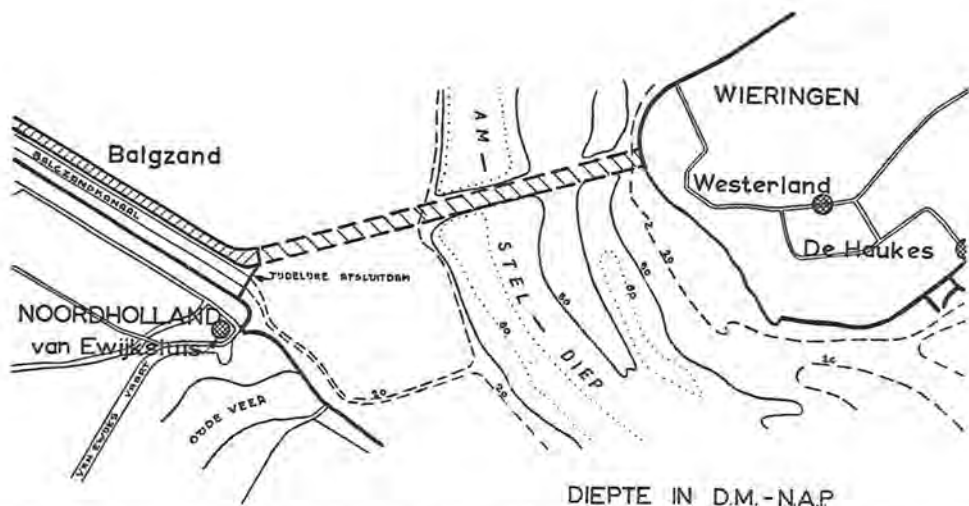


Fig. 22. Situatie Amsteldiepdijk tussen de kust van Noordholland en het vroegere eiland Wieringen.

maken van de Wieringermeer, de eerste Zuiderzeepolder, waarvan de zeer gedetailleerde voorstudies en plannen (Van Kuffeler) in 1914 in druk waren verschenen.

In verband met enige te verwachten stormvloedsverhoging na afsluiting van het Amsteldiep, moest de Balgdijk langs het nieuwe afwateringskanaal worden verhoogd, evenals de dijk van de Koegraspolder en enkele dijksvakken op Wieringen.

Voor de afsluiting van het Amsteldiep zou men meer zuidwaarts met een kortere dijkslengte hebben kunnen volstaan, zoals ook voorgesteld in het rapport Van Kuffeler, maar dit tracé had het nadeel, dat de kustlijn dan een minder vloeiend verloop zou krijgen. De trechtervorm zou aanleiding geven tot iets meer opwaaing en, zo dacht men ten onrechte, versterkte golfaanval.

Door de peilingen verricht in 1919 was een gedetailleerd bodemprofiel van het Amsteldiep in de as van de geprojecteerde afsluitdijk verkregen. Hieruit volgde, dat twee geulen gekruist moesten worden, die respectievelijk reikten tot $11\frac{1}{2}$ m en $7\frac{1}{2}$ m beneden NAP. De gesteldheid van de bodem leerde men kennen door 23 grondboringen; op grond hiervan werd een geologisch dwarsprofiel ontworpen. Het dijkslichaam zou uiteraard in de geulen het zwaarste worden. Een gelukkige omstandigheid was dat men juist hier een stevige grondslag aantrof. De alluviale lagen aan de kust van Noordholland zouden ongetwijfeld aanleiding geven tot niet onbelangrijke zetting van de dijk.

Behalve de boringen in het tracé van de dijk werden ook elders in het Amsteldiep bodemonsters genomen, ten einde na te gaan waar voldoende klei en zand voor de bouw van de dijk zou zijn te vinden. Daarbij werden belangrijke hoeveelheden zeer vaste klei en ook keileem aangeboord. Het zuiverste en

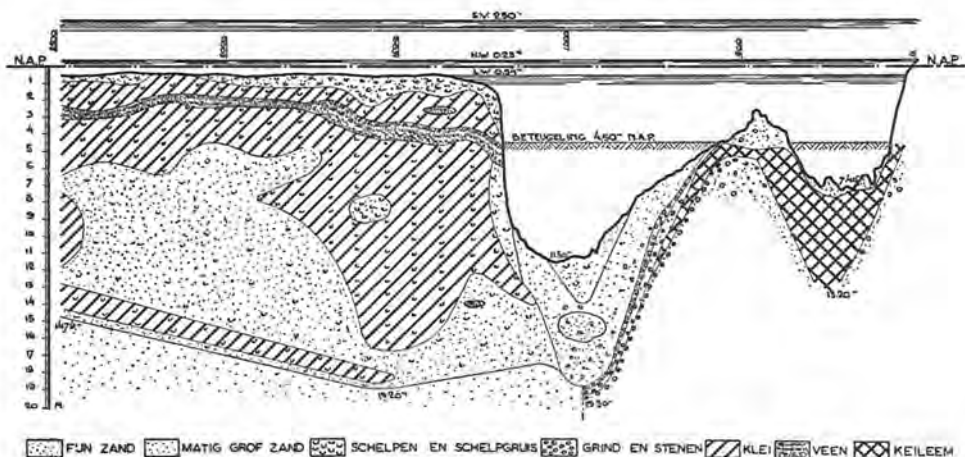


Fig. 23. Geologisch dwarsprofiel Noordholland - Wieringen in de richting van de Amsteddiepdijk.

grofste zand – hoe grover hoe beter voor de dijksbouw – trof men aan in een plaat de Kooltuinen ten zuiden van Wieringen. Later bleek dat men in de af te sluiten geulen, uiteraard op veilige afstand van de betuegelingsdammen, nog grover zand zou kunnen zuigen.

Men wist al dat de afsluitingen het beste tot stand zouden kunnen worden gebracht in de smalle diepe geulen, die door het dijksstracé worden gesneden. De dijkspercelen op de lange ondiepe gedeelten – dat wil dus zeggen over de platen – tussen de geulen zouden eerst kunnen worden gemaakt. De stromingen worden namelijk door de bouw van deze dijksgedeelten niet ingrijpend gewijzigd. Zou men daarentegen het omgekeerde doen, dus eerst de diepe geulen, welke de meeste stroom voeren, afsluiten, dan heeft dit onvermijdelijk tot gevolg, dat de stroom wordt afgeleid naar de platen. De bouw van de dijksgedeelten daarop zou ten gevolge van vergrote stroomsnelheid (te klein doorstromingsprofiel) en hierdoor mogelijke verdieping van de bodem, ernstig worden bemoeilijkt.

Kiest men derhalve de eerstgenoemde volgorde, dan is het echter wel noodzakelijk dat allereerst de bodem van de diepe geulen wordt verdedigd, vooral wanneer deze bestaat uit zand, dat weinig weerstand biedt aan toenemende stroomsnelheden. Deze stroomsnelheid zal in ieder geval – zij het weinig – vergroot worden door de uitbouw van de dijk over de ondiepe platen. Deze verdediging van de bodem kan men uitvoeren door een normale bezinking, maar ook kan men deze verdediging combineren met het aanleggen van zogenaamde betuegelingsdammen. Dergelijke onderzeese dammen, tot iets onder het peil van de platen, vormen tevens de onderbouw van de toekomstige dijk. De ervaring heeft geleerd, dat de aanwezigheid van zo'n drempel weinig invloed heeft op het algemene stroombeeld, dat wil zeggen, de stroom over de platen wordt er nauwelijks door versterkt. Wel treden in de onmiddellijke omgeving van de

beteugelingsdam snelle stromen op, vooral over de kruin van de dam. Het is derhalve duidelijk, dat de dam zodanig van constructie moet zijn, dat deze bestand is tegen de uitschurende aanval door sterke stromen. Het is dan ook geen wonder dat in het oorspronkelijke ontwerp van de beteugelingsdammen het zinkwerk een grote rol heeft gespeeld; volgens deze gedachtengang overwoog men aanvankelijk ook de dijk zelf in de sluitgaten op te „zinken”. Een zinkstuk van rijshout en riet, geballast met zware stortsteen, kan zeer sterke stromen weerstaan, in de orde van grootte van 3 tot 4 meter per seconde, waarbij bedacht moet worden dat de normale stroom door de geulen ongeveer één meter/seconde en over de platen een halve meter/seconde bedroeg. Zinkwerk is echter duur en vergt zeer veel tijd; ook is de hoeveelheid rijshout die verwerkt moet worden, niet onbeperkt beschikbaar. Op grond van deze overweging rekende men aanvankelijk met een bouwduur van de Afsluitdijk van negen jaar, omdat in kortere tijd de grienden niet het benodigde rijshout zouden kunnen leveren. Men overwoog daarom het toepassen van klei, een materiaal dat in veel mindere mate dan zand, aan uitschuring door de stroom onderhevig is, hoewel het ver achter staat bij zinkwerk.

Zo kwam men tot het volgende ontwerp voor de beteugelingsdam door het Amsteldiep: de buitenzijde zou geheel opgebouwd worden uit klei; daarachter zou een zandlichaam komen, afgedekt door een kleilaag. Het uit klei bestaande gedeelte is te beschouwen als de kern, die bij een onverhoopte doorbraak de vorming van een groot en diep gat voorkomt, althans aanzienlijk vertraagt. Voor de verbreding van de dam tot een kruin van voldoende breedte wordt verkregen, om de later erop te bouwen dijk te dragen, wordt het goedkoopste materiaal, namelijk zand, gebruikt. Dit zou echter spoedig wegstromen indien men het niet zou afdekken.

Beide materialen, klei en zand, konden niet ver van de bouwplaats worden gebaggerd, met onderlossers naar het dijkstracé gebracht en daar gestort. Op deze wijze zou het mogelijk zijn de beteugelingsdam veel sneller en goedkoper te maken dan een rijzen dam. Men realiseerde zich, dat er tijdens en na de aanleg van de beteugelingsdam materiaal verloren zou gaan, maar dat bezwaar kon ruimschoots op de koop toe genomen worden.

In het Amsteldiep moesten twee beteugelingsdammen komen: één in de grote geul en één in de kleine. Hun kruin zou liggen op $4\frac{1}{2}$ meter beneden NAP. Voor de breedte van de kruin had men 130 meter genomen, wat voldoende werd geacht voor de later hierop te bouwen dijk, waarvan overigens het profiel nog niet bekend was.

Op 2 Juni 1920 werd het eerste bestek van de Zuiderzeewerken aanbesteed, bestaande uit het verrichten van bagger-, stort- en zinkwerken ter beteugeling van het Amsteldiep. Op 29 juni werd met het werk – en daarmee met de afsluiting der Zuiderzee – begonnen.

Het zou echter niet volgens bestek worden uitgevoerd. Reeds spoedig na de aanvang realiseerde men zich dat met voordeel gebruik gemaakt zou kunnen worden van nog een ander materiaal, dat, evenals zand en klei, niet ver van de

dijk in de bodem werd aangetroffen: de keileem. Deze sterk door de gletschers uit de ijstijd samengeperste morene, waarin zich keien van verschillende grootte bevinden, is nog taaier en stijver dan klei en biedt bovendien meer weerstand tegen de stroomschuring. De keileem bleek echter moeilijk verwerkbaar; het materiaal zakte niet door de open bodemkleppen van de onderlossers weg, maar bleef als een reusachtige klomp in het laadruim hangen. Om het alsnog te lossen, was een fikse waterstraal nodig.

Men beseftte dat de keileem een zeer waardevol materiaal voor de dijksbouw zou zijn, als men zou beschikken over speciaal materieel om het te verwerken. Het was daarom gewenst een proef te nemen. De opdracht van de aannemer werd gewijzigd. In plaats van klei zou keileem worden verwerkt; de aannemingsom werd in verband daarmee met 100.000 gulden verhoogd.

Het zandzuigbedrijf werd, nadat men moeilijkheden op de Kooltuinen had ondervonden, verplaatst naar een punt iets ten zuiden van het werk; hier bleek het mogelijk op grotere diepte goed zand te zuigen.

De inhoud van de beteugelingsdammen in beide geulen moet circa 650.000 m³ hebben bedragen. Deze inleidende werken kwamen gereed in oktober 1920. De kruin van de dammen lag toen op 4,20 m beneden NAP. Peilingen, uitgevoerd in mei 1921 toonden aan, dat de kruin gedaald was met 46 cm, maar dat de taluds goed hadden stand gehouden. Wel waren op enkele plaatsen buiten de dammen niet onbelangrijke verdiepingen ontstaan. Door krachtige getijstroomingen tijdens winterstormen moest er dus grondverlies zijn ontstaan. Om elk risico uit te sluiten, werd circa 70.000 keileem op de kruin der dammen gestort in oktober en november 1921. In 1922 werd wederom een kruinsverlaging geconstateerd, zodat men toen nogmaals keileem stortte (circa 85.000 m³). Nadien zijn geen ernstige verdiepingen meer waargenomen. De afdekking was toen dus voldoende versterkt onder de in het Amsteldiep heersende omstandigheden, terwijl tevens was aangetoond, dat het niet nodig was de bovenzijde van de beteugelingsdammen volledig te bezinken. Deze eerste ervaringen met keileem zouden later van fundamentele betekenis blijken voor de bouw van de dijk Den Oever-Zurig in de jaren 1927-'32.

Met de feitelijke bouw van de Amsteldiepdijk werd begonnen in 1921; de kruinshoogte werd gesteld op 6,20 m boven NAP. Deze hoogte was berekend op de waterstanden, die zouden optreden na volledige afsluiting van de Zuiderzee. De dijk kreeg een dertig meter brede binnenberm, hellende van 4,20 m-3,50 m boven NAP. De keileemdijk reikt tot stormvloedshoogte, daarachter ligt een zandlichaam, bekleed met keileem of klei, uitgezonderd waar de spoorbaan en de verkeersweg zouden komen. De onderwatertaluds aan beide zijden van de dam werden voorzien van kraagstukken. Bij de bouw van dit eerste deel van de Afsluitdijk - de sluiting had plaats op 31 juli 1924 in de kleine geul, circa 400 meter uit de kust van Wieringen - heeft men volledig profijt getrokken van de voor waterbouw uitstekende eigenschappen van de keileem. Deze specie bleek, ook zonder met kraagstukken beschermd te zijn, redelijk weerstand te kunnen bieden aan stroomsnelheden van drie tot vier meter per

seconde. Van het begin der werkzaamheden in 1920 tot het voorjaar van 1924 lag de stroomsnelheid op de beteugelingsdammen bij volle vloed en eb tussen de één en twee meter per seconde, om daarna geleidelijk in de laatste maanden voor de sluiting op te lopen tot drie à vier meter. Deze ontwikkeling is van belang voor een juiste waardering van de keileem bij dit soort werk. Uit het bovenstaande volgt, dat de keileem langdurig blootgesteld is geweest aan een matige snelheid (één tot twee meter) en betrekkelijk kort aan vrij aanzienlijke snelheden tot drie à vier meter. Wanneer de stroomsnelheid laatstgenoemde waarde bereikt, wordt het een wedloop tussen het in voldoende hoeveelheid aanbrengen van de keileem en het afschuren door de stroom. Bij de grotere sluitgaten die later aan de orde zouden komen, moest de kruin van de beteugelingsdam stevig worden bezonken. Dan had men daar van het water weinig te duchten; het concentreerde zijn aanval uitsluitend op de beide dijkskoppen, die naar elkaar toe gebouwd werden. De ervaring heeft toen geleerd, dat de kranen, vooral door een hoog tempo te ontwikkelen, gemakkelijk konden winnen. De gang van zaken bij de dichting van de Blinde Geul – waarin de beteugelingsdam van keileem niet bezonken was – is in dit opzicht leerzaam geweest.

Hiervoor is reeds gesproken over de technische moeilijkheden die men ontvond bij de verwerking van keileem in de gebruikelijke onderlossers met taps toelopende beun. Om deze moeilijkheden op te lossen, had het Rijk aan de aannemers als proef een drietal onderlossers met verticale wanden ter beschikking gesteld. Op grond van de hiermede opgedane ervaring zijn later door de aannemers vele speciale keileemonderlossers gebouwd. Terloops zij er hier op gewezen, dat het opstorten van de keileemdams begint met de aanvoer door onderlossers. Met dit materieel gaat men voort tot een zodanig niveau is bereikt, dat de onderlossers hier geen materiaal meer kunnen deponeren. Dan moet de verdere opbouw worden overgenomen door drijvende kranen. Ook hiervoor werd, op grond van de ervaringen opgedaan bij de bouw van de Amsteldiepdijk, toen men werkte met kolenkranen, gehuurd van een Rotterdams havenbedrijf, in 1926 het speciale type MUZ-kraan, met laag ingeplante lange arm ontwikkeld. Enkele van deze oudgedienden zijn thans nog in bedrijf.

De wet van 1918 beoogt twee doelen, het afsluiten en gedeeltelijk droogmaken van de Zuiderzee. Dat er bij de bouw van de Afsluitdijk vele technische problemen moesten worden opgelost, waardoor het raadzaam was van klein naar groot te werken, ligt voor de hand. Met de droogmaking was het intussen niet anders gesteld. Ook hier zouden zich vele problemen voordoen bij het in cultuur brengen van de nieuw gewonnen gronden. Daarom werd voorgesteld in 1926 op korte termijn ter hoogte van Andijk een proefpolder van 40 hectare te maken door de bouw van een 1800 meter lange dijk. In het aldus gevormde poldertje zou men dan in de meest uitgebreide zin proeven kunnen nemen op welke wijze de grond zo snel mogelijk zou kunnen worden ontwaterd en ontzilt, ook welke gewassen men zou moeten kiezen. Dit alles moest liefst over een zo lang mogelijke periode gebeuren, om gewapend met deze ervaring de 20.000 hectare grote

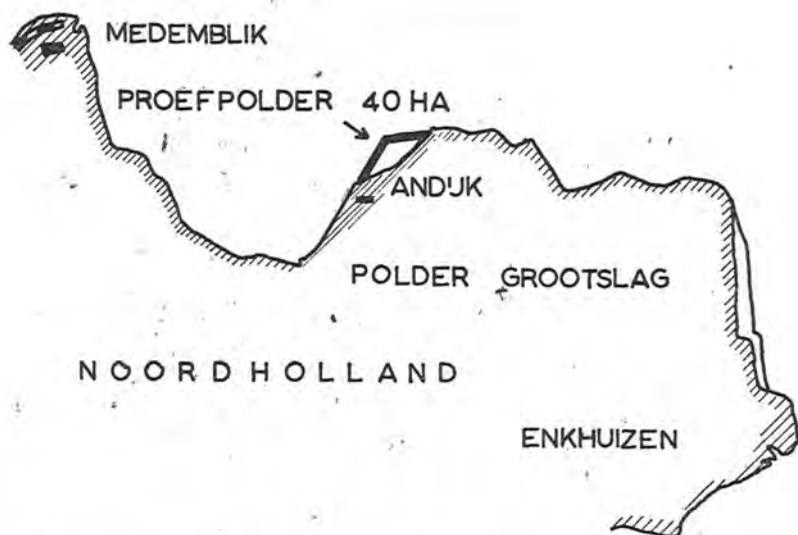


Fig. 24. Het eerste nieuwe land werd gewonnen bij Andijk toen daar de veertig hectare grote proefpolder droog viel in 1927.

Wieringermeerpolder in cultuur te brengen. De Comissie Lovink had er reeds op aangedrongen om de meest praktische en economische methoden te ontwikkelen; wat hoedanigheden en diepteligging betreft, zou de Andijker proefpolder veel overeenkomst vertonen met de eerste Zuiderzeepolder. Met de aanleg van deze miniaturpolder is de MUZ begonnen op 1 augustus 1926; een jaar later viel het poldertje droog en kon met de cultuurtechnische proefnemingen worden begonnen.

Vertraging en bespoediging

Nauwelijks was men gestart met de eerste werken van het grootste en meest stoutmoedige waterbouwkundige project ooit door Nederlanders ondernomen, of de eerste voortekenen deden zich gevoelen van een naderende economische crisis. Een aantal bezuinigingsmaatregelen werd afgekondigd en uitgevoerd. Ook de middelen van het Zuiderzeefonds zouden aanzienlijk worden beperkt; door het energieke optreden van ir. H. Wortman, de eerste directeur-generaal van de Zuiderzeewerken, kon algehele stopzetting worden voorkomen. Aan een temporisatie ontkwam men echter niet. In verband met de toestand van 's lands geldmiddelen zouden de werken in vertraagd tempo worden uitgevoerd gedurende de eerstvolgende vier jaren; in deze periode mocht hetgeen reeds onderhanden was worden voltooid, dus de afsluiting van het Amsteldiep en de werken die daarmee in onmiddellijk verband stonden.

Het zou nodig zijn opnieuw de kosten en baten te bepalen van het volledige afsluitings- en droogmakingsplan. Met dit onderzoek werd de Dienst der Zuiderzeewerken belast. Hierbij bleek dat de verkaveling van de nieuwe polders – het cultuurtechnisch werk dus – een zeer belangrijke kostenfactor zou zijn, mede in verband met de eisen die de gebruikers later aan de grond zouden stellen. Dit zijn dus in hoofdzaak agrarische kwesties. De baten zijn afhankelijk van de waarde van de grond; in de tweede plaats worden zij bepaald door de voordelen, die voor het aangrenzende oude land worden verkregen door verbetering van afwatering en watervoorziening. Om de vele hiermede verband houdende vraagstukken te onderzoeken en een gedetailleerd inzicht te verkrijgen in deze baten, werd een staatscommissie onder voorzitterschap van dr. H. J. Lovink benoemd. Op 25 juni 1924 bracht deze commissie haar verslag uit aan de minister van Waterstaat. Het rapport is gesplitst in vier onderdelen, waarvan wij hier de belangrijkste conclusies willen samenvatten.

In het eerste deel houdt de commissie zich bezig met de voordelen voor de landbouw voortvloeiend uit het beschikbaar komen van nieuwe cultuurgrond in de kom van de afgesloten Zuiderzee. Om hier een prognose te kunnen stellen, analyseert zij de factoren die de landbouwconjunctuur op dat ogenblik beheersen, waarbij wordt gewezen op de noodzaak tot verdere intensivering van de landbouw. Dit brengt echter mede een toenemende afhankelijkheid van het buitenland door verhoogde invoer van granen, veevoeder en kunstmest; hierdoor zou de positie van de uitvoer der landbouwprodukten (stijgende kostprijs) ongunstig worden beïnvloed. De enige remedie zou zijn een zo rationeel mogelijke exploitatie; hiervoor is echter nodig het beschikbaar komen van nieuwe cultuurgrond, mede om de te ver doorgevoerde versnippering van het bestaande areaal tegen te gaan. Dan zullen ook de pacht- en kooprijzen van

de grond binnen redelijke grenzen blijven. Droogmaking van de Zuiderzee zou het bebouwde oppervlak van Nederland met circa een tiende deel vergroten. In het tweede deel worden de zoetwatervoordelen van het IJsselmeer aan een beschouwing onderworpen. Nauwkeurige ramingen kan de commissie onmogelijk geven, wel noemt zij enkele globale cijfers, zodat de orde van grootte duidelijk wordt. In het bijzonder Noordholland en Friesland zullen zeer gebaat zijn bij deze zoetwatervoorziening. Voor Friesland zal dit onder andere door de verhoogde melkgift per koe zeker een bedrag van verscheidene miljoenen guldens per jaar bedragen. Een voordeel in Noordholland van twee miljoen gulden, zoals berekend door de Vereniging tot ontwikkeling van de landbouw in Hollands Noorderkwartier, is geenszins ongerijmd te achten. Gekapitaliseerd komt men dan reeds op een waarde van 100 miljoen gulden. Daarbij gevoegd de eveneens gekapitaliseerde andere voordelen, die hoewel belangrijk elk van geringere betekenis zijn, komt men tot een zodanige waarde dat de bouw van de afsluitdijk hierdoor reeds rendabel zou zijn.

In het derde deel van het rapport komt de indeling en de technische inrichting van de nieuwe polders aan de orde. De commissie meent dat de Zuiderzeegronden één geheel zullen moeten vormen met het bestaande landbouwgebied, zodat op den duur het bedrijf op dezelfde wijze als op het oude land kan worden uitgeoefend. Zij rekent op bedrijven ter grootte van 40—60 hectare voor akkerbouw en gemengd bedrijf, en 20—40 hectare voor weidebedrijf. De meest gewenste kavelgrootte wordt gesteld op 20 hectare, met afmetingen van 800×250 m; één korte zijde moet liggen aan een verharde weg, de andere aan een hoofdtocht. De kavels zullen gescheiden worden door kavelsloten. Wanneer nu de hoofdverkeerswegen langs de grenzen van de polderafdelingen worden aangelegd, kan men volstaan met een minimum weglengte en een beperkt aantal bruggen. Het polderpeil zal 1,40 m beneden het maaiveld moeten liggen en de bemaling dient zo krachtig te zijn, dat stijgingen van meer dan 20 cm tot de hoge uitzonderingen zullen behoren. Noodzakelijk is een intensieve en diepe ontwatering; voorts een passende grondbewerking en een zorgvuldige keuze van de te verbouwen gewassen. De kwaliteit van de gronden zal dan zeer snel verbeteren en reeds na enkele jaren zullen hoge landbouwopbrengsten mogelijk zijn. Spoedige aanleg van een proefpolder (Andijk) wordt voor het opdoen van de nodige ervaring met klem aanbevolen.

In het laatste deel van haar rapport houdt de commissie zich bezig met de te verwachten koop- en pachtprizen. Zij rekent met een voortgezette waardestijging van de grond.

De slotbeschouwing is een krachtig pleidooi om ondanks de heersende laagconjunctuur de afsluiting en droogmaking van de Zuiderzee zoveel mogelijk te bevorderen, gezien de zeer positieve voordelen, die hieruit zullen voortvloeien. Dit uitermate deskundige, sterk agrarisch getinte rapport heeft bij de regering een willig gehoor gevonden, want aan de arbeid van deze commissie is te danken dat in 1925 bij de Tweede Kamer wordt ingediend de wet tot versnelde uitvoering van de Zuiderzeewerken; ook de redactie van de wet op het Zuiderzee-

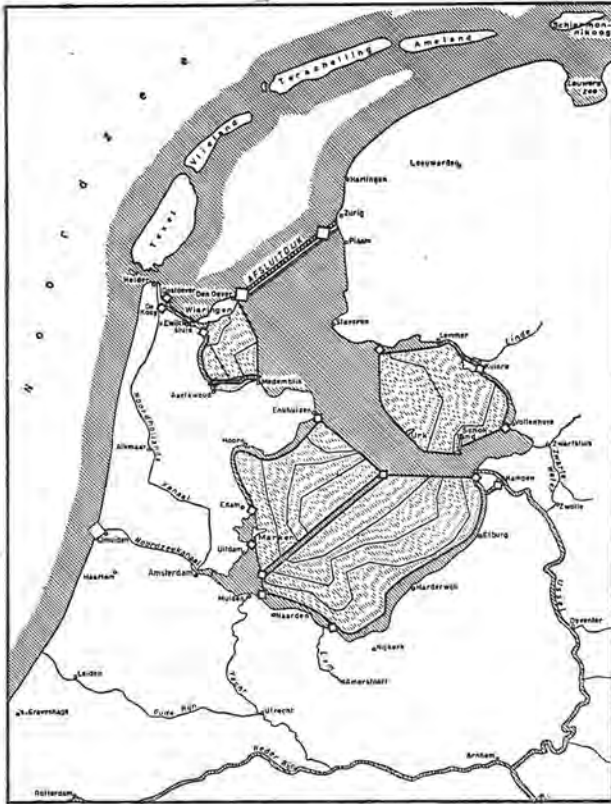


Fig. 25. Het vergeleken bij het ontwerp-Lely op enkele punten gewijzigde bedijkingsplan, behorende bij het wetsontwerp van mei 1925.

fonds wordt op enkele punten gewijzigd. Wanneer de twee wetswijzigingen in 1926 door beide Kamers zijn aangenomen, kan de aanvankelijk getemporiseerde uitvoering nu krachtig ter hand worden genomen. Als eerste werken staan nu op het programma de bouw van de proefpolder bij Andijk, het droogleggen van de Wieringermeer en de afsluiting van de Zuiderzee tussen Wieringen en Friesland; op grond van verschillende redenen, die later nog besproken zullen worden, zal de dijk in plaats van bij Piaam te Zurig op de Friese kust aansluiten.



Het aanbrengen van de kleibekleding, krammen en zetten van steen op de in aanbouw zijnde Afsluitdijk in het gebied van de Middellgronden.



Het sluitgat Middelgronden; na het ontstaan van een diepe krater is de keileemdamm tijdelijk verlegd.

Sluitgat Middelgronden even voor de sluiting.



Wetenschap en waterbouw

De waterbouw is altijd een typisch op ervaring berustend bedrijf geweest. Toen men echter voor de niet geringe taak stond om een afsluitdijk te bouwen tussen Noordholland en Friesland dwars door de Zuiderzee, was de ervaring niet toereikend omdat men nooit eerder in Nederland of elders ter wereld een dergelijke prestatie had verricht. Waar de praktische ervaring tekort schoot, moest deze leemte worden aangevuld door wetenschappelijk onderzoek in de ruimste zin van het woord. Deze research kan echter alleen tot bevredigende resultaten leiden, wanneer de onderzoekers de beschikking hebben over liefst zoveel mogelijk gegevens, verkregen door waarnemingen in de natuur, voor een ander deel verkregen door berekening. Reeds daarom was het noodzakelijk dat het wetenschappelijk speurwerk van de Staatscommissie Lorentz, verricht in de jaren 1918—'26, door de Dienst der Zuiderzeewerken zou worden voortgezet. Op nog uitgebreider schaal dan tevoren moesten waarnemingen worden verricht, enerzijds om de door deze Staatscommissie gedane voorspellingen te controleren, anderzijds om het bouwprogramma van de afsluiting op een zowel technisch als economisch aanvaardbare wijze op te stellen. Lorentz heeft zelf de eerste bevestiging van de door hem ontwikkelde rekenmethode voor de getijbeweging nog beleefd, toen in 1924 de dijk door het Amsteldiep werd gesloten. De prognoses van de Staatscommissie Lorentz voor het normale getij bleken al spoedig bijzonder betrouwbaar; hier beschikte men voor de controle in korte tijd over een serie van dagelijks verrichte waarnemingen. Ten aanzien van de verhoogde stormvloedstanden, die zouden optreden na de afsluiting van het Amsteldiep, kon men uiteraard niet op een zo korte termijn tot een positief oordeel komen, omdat stormvloed en gelukkig tot de zeldzame verschijnselen behoren.

Nu de betrouwbaarheid van de rekenmethode Lorentz was gebleken, ging men haar ook toepassen voor de sluitgatberekeningen. De Staatscommissie Lorentz had de situatie geanalyseerd, respectievelijk voorspeld voor de open Zuiderzee, na de afsluiting van het Amsteldiep en na volledige afsluiting van de Zuiderzee. Zij had zich echter niet beziggehouden met de diverse tussenfasen. Toch was het van groot belang van tevoren te weten welke situatie bij de bouw van de Afsluitdijk aan het einde van elk werkseizoen zou worden bereikt, opdat men telkens met een gerust hart de perioden van de winterstormen zou kunnen tegemoet zien. Het ging dus vooral om het verval dat in de sluitgaten zou optreden en de daarmee gepaard gaande stroomsnelheid. Berekend werd het effect wanneer de zwaarste waargenomen stormvloed opnieuw zou optreden in de winter vóór de sluiting (dat wil dus zeggen bij een in totaal nog vrij grote lengte van de sluitgaten) en eveneens van de zwaarste waargenomen zomerstorm bij

de reeds aanzienlijk vernauwde sluitgaten in het seizoen van de sluiting. De plannen werden dus gebaseerd op de meest extreme situaties die in het betreffende seizoen denkbaar waren. Hiertoe ging men uit van de gegevens van de stormvloed van 1894, de hoogste van de laatste eeuw, welke drie dagen had aangehouden, terwijl eveneens in de sluitgatberekeningen werd betrokken de Sinterklaasstorm van 1895, die vier dagen (zeven getijden) had geduurd maar waarbij minder hoge waterstanden waren geregistreerd dan in 1894. In dit verband zou men kunnen zeggen dat Lely onfortuinlijk is geweest, doordat hij zich bij het opstellen van zijn Technische Nota's moest baseren op de toentertijd bekende maximum-cijfers, die enkele jaren later door bovengenoemde stormvloeden werden overtroffen.

Met deze sluitgatberekeningen alleen kwam men er echter niet. Daarbij waren ter aanvulling en ter controle modelproeven nodig. Aangezien Nederland in die jaren nog geen waterloopkundig laboratorium had, werden de eerste proeven genomen in het Waterbouwkundig Laboratorium van de universiteit te Karlsruhe. Men ging dus op tweeërlei wijze, door berekening en modelproeven, na welke toestanden zouden ontstaan bij verschillende lengtes van de sluitgaten. Op deze wijze werd een inzicht verkregen in de relatie tussen waterstanden en stromen. Voorts wilde men zo nauwkeurig mogelijk weten wat er gebeurde in de sluitgaten, in het bijzonder boven de kruin van de beteugelingsdam en op de zeebodem in de directe omgeving van het sluitgat. Zo kwam men, wat het eerste betreft, tot zinkstukken met de zogenaamde „dikke wiepen", die bij groot

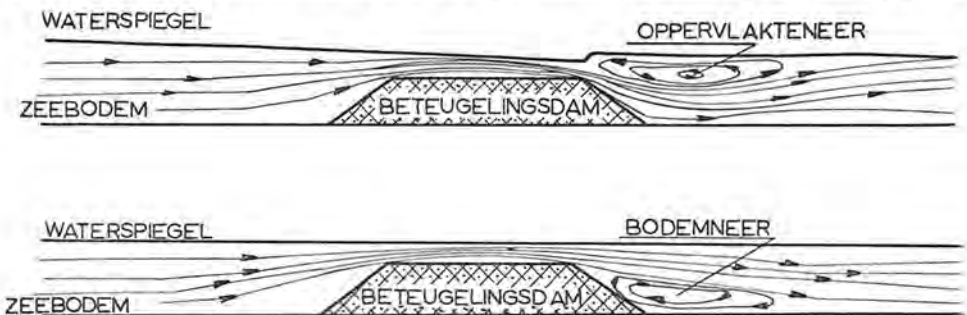


Fig. 26. Het ontstaan van respectievelijk een oppervlakte- en een bodemneer. De eerste situatie zal men zoveel mogelijk moeten vermijden, omdat dan de gevreesde „duikende straal' kan optreden.

verval en sterke stroom de stortsteen beter op het zinkstuk zouden houden, terwijl voor de zwaarst aangevallen punten werd gedacht aan een bestorting met zwaarspaat, dat een aanzienlijk hoger soortgelijk gewicht heeft dan normale stortsteen. Bovenal ging het er echter bij deze proeven om de omstandigheden te leren kennen waarbij het verval zo groot zou worden, dat achter de beteugelingsdam een duikende straal kon optreden. Hierdoor zouden onherroepelijk ernstige ontgrondingen voor en achter de onderzeese drempel ontstaan, waarin de beteugelingswerken geheel zouden kunnen afschuiven. Deze situatie moest natuurlijk onder alle omstandigheden worden vermeden. Het spreekt vanzelf

dat men bij het bepalen van de sluitgat lengte en de daarmee verband houdende voorzieningen steeds moest rekening houden met wat technisch uitvoerbaar en in economisch opzicht nog aanvaardbaar zou zijn. De praktijk stelt nu eenmaal bepaalde grenzen. Zo wilde men de bestorting extra consolideren met behulp van oude ankerkettingen, die in de stroomrichting dwars over de kruin van de beteugelingsdam zouden worden gelegd. Dit bleek echter niet over de volle lengte van de sluitgaten uitvoerbaar, zodat dit voortreffelijke middel slechts op enkele korte trajecten is toegepast.

Door berekening en modelproeven kwam men, zich baserend op de stormvloed van 1894 tot een totale sluitgat lengte in de laatste winter voor de sluiting van de dijk tussen Wieringen en Friesland, welke zou liggen tussen 4 en $4\frac{1}{2}$ kilometer. Hier werd langs zuiver wetenschappelijke weg een besparing van ettelijke miljoenen guldens op de zinkwerken verkregen. De kosten van het onderzoek werden derhalve dubbel en dwars goed gemaakt.

Bij deze sluitgat lengte is – zoals opgemerkt – rekening gehouden met de extreme toestand van zeer zware stormvloed. De kans dat deze juist zou optreden in de winter vóór de sluiting was natuurlijk gering, maar bij dergelijke grote projecten moet men ook met kleine kansen terdege rekening houden. In ieder geval had de wetenschap aangetoond, dat de aanvankelijk nodig geoordeelde sluitgat lengte van 6 kilometer te lang zou zijn (en dus onnodig kostbaar) maar dat bijvoorbeeld $3\frac{1}{2}$ kilometer bij een stormvloed als die van 1894 beslist veel te kort zou zijn. Koos men de lengte tussen 4 en $4\frac{1}{2}$ kilometer, dan was de kwade kans dat de sluitgatvoorzieningen zwaar beschadigd zouden worden of zelfs geheel teniet zouden gaan, zo klein dat men dit risico verantwoord achtte. Bij de uiteindelijk geadviseerde lengte behoorde dus een bepaalde constructie van de beteugelingsdammen, opgebouwd uit keileem en zand, afgedekt met speciale zinkstukken en waar nodig voorzien van een extra zware bestorting.

Van deze proeven hing dus heel wat af. De door berekening verkregen gegevens kon men door de ervaringen, opgedaan na de afsluiting van het Amsteldiep, als betrouwbaar beschouwen. Een soortgelijke controle op de modelproeven (welk soort onderzoek toen eigenlijk nog in de kinderschoenen stond) was nodig. Daarom ging men in Karlsruhe allereerst de bouw van de Sloedam, die in 1871 was gesloten, nabootsen. Gelukkig waren in de archieven van de Nederlandse Spoorwegen (het was immers een dam voor een rechtstreekse treinverbinding tussen Zuid Beveland en Walcheren) nog een aantal, zij het schaarse gegevens te vinden. Hier kreeg men de eerste bevestiging; het verloop van de modelproef stemde zeer bevredigend overeen met wat in werkelijkheid was geschied. Voor de modelproeven, die betrekking hadden op de bezinking van de beteugelingsdam, verricht in het in 1929 gestichte Delftse Waterloopkundige Laboratorium, werd een controleproef op „ware grootte” genomen in de stortkom van de Maasstuw te Roermond. Daar lag dus een echt zinkstuk met „dikke wiepen” en gebruikte men normale zware stortsteen. Deze stenen waren tevoren alle genummerd en voordat men in verschillende fasen achtereenvolgens een

steeds sterkere stroom over het stuk liet trekken, werd de situatie gefotografeerd. Bij een gegeven stroom kwamen de stenen in beweging. Tegelijk werden soortgelijke modelproeven in Delft uitgevoerd. De overeenstemming tussen de resultaten was van dien aard dat hiermede de betrouwbaarheid van de modelproeven overtuigend was bewezen.

Er is reeds gezegd dat de Dienst der Zuiderzeewerken van meet af aan op grote schaal waarnemingen heeft verricht, onder andere periodieke nauwkeurigheidswaterpassingen en meting van stromen; eerst in een later stadium werden diepgaande studies gemaakt van de zout- en slibhuishouding. De eerstgenoemde gegevens waren nodig om de modelproeven te kunnen uitvoeren en dienden tevens om de voorspellingen van de Staatscommissie Lorentz te controleren. Wat het laatste betreft, heeft men alleen een belangrijke afwijking gevonden in de voor Terschelling opgegeven cijfers, zowel voor de normale getijbeweging als voor de verhoging van de stormvloedstanden. Eerst later, toen men over veel meer waarnemingsmateriaal beschikte, heeft een nader onderzoek aangetoond waardoor deze fout werd veroorzaakt.

Van groot belang waren voorts de waarnemingen van de golfploop. De Staatscommissie Lorentz moest afgaan op waarnemingen die vóór haar tijd waren verzameld. Aangezien een goede theorie nog niet bestond, was men aangewezen op het verzamelen van zoveel mogelijk nieuwe gegevens, bijvoorbeeld het bijeenbrengen van vloedmerken, waargenomen na een storm, terwijl ook gegevens werden verkregen door het oprichten van golfpeilschalen op verschillende punten. Uit deze golfwaarnemingen concludeerde de Staatscommissie Lorentz dat een zeer belangrijke factor bij de golfploop is de voor de dijk aanwezige diepte. Aangezien zij tot de conclusie was gekomen dat de stormvloedstanden in de Waddenzee door de afsluiting zouden worden verhoogd, zou ook de diepte voor de dijken groter worden en dus de golfploop toenemen. Het is wel aardig hier te vermelden dat voor dit onderzoek al vroeger modelproeven waren genomen. In 1919 werd een primitieve modelproef ondernomen in de tuin van het eerste bureel der Zuiderzeewerken in de Zeestraat in Den Haag. In een houten bak was een verstelbare bodem aangebracht (het buitentalud van de dijk), terwijl wanneer twee man uit alle kracht aan een zwengel draaiden, een golfschot in beweging kwam. Kennelijk schatte men het modelonderzoek toen nog niet zo hoog dat er de aanschaf van een elektromotor op kon bestaan. Veel bruikbare resultaten hebben deze eerste proeven overigens ook niet opgeleverd. Daarom schakelde men meteen over op het oprichten van de reeds genoemde golfpeilschalen en het verzamelen van vloedmerken. Terloops zij opgemerkt dat het golfplooponderzoek, ook nu nog een zeer gecompliceerde materie met vele vraagtekens, in de jongste wereldoorlog in verband met de amfibische operaties een belangrijke stimulans heeft ondervonden.¹⁾

¹⁾ Overigens was dit nog niet het eerste modelonderzoek in Nederland. In 1907, na de ramp van de „Berlin”, zijn eenvoudige proeven voor de mond van de Rotterdamse Waterweg genomen in de tuin van een ander Haags Waterstaatsbureau, in de Van Speijkstraat. Om niet te spreken van de „ontziltingsbak” voor het IJsselmeer in de negentiger jaren van de vorige eeuw.

Natuurlijk had men bij het project van de Zuiderzee-afsluiting niet alleen te maken met problemen die direct verband hielden met de bouw van de Afsluitdijk, maar evenzeer met de voorzieningen die nodig waren voor het te vormen IJsselmeer. Hier ging het in het bijzonder om de vraagstukken, die verband hielden met de spuisluisen; in het bijzonder welke totale lozingscapaciteit een optimale toestand op het IJsselmeer zou garanderen, voorts hoe deze sluisen het meest efficiënt gebouwd zouden kunnen worden. Hierbij spelen twee factoren een voorname rol, namelijk de mogelijkheid om zoet water in te laten in de omringende gebieden gedurende de zomermaanden en om de wateroverlast in de natte wintermaanden op te nemen. Het peil moet dus – zoals later nog nader zal worden besproken – variabel zijn. Hoe groter de spuicapaciteit hoe sneller men dit peil kan verlagen, ofwel kan voorkomen dat het peil te hoog oploopt. Ook hier spreekt de economie echter een woordje mee. Juist in verband met de aanzienlijke kosten zal een sluiscomplex nimmer groter gemaakt worden dan strikt noodzakelijk. Om echter te kunnen beoordelen waar de grens ligt, moet men eerst een inzicht hebben in de toestand die op dit meer zal ontstaan na voltooiing van de afsluiting; met welke waterhoeveelheden zal men te maken krijgen, hoe zal het gesteld zijn met de mogelijkheden tot natuurlijke lozing op de Waddenzee? Lely heeft hier slechts globaal naar gerekend; dat lag trouwens geheel in de lijn van het maken van een vóórontwerp. Om dat diepere inzicht te verkrijgen, heeft ir. Mazure voor vijf achtereenvolgende jaren (1901 t/m 1905) van dag tot dag bepaald welke de situatie zou zijn geweest indien de Zuiderzee toen reeds was afgesloten. Hij kon dit enorme rekenwerk echter eerst ondernemen nadat de Staatscommissie Lorentz een voorlopig beeld had ontworpen van de te verwachten waterstanden benoorden de Afsluitdijk. De werkelijk opgetreden waterstanden op de Waddenzee, die na de afsluiting wijziging zouden ondergaan – lagere laagwaters en hogere hoogwaters – moesten natuurlijk worden gecorrigeerd. Voor de natuurlijke lozing was de verwachte verlaging van de laagwaterstanden uiteraard een belangrijke winstpost. Ir. Mazure verrichtte zijn berekeningen niet alleen voor elke dag van de vijfjarige periode, maar bovendien nog welke toestanden zouden ontstaan bij verschillende sluiswijdten. Later deed hij hetzelfde ook nog eens voor het zeer droge jaar 1911 en het zeer natte jaar 1912.

Veel rekenwerk moest ook worden verricht door het aannemen van de motie Bongaerts-De Muralt bij de behandeling van de Wet in 1918. Op grond hiervan moeten de meerdijken zo hoog worden dat zij na een doorbraak van de Afsluitdijk het zeewater ook bij stormvloed nog kunnen keren. Hierbij spelen diverse factoren een rol, onder andere de lengte van het stroomgat en welke stormvloed na het bezwijken van de Afsluitdijk nog zou optreden.

De berekeningen, die verband hielden met de vorming van het IJsselmeer, hebben een directe besparing op de kosten van uitvoering opgeleverd doordat aangetoond kon worden dat men kon volstaan met één groep van vijf spuisluisen minder dan aanvankelijk was gedacht. Dit was te danken aan twee meevallers. De eerste was het verlaagde laagwater op de Waddenzee. De tweede

werd verkregen door modelproeven. Het bleek dat de sluisen zodanig konden worden gevormd dat ze per opening meer water konden afvoeren dan vroeger was aangenomen.

Ook dit resultaat vertrouwde men pas na controle. Deze bestond uit afvoermetingen aan een bestaande sluzengroep te Steenenhoek bij Hardinxveld en aan een model van die sluisen.

Uit het voorgaande is wel gebleken dat de waterloopkundige proeven van grote waarde zijn geweest voor de voorbereiding en uitvoering van de Zuiderzeewerken.

De enige keer dat men in dit opzicht heeft misgetast, was de conclusie, getrokken uit een modelproef op te kleine schaal, dat bij de spuisluisen geen stortebedden nodig zouden zijn. De werkelijkheid heeft door aanzienlijke ontgrondingen in 1932 anders geleerd. Om hierin te voorzien werden terstond vrij uitgebreide zinkwerken verricht. Toch heeft deze enige misgreep het grote vertrouwen, dat men was gaan stellen in de uitkomsten van deze modelproeven, nauwelijks kunnen aantasten. Thans beschouwen wij het als iets vanzelfsprekends dat de wetenschap in vrijwel al haar geledingen haar steentje bijdraagt in de research voor grote waterbouwkundige projecten.

Van Piaam naar Zurig

Bij de wetswijziging van 1926 werd ten aanzien van de aansluiting van de Afsluitdijk op de Friese kust de aanduiding „bij Piaam” vervangen door „benoorden Piaam”. Ogenschijnlijk wellicht van weinig betekenis, maar in werkelijkheid houdt deze aanduiding verband met een van de meest opvallende afwijkingen in de uitvoering van het oorspronkelijke plan-Lely. Deze wijziging in het tracé die een verlenging van de grote dijk met ongeveer twee kilometer betekende, leverde bij ongeveer gelijke bouwkosten een aantal belangrijke blijvende voordelen op. Het besluit de dijksrichting te wijzigen heeft in 1925 nogal wat stof doen opwaaien. Er was echter geen enkele reden voor ongerustheid, als zou men hierdoor het welslagen van de afsluiting ook maar op enig punt in de waagschaal stellen.

De verlegging van de dijk was niet de enige evolutie sedert Lely zijn tracé over Wieringen naar Piaam in de jaren tachtig van de vorige eeuw had voorgesteld. Voor een goed begrip van de gang van zaken kan het dienstig zijn deze ontwikkeling nog even in het kort na te gaan.

Lely projecteerde het volledige complex van uitwateringssluizen en schutsluizen ten behoeve van de scheepvaart op Wieringen, omdat hij ervan uitging dat het niet mogelijk zou zijn een bouwput te maken in open zee. Toen dit inderdaad wel uitvoerbaar bleek te zijn, splitste men het complex van in totaal vijf groepen van elk vijf sluisen, in drie groepen naast elkaar bij Den Oever en twee groepen nabij de geul de Middelgronden op het Kornwerderzand. Daardoor kon ook het kanaal Piaam—Harlingen uit het plan-Lely vervallen. Dat kanaal had immers weinig zin meer, omdat de vaart op Harlingen door de Zuiderzee ook na de afsluiting nu niet meer zou worden onderbroken maar na het passeren van de schutsluizen op het Kornwerderzand door de „Boontjes” verder zou kunnen gaan.

Welke motieven hebben nu geleid tot het verkiezen van Zurig boven Piaam? Door uitvoerige verkenning van de bodem was gebleken dat de grondslag bij de noordelijke dijksrichting veel beter was. Hier bestond de zeebodem hoofdzakelijk uit keileem, ten dele bedekt met lagen zand of vaste klei. Bij Piaam ontbreekt deze laag over een afstand van 1800 meter uit de kust geheel. Hier treft men slappe lagen aan, bestaande uit veen en klei. Daar zouden dus kostbare grondverbeteringen moeten worden uitgevoerd, of men zou rekening dienen te houden met niet onaanzienlijke zettingen van het dijkslichaam.

In de tweede plaats kreeg men bij aansluiting te Piaam een veel minder vloeiende kustlijn dan het geval is bij Zurig. Bij het op Piaam gerichte tracé zou een soort „zak” ontstaan; bij vloed en aanlandige wind zou men dan op een hoger oplopen van het water aan de zeezijde van de dijk en de Friese kust

moeten rekenen. Hier zou dus een grotere kruinshoogte nodig zijn dan bij de dijk naar Zurig; ook zou meer dijksverhoging aan de Friese kust vereist zijn. De kruinshoogte voor het meer noordelijke tracé zou derhalve lager genomen kunnen worden.

Een derde voordeel is dat de dijksverhoging over het traject Piaam-Zurig — ter lengte van 6 km — achterwege kan blijven, aangezien dit dijksvak in de tweede linie komt te liggen. Deze dijksverhoging zou bovendien zeer moeilijk zijn geweest door de dicht bebouwde kom van Makkum. Berekeningen hadden bovendien uitgewezen dat een verlegging van het aansluitingspunt naar het noorden niet tot gevolg zou hebben dat de verhoging van de Friese zeekering zich over grotere lengte zou uitstrekken dan bij het oorspronkelijke tracé naar Piaam.

Als vierde voordeel kan gewezen worden op een meer ongestoorde lozing van het IJsselmeer op de Waddenzee, door sluisen in de noordelijker gerichte dijk nabij de Middelgronden. Bij deze natuurlijke lozing speelt de wind een belangrijke rol. Aangezien deze in Nederland hoofdzakelijk waait uit de zuidwesthoek, is het duidelijk dat het IJsselmeerwater in de noordoosthoek „op een hoop” wordt geblazen. Door opwaaiing zal het niveau hier dus hoger oplopen dan bij de spuisluisen te Den Oever. Een verhoogde stand van het IJsselmeer zal het spuien bij laagwater op de Waddenzee bevorderen. Dit geloosde water moet echter zo snel mogelijk worden afgevoerd naar de diepe stroomgeulen ten noorden van de Afsluitdijk. Dat betekent in dit geval naar de Doove Balg, waarvan men mocht aannemen dat deze door de versterkte getijbeweging op de Waddenzee in vermogen zou toenemen. Uit de Doove Balg kon het water dan verder door de hoofdgeulen, de Texel- en Vliestroom naar de Noordzee vloeien. Het aanvankelijk geprojecteerde oostelijke sluiscomplex in de dijk naar Piaam zou echter niet minder dan zeven kilometer van de Doove Balg verwijderd liggen en het water zou ten dele moeten stromen door de Middelgronden. Aangezien deze geul door de Afsluitdijk zou worden gekruist en in ieder geval afgesloten, moest deze wel in diepte achteruitgaan en in de naaste omgeving van de dijk vermoedelijk op de duur geheel verzanden. Op de vorming van een nieuwe getijgeul tussen het oostelijke uiteinde van de Texelstroom en de Boontjes mocht niet worden gerekend. Bij het op Zurig gerichte dijkstracé liggen de sluisen zeer dicht bij de Doove Balg. Eventueel in den beginne noodzakelijke baggerwerken zouden in ieder geval veel minder kostbaar zijn en men mocht verwachten dat door de kracht van de spuistroom de gebaggerde geul zichzelf spoedig zou handhaven en mogelijk zelfs nog verdiepen. Dit zou niet alleen voor de waterlozing maar eveneens voor de scheepvaart een aantrekkelijke winstpost betekenen. De afstand van de sluisen tot Harlingen zou nu 13 km bedragen tegenover eerst 21 km, alles gemeten langs de vaargeul. Deze korte afstand betekende in verband met het tijvaren (in de jaren twintig nog veel meer in zwang dan tegenwoordig) dat de schepen wachtend op een gunstig tij, hetzij eb of vloed, deze afstand altijd binnen zo'n halftij gemakkelijk kunnen afleggen. Belangrijker nog is evenwel de aanwezigheid van voldoende diepte.

NOORDZEE

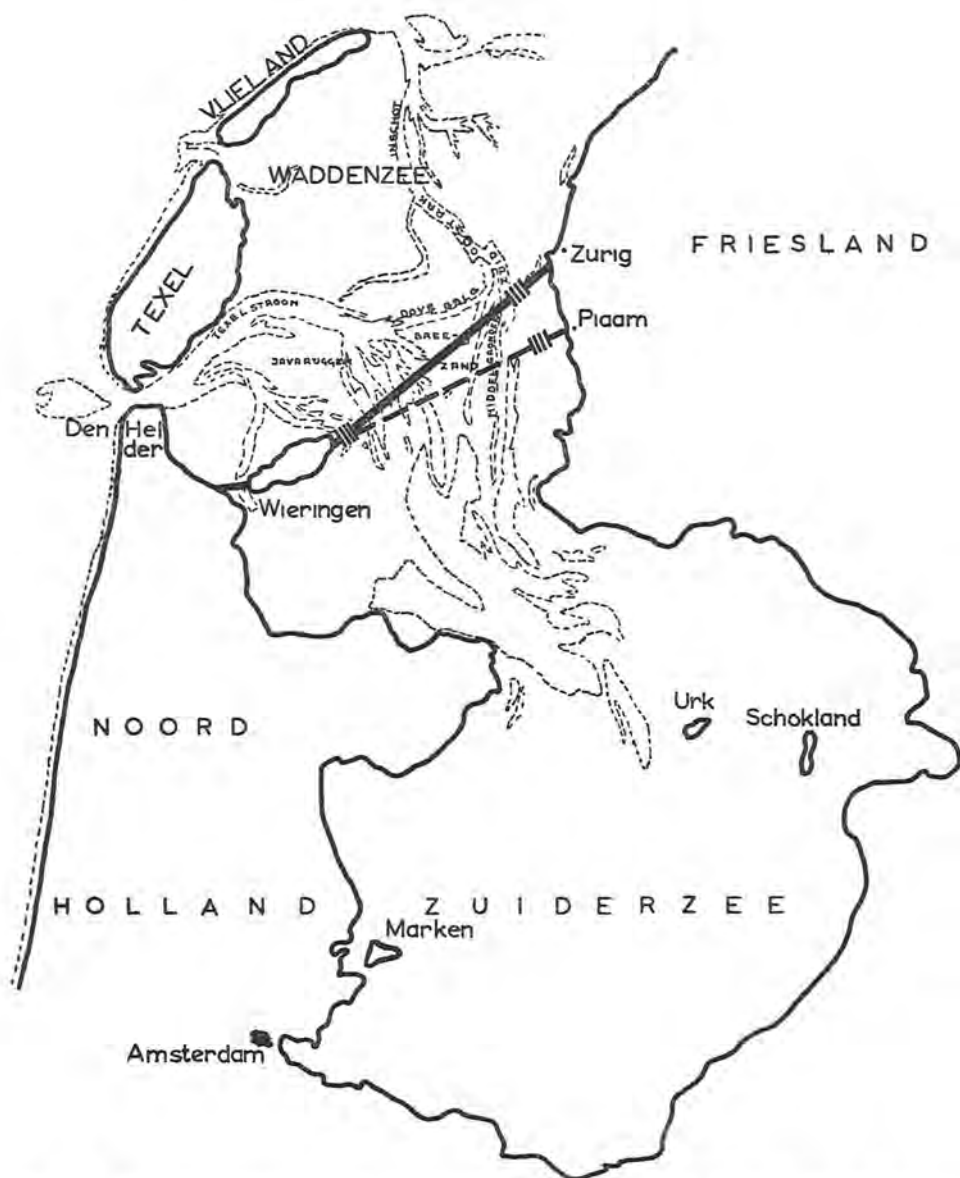


Fig. 27. Het aanvankelijk door Lely voorgestelde tracé naar Piaam en het op Zuring gerichte tracé, dat ten slotte om verschillende redenen werd gekozen.

Als vijfde voordeel moet worden beschouwd dat door de dijk naar Zurig te bouwen het IJsselmeer omstreeks 9000 hectare groter wordt. Het krijgt dus een ruimer bergend vermogen, ofwel men kan de te maken polders vergroten zonder dat men beneden de minimum oppervlakte van het IJsselmeer komt. Een vijfde voordeel van het meer noordelijk gerichte tracé is dat hierdoor de ongewenste versterking van de stroom door de zeegaten, voorspeld door de Staatscommissie Lorentz als een onvermijdelijk gevolg van de bouw van de Afsluitdijk, enigszins kan worden afgezwakt.

Als een laatste voordeel kan gelden dat het door de kortere afstand tot de Friese kust mogelijk zou zijn de bouwput voor de sluisen (nu gelegen op het Kornwerderzand) direct te verbinden met de Friese kust, zonder in de waterbeweging van de Zuiderzee ontoelaatbaar in te grijpen; een dergelijke verstoring zou wel plaats hebben gehad in het dijkstracé naar Piaam. Hierdoor zou het mogelijk zijn de arbeiders betrokken bij de sluisbouw dagelijks per werktrein over deze verbindingsdam, die later opgenomen zou worden in de Afsluitdijk, naar het werk te vervoeren, zodat zij niet op een dijkseiland zouden behoeven te verblijven.

Aan het tracé naar Zurig zijn ook enkele nadelen verbonden, die echter door de voordelen volledig overschaduw worden.

Om te beginnen moet er op worden gewezen dat de Afsluitdijk nu 2 km langer zou worden. Deze extra kosten werden begroot op 3,5 miljoen gulden; het verhoogde dijksonderhoud werd gekapitaliseerd op 0,5 miljoen. Deze totale extra kosten vallen weg tegen de besparing, die wordt bereikt door het vervallen van de dijksverhoging Piaam—Zurig, door besparing op de bouwkosten der sluisen op het Kornwerderzand en door de verlaagde bouwkosten van het dijksvak over het Breezand. De bouw van de dijk naar Zurig zou dus nauwelijks duurder uitkomen dan die naar Piaam.

Als tweede bezwaar werd aangevoerd dat de dijk nu zou komen te liggen op veel korter afstand van de geul de Doove Balg. Daar deze vermoedelijk in volume zou toenemen, was een inscharing naar het zuiden, dus in de richting van de dijk niet uitgesloten. Dit bezwaar ging onverbrekkelijk samen met het grote voordeel dat de sluisen nu zo dicht mogelijk bij de Doove Balg zouden komen. Direct gevaar voor aantasting van de dijk was er zeker niet, omdat het voorland nog altijd een minimale breedte had van een kilometer. Het was bovendien niet zeker dat de Doove Balg naar het zuiden zou uitbuigen door het veranderde regime op de Waddenzee. Mocht de inscharing wel plaats hebben (dit is inderdaad gebeurd zij het niet in sterke mate) dan zou men nog alle tijd hebben door eenvoudige strandhoofden aan de kop versterkt door bezinkingswerken, de geul op zodanige afstand te houden dat deze de teen van de dijk niet zou kunnen aantasten. Zekerheidshalve is een dergelijk hoofd bij de aanleg van de dijk direct gebouwd. Het heeft zijn dienst afdoende bewezen.

Door tegenstanders van de tracé-wijziging werd er op gewezen dat de plaats waar de geul de Middelgronden nu gekruist zou worden, veel dieper en veel breder is. Ook dit is een schijnbezwaar. Het doorstromingsprofiel van de

Middelgronden is plaatselijk zeer verschillend. Ter hoogte van Zurig is de geul diep maar niet zeer breed; op de breedte van Piaam ligt naast enkele smalle, tamelijk diepe geulen een zeker tien kilometer breed traject, met de bodem op ongeveer drie meter beneden de laagwaterlijn, dat actief deelneemt aan de waterbeweging. Hier zouden de getijstromen dus ernstig verstoord worden door de dijksbouw. In het tracé Zurig kan alle aandacht worden gegeven aan het smalle sluitgat waarin van tevoren een beteugelingsdam kan worden aangelegd. Achteraf beschouwd kan men zeggen dat de moeilijkheden die ondervonden werden in de zomer van 1931 bij de dichting van de Blinde Geul bij meer dijksdelen zouden zijn opgetreden indien men het tracé de Piaam had aangehouden. Bij ongeveer gelijk blijvende kosten werd het risico verbonden aan bouw van de dijk naar Zurig veel kleiner.

Ten slotte werd nog gewezen op het nadeel dat het Makkummerdiep zou worden afgesloten. Dit bezwaar kon echter worden ondervangen door het baggeren van een geul door de Makkummerwaard, van Makkum naar het westen. Deze „Makkummergeul” in het IJsselmeer geeft – zoals de ervaring heeft geleerd – maar weinig aanleiding tot baggerwerk. Het oude „Makkummerdiep” langs de Friese kust, buiten de Afsluitdijk zou in het licht van de thans verkregen ondervinding bij het tracé-Piaam ongetwijfeld veel onderhoud nodig hebben gehad.

De grote sprong

Dank zij de wet van 1926 tot versnelde uitvoering van de Zuiderzeewerken kon een energiek begin worden gemaakt met de bouw van de Afsluitdijk tussen Wieringen en de Friese kust ter hoogte van het dorpje Zurig. Wat constructie betreft, komt dit 30 kilometer lange traject van de Afsluitdijk vrijwel overeen met die van de dijk door het Amsteldiep; alleen werd de kruin in verband met de te keren waterstanden en de te verwachten golfoploop, die plaatselijk verschilden, hieraan aangepast, dat wil zeggen de kruin werd hoger dan die van de Amsteldiepdijk.

De Afsluitdijk is in hoofdzaak opgebouwd uit materialen, die in de bodem van de Zuiderzee zelf werden aangetroffen: keileem, zand en klei. Met de voortreffelijke eigenschappen van keileem – deze in waterbouwkundig opzicht kostelijke erfenis van de ijstijd – had men reeds kennis gemaakt bij de aanleg van de dam tussen Wieringen en de kust van Noordholland. In de praktijk was gebleken dat deze specie zich uitstekend leent voor de dijksbouw, in het bijzonder voor verwerking onder water, dat ze, mits niet over een te grote hoogte en onder een niet te steil talud opgestort weinig of geen zetting vertoont en onbedekt gedurende enige tijd zeer behoorlijk weerstand kan bieden aan stromend water.

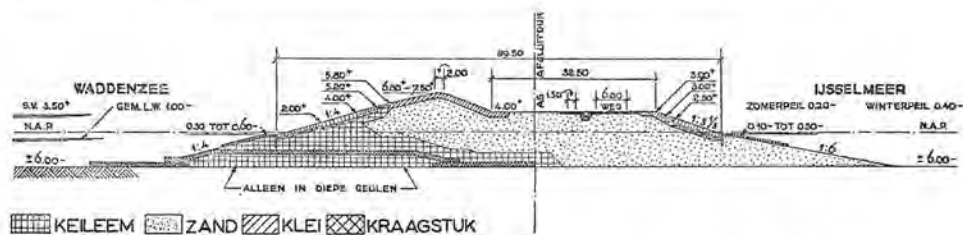


Fig. 28. Dwarsprofiel van de Afsluitdijk tussen Wieringen en Friesland.

Het dwarsprofiel van de Afsluitdijk bestaat aan de zeezijde uit een keileemdijk, die werd gestort met behulp van speciaal hiervoor gebouwde onderlossers; deze vaartuigen hebben een beun met verticale wanden, zodat wanneer de bodemkleppen worden geopend de inhoud van de bak onmiddellijk wordt gelost. We hebben reeds bij de bouw van de Amsteldiepdijk gezien dat de voordien gebruikelijke onderlossers met een trapeziumvormige beun niet geschikt waren om deze zeer taaie massa snel te lossen, waardoor het ook al moeilijk was de specie op de juiste plaats te deponeren. Was de dam eenmaal zo hoog opgestort dat men er met de vaartuigen niet meer boven kon komen, dan werd de verdere opbouw overgenomen door grijperkranen gemonteerd op drijvende

pontons, die de van elders per ‚bak‘ aangevoerde keileem op het reeds aanwezige fundament stortten totdat de gewenste hoogte (stormvloedhoogte) was bereikt.

Achter deze keileemdijk werd een breed zandlichaam gestort en opgespoten en vervolgens afgedekt met keileem en klei. De kruin van de dijk verkreeg in voltooide toestand een hoogte variërend van 6,80—7,60 meter boven NAP. Het dijkslichaam dat op de waterlijn gemeten een breedte heeft van circa 90 meter, wordt aan beide zijden onder water beschermd door kraagstukken, dat zijn grote matten vervaardigd van rijshout en riet, bezwaard met stortsteen. Daarboven verheft zich de steenglooiing welke de golfaanval moet keren. Deze glooiing is opgebouwd uit basalt en aanvankelijk ook uit Belgische bloksteen. De laatste steensoort is voor een dergelijke zwaar aangevallen dijk minder deugdelijk gebleken. Ze wordt geleidelijk vervangen door basaltzuilen. Dat deze vervanging nog niet ten volle was geschied, is oorzaak geweest dat bij de stormvloed van 1 februari 1953 en 22/23 december 1954 schade aan de steenglooiing is ontstaan. Waar de steenglooiing eindigt, sluit een grasmat aan op een ondergrond van klei.

De binnenberm heeft een breedte van 34 meter verkregen, zodat hier voldoende ruimte zou zijn voor de aanleg van een verkeersweg en een dubbelsporig baanvak, voor een directe treinverbinding tussen Noordholland en de noordelijke provincies. Van deze mogelijkheid hebben de Nederlandse Spoorwegen echter in een later stadium definitief afgezien.

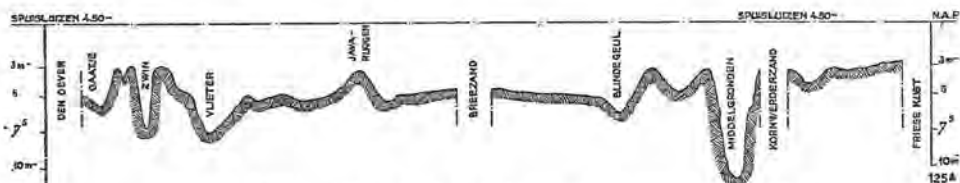


Fig. 29. Lengteprofiel van de zeebodem in de as van de Afsluitdijk.

Zoals bekend werd de Afsluitdijk niet gebouwd door van Den Oever uit – waar vóór de afsluiting van het Amsteldiep reeds een bouwput voor de constructie van de schut- en spuisluizen was gemaakt – dwars door de Zuiderzee heen te bouwen naar Friesland. Het bleek dat een andere werkwijze te verkiezen was. De bouw van de Afsluitdijk werd doelbewust in afzonderlijke percelen uitgevoerd; het beschikbare materieel kon dan op verschillende punten tegelijk worden ingezet, waardoor snellere vorderingen konden worden gemaakt. Veel belangrijker was echter dat men het aanvalsplan zo diende op te stellen dat de natuurlijke waterbeweging tussen Waddenzee en Zuiderzee zo lang mogelijk vrijwel ongestoord zou blijven. Dit betekende derhalve dat men eerst de dijk boven water zou brengen op de ondiepe trajecten, die immers in het volledige doorstromingsprofiel slechts een rol van ondergeschikte betekenis vervulden. Tevens moesten echter reeds in de eerste jaren voorzieningen worden getroffen

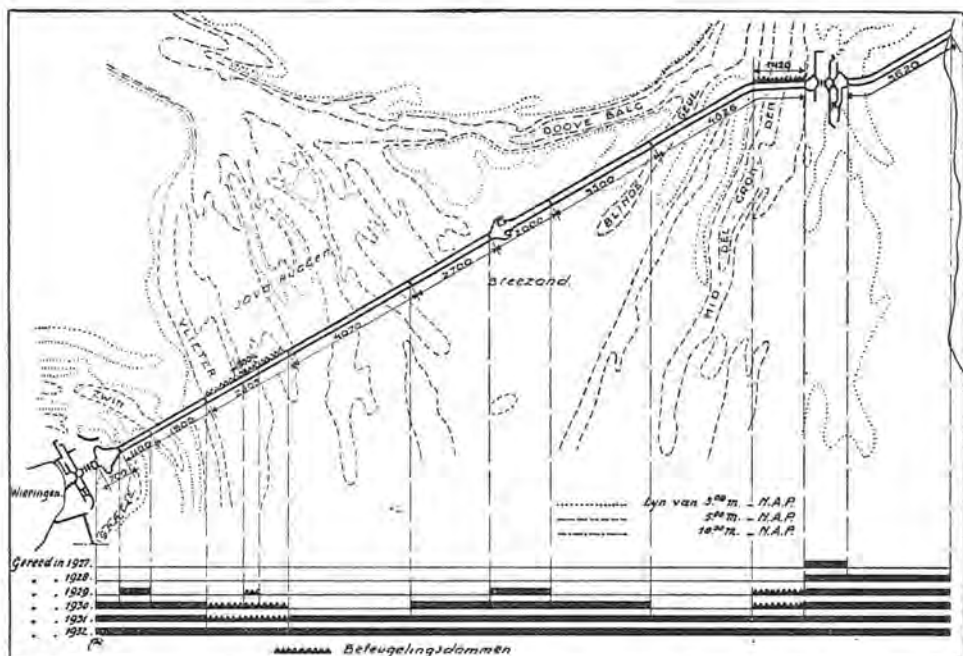


Fig. 30. De bouwperiodes van de Afsluitdijk in de jaren 1927/1932.

in de toekomstige sluitgaten. Hier dienden, evenals in de beide geulen van het Amsteldiep, beteugelingsdammen te worden gebouwd, zodat in de sluitingsfase, wanneer de stroomsnelheid aanzienlijke waarden kon bereiken, de zeebodem voldoende beschermd zou zijn tegen de uitschurende werking van de stroom. Aanleg in het beginstadium, dus in volle zee, is niet alleen noodzakelijk, maar ook het verkieselijkste omdat dan nog geen sprake is van vergrote stroomsnelheid. De uitgebreide beteugelingswerken in de Middelgronden en in de Vlieter, over lengtes van 1,6 km en 2,8 km, werden respectievelijk in 1929 en 1930 voltooid.

Aangezien voor het op tijd voltooien van deze onderzeese dammen veel zinkwerk nodig was, had men bij Den Oever een klein bouwdok hiervoor ingericht. Daardoor was een hoge en regelmatige produktie verzekerd en was men ten aanzien van het tempo van het bezinken alleen nog afhankelijk van de weersomstandigheden. In een later stadium werd ook nog een lage dam, alleen uit keileem bestaande, gestort in de Blinde Geul, eenzelfde bodemverdediging als tevoren met succes toegepast in de geul het Gaatje.

Het tijdschema voor de bouw van de Afsluitdijk was zodanig ontworpen dat men aan het einde van elk werkseizoen een situatie zou bereiken, waarin het gereed gekomen werk met goed gevolg zou kunnen overwinteren. In grote trekken geschetst begon men met de aanleg van de dijk op drie punten, namelijk op

de oostelijk van Den Oever gelegen platen naar het oosten, van de Friese kust over de Makkumerwaard tot de reeds in 1927 gemaakte bouwput voor de sluiswerken op het Kornwerderzand, terwijl ongeveer halverwege, op de ondiepe plaat het Breezand, een dijkseiland boven water werd gebracht, dat in twee richtingen werd uitgebouwd. Had men aanvankelijk gedacht de laatste twee openingen in de loop van 1934 te zullen sluiten, reeds in 1930 was duidelijk dat dit twee jaar vroeger zou kunnen geschieden. Deze laatste twee sluitgaten waren geprojecteerd in de Vlieter en in de Middelgronden. Voor de bouwperioden van de Afsluitdijk (1927—'32) zij verwezen naar de hierbij afgedrukte figuur. De gehele operatie kan beschouwd worden als een dubbele tangbeweging, waarbij dus van jaar tot jaar het doorstromingsprofiel werd toegesnoerd. Er is reeds op gewezen dat deze mate van toesnoering bepalend was voor de gehele aanpak. Dienaangaande waren, voortbouwend op de methode Lorentz, berekeningen uitgevoerd. De uitkomsten daarvan hebben vrij nauwkeurig overeengesteld met de in de natuur gemeten waarden. De werken uitgevoerd vóór 1930 hadden weinig invloed op de waterbeweging. De voltooiing van de beteugeling in de Middelgronden in 1929 leidde evenwel reeds een duidelijk merkbare verstoring in. Toen ook de beteugeling van de Vlieter volledig was gereed gekomen, na de afsluiting van het Zwin en het Gaatje (bij Wieringen) en het perceel Breezand zich zover had uitgebreid dat ook de geulen tussen de Javaruggen waren afgesloten, was het getij reeds in belangrijke mate gewijzigd. Op dat tijdstip — najaar 1930 — hadden de openingen tussen de dijksvakken reeds het karakter van een sluitgat aangenomen. De stromen waren er, vooral boven de beteugelingsdammen sterker dan vóór de aanvang der werken. De stroomsnelheid in het geulensstelsel benoorden Wieringen nam daarentegen, overeenkomstig de verwachtingen, reeds af. In de Waddenzee was het tijverschil (verschil in niveau tussen hoogwater en laagwater) toegenomen; in de kom van de Zuiderzee was het kleiner.

Toen op 23 november 1930 een stormvloed optrad, die vergelijkbaar was met een vroegere stormvloed, registreerde men in de zeegaten benoorden de Afsluitdijk in aanbouw een verhoging van 10 cm, op de Waddenzee van 15—30 cm, maar op de Zuiderzee een verlaging van 15—25 cm.

Had men tot en met 1930 kunnen spreken van een normale, zelfs zeer voorspoedige voortgang der werkzaamheden, het bouwjaar 1931 zou enkele technische complicaties opleveren. Toen zou blijken van welk een grote waarde het was te kunnen beschikken over een uitgebreide vloot van baggerwerktuigen, over een voortreffelijk georganiseerd keileem- en zandbedrijf, maar bovenal over een goed geschoold dijksleger, dat door eendrachtige samenwerking de moeilijkheden het hoofd wist te bieden.

De eerste polder

Dat de Wieringermeer gekozen werd als eerste polder lag voor de hand. Het zou de kleinste worden van de vier polders die Lely had geprojecteerd. Men zou deze op betrekkelijk eenvoudige wijze in de kortst mogelijke tijd kunnen realiseren. De meerdijk tussen Den Oever en Medemblik zou slechts 18 kilometer lang behoeven te worden. Het eerste deel van de Afsluitdijk — de dam door het Amsteldiep — gebouwd in de jaren 1920—1925, vormde tevens een deel van de bedijking van de Wieringermeer. Bovendien waren de studies voor deze polder het verste gevorderd (rapport De Blocq van Kuffeler 1914) en men zou hier ervaring kunnen opdoen met het inrichten, in cultuur brengen en uitgeven van de gronden aan de toekomstige pachters. Van deze ondervinding zou dan later gebruik gemaakt kunnen worden bij de aanleg van de volgende polders, die alle aanmerkelijk groter zouden worden.

Deze snelle aanpak had natuurlijk ook bepaalde nadelen. Zo moest de meerdijk gebouwd worden in een nog open Zuiderzee; men zou bij de uitbouw en de sluiting dus met soortgelijke problemen te maken krijgen, als bij het tot stand brengen van de verbinding Noordholland—Wieringen; overigens hebben we reeds kunnen constateren dat deze problemen van geringere omvang zouden zijn. Natuurlijk zou deze dijk zwaarder van profiel moeten worden dan de overige meerdijken omdat hij tot de afsluiting Wieringen—Friesland zo nodig een stormvloed op de Zuiderzee zou moeten keren. Verder was ongetwijfeld een nadeel dat men hier gronden in cultuur zou moeten brengen, die door de eeuwen heen verzilt waren. In cultuurtechnisch opzicht was het zeker geen eenvoudige opgave toch van deze zoute gronden in weinige jaren vruchtbare akkers te maken. De extra kosten en extra moeite had men echter gaarne over voor de uitbreiding van het landbouwareaal met niet minder dan 20.000 hectare grotendeels kwalitatief goede gronden.

Het ontstaan van de Zuiderzeepolders voltrekt zich in drie fasen. Om het land op het water te winnen moet een reeks civieltechnische werken worden uitgevoerd, dus het bouwen van dijken, de werken nodig voor de afwaterings- en scheepvaartbelangen, in casu dus het baggeren van kanalen en tochten, de bouw van gemalen om de polder droog te maken en daarna het meest gewenste polderpeil te kunnen aanhouden; ten slotte één of meer sluiswerken. Als tweede fase is te beschouwen het droogmalen van het nieuwe land; de derde fase het inrichten en bouwrijp maken van de polder.

In 1927 werd begonnen met de bouw van de dijk tussen Medemblik en Den Oever, alsmede van de ringdijk voor de bouwput van het gemeaal Lely. Tegelijk begon men op een ondiepte, de Oude Zeug, een middenperceel boven water te brengen, terwijl aan de noordzijde een begin werd gemaakt met de



Bronzen plaquette op het monument van de Afsluitdijk.

Op 28 mei 1932 te 13.02 uur werd de laatste keileem gestort in het sluitgat de Vlieter.





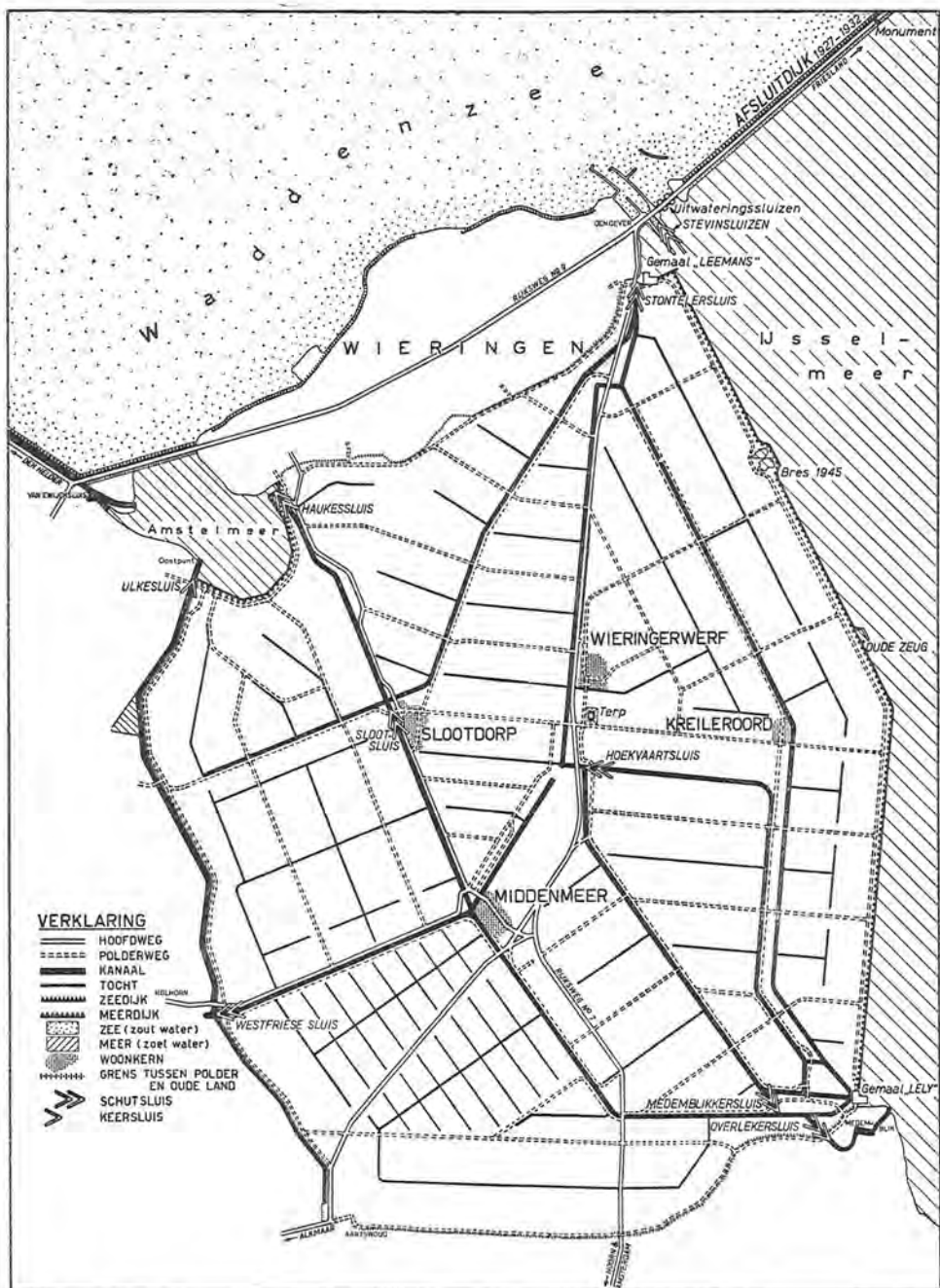


Fig. 31. Overzichtskaart van de Wieringermeerpolder in tegenwoordige toestand.

dijk, de bouwput voor het gemaal Leemans en de scheepvaartsuis voor de scheepvaart tussen de toekomstige polder en het IJsselmeer. Op 27 juli 1929 werd de meerdijk gesloten. Nadat het dijkslichaam geheel was afgebouwd, konden op 10 februari 1930 de beide gemalen in werking worden gesteld. Toen op 21 augustus 1930 in de laagst gelegen polderafdelingen een peil van vijf meter beneden NAP was bereikt, lag het maaiveld volledig droog. Het grondgebied van Nederland was met een oppervlakte van 20.000 hectare vergroot.

Spannende weken

Toen het werkseizoen 1930 in het najaar werd afgesloten, hadden de percelen van de Afsluitdijk de volgende lengte bereikt: van Den Oever naar het oosten 4,8 km, van de Friese kust naar het westen 4,9 km en in het midden Breezand 8,2 km. Om met een gerust hart de winter te kunnen ingaan, had men in de as van de dijk de bodem van de resterende openingen (aan de westzijde 6,9 km en aan de oostzijde 4,8 km) bestort met een laag keileem, die ruim een meter dik was. Daar de ervaring geleerd had dat keileem geruime tijd weerstand kon bieden aan stromen van meer dan 3 meter per seconde, leek dit een niet al te kostbare en voldoende bescherming van de bodem. Overigens waren de openingen nog zo wijd, dat berekeningen aantoonde, dat zelfs bij stormvloed geen hoge snelheden zouden voorkomen. Een dergelijke voorzorg is bij het begin van het werkseizoen 1931 ook genomen in de Blinde Geul, westelijk van de Middelgronden.

In februari 1931 werd begonnen met de uitbouw van de dijk op het Breezand in de richting van het sluitgat de Vlieter. Werkend van twee kanten had men reeds in juli de gehele keileemdam boven water gebracht, zodat de afbouw van het dijkslichaam hierachter regelmatig voortgang kon vinden.

Met de verdere toesnoering van het oostelijke gat zou het niet zo vlot verlopen. Hier stonden twee werken op het programma, de bouw van de dijk over een lengte van 2360 meter over een ondiepe plaat tussen het sluitgat de Middelgronden en de Blinde Geul en het afsluiten van genoemde geul over een lengte van 900 meter, waardoor aansluiting zou worden verkregen met het perceel op het Breezand. De uitbouw over het eerstgenoemde traject geschiedde ook hier van twee kanten. Naarmate de tangbeweging echter vorderde, liep de stroomsnelheid aanzienlijk op; er werden bodemverlagingen gepeild tot 80 centimeter. De reeds genoemde keileemvoorziening op de bodem van de Blinde geul bleef intact; ze werd door de stroom toen nog niet erg aan de tand gevoeld. Deze voorzorg was nodig voor de uitbouw van de dijk door deze geul. Nadat de dijk tussen Middelgronden en Blinde Geul geheel op hoogte was gebracht, begon men aan het afsluiten van deze geul. Deze moest onder een scherpe hoek gekruist worden, hetgeen een verzwaaring van de operatie betekende. Niettemin ging men vol goede moed aan de slag. Het werk verliep evenwel niet volgens programma. Herhaaldelijk traden zakkingen op ten gevolge van het te steile talud waaronder de keileemdam moest worden opgestort. Hoewel enorme hoeveelheden keileem en zand werden verwerkt, bleek het niet mogelijk het normale tempo van de uitbouw te handhaven. Doordat het dijksleger in zijn aanval onverzettelijk volhield, is het na vijftien weken zwoegen gelukt de Blinde Geul te kruisen en de verbinding tot stand te brengen met het middenvak, dat nu

reikte van de Vlieter tot de Middelgronden. Het aanvankelijk voor 1931 opgestelde bouwprogramma was hiermede – het was inmiddels eind september geworden – uitgevoerd. De ingewijden wisten echter toen reeds, dat er een goede kans bestond op nog een zwaar karwei in het najaar.

Een door duikers ingesteld onderzoek naar de toestand waarin de beteugelingswerken in de sluitgaten verkeerden, had namelijk aangetoond, dat het zinkwerk in de Middelgronden vrij ernstig was aangetast. In de hoofdzakelijk uit rijshout vervaardigde zinkstukken had zich de paalworm genesteld. Ook het gegalvaniseerde ijzerdraad waarmee de „dikke wiepen” gebonden waren, evenals het staalkoord waarmee deze bevestigd waren op het bovenrooster van het stuk, waren aangevreten door het zeewater. Indien in de op handen zijnde winter bij stormvloed door versterkte stroomaanval deze wiepen het zouden begeven, zou dit ernstige gevolgen hebben. De functie van deze wiepen was immers de stortsteen op het stuk vast te houden. Wanneer deze steenmassa's in beweging zouden komen, zou het zinkstuk worden weggespoeld en de daaronder gelegen keileem aan de directe aanval van de stroom komen bloot te staan. Men zou dan de kwade kans lopen, dat de beteugelingsdam zou worden vernield met wellicht zeer diepe uitschuring van de bodem. In dat geval zou er van een sluiting in 1932 wel niet veel terecht komen.

De keus waarvoor men zich zag gesteld in het najaar van 1931 was, ofwel het sluitgat in de Middelgronden gedurende de winter die op handen was, open te laten met de daaraan verbonden risico's, ofwel deze opening nog in 1931 te sluiten. Op zichzelf zou het nemen van deze beslissing niet moeilijk zijn geweest. Indien er immers alleen maar het gevaar bestond dat de beteugelingsdam in de Middelgronden in de winter 1931/'32 zou worden beschadigd, kon men zonder aarzeling kiezen voor vervroegde sluiting, aangezien dat alleen extra inspanning van de aannemers zou hebben betekend. En deze aannemers konden een extra inspanning wel aan! Zo eenvoudig was het probleem evenwel niet. Bij vervroegde sluiting op de Middelgronden zou het sluitgat in de Vlieter (2,8 km) alleen open liggen. Hoe gemakkelijk zou het aanvankelijk behaalde voordeel dan bij het optreden van een zeer zware storm niet in een veel groter nadeel kunnen verkeren? Hoe licht zouden er onder dergelijke uiterst ongunstige omstandigheden, door een groot verval met een sterke naar alle waarschijnlijkheid dinkende stroom, in de Vlieter ongelukken kunnen gebeuren. Men moest dus kiezen tussen twee kwade, we mogen gerust zeggen zeer kwade kansen.

In het eerste geval zou men het normale sluitingsplan voor 1932 aanhouden en dus het sluitgat in de Middelgronden open laten. Dat kon betekenen vernieling van de beteugelingsdam als gevolg van de aantasting door de paalworm, voortgezet door de normale getijstroom, al dan niet versterkt door één of meer matige stormvloeden.

In het tweede geval zou men van het opgestelde sluitingsplan afwijken door een vervroegde afsluiting van de Middelgronden. Dan bestond er kans op vernieling van de dam in de Vlieter, ten gevolge van het te kleine sluitgat (2,8 km in plaats van 4,2 km) als er een zeer zware stormvloed zou optreden met de gevreesde

duikende straal. De berekening en de modelproeven hadden immers tot resultaat gehad, dat voor een goed doorstaan van een zware winterstorm een minimumsluitgat lengte van 4 à 4½ km nodig zou zijn. Men moet het beschouwen als de zeer grote verdienste van de toenmalige directeur-generaal ir. V. J. P. de Bloeq van Kuffeler dat hij, tegen het advies van velen in, de kleinste kwade kans (misschien één op de tien), maar tevens de moeilijkste weg koos, namelijk de vervroegde sluiting van de Middelgronden.

Gelukkig was de conditie van de beteugelingswerken in de Vlieter, die een jaar later gereed waren gekomen, veel beter dan die in de Middelgronden. De bezinking in de Vlieter werd uitgebreid en er werd besloten gedurende enkele weken alle krachten te concentreren op de sluiting van de Middelgronden voor het stormseizoen.

Men begon van twee kanten de aanval op de laatste kilometer van de Middelgronden, terwijl midden in het sluitgat over een lengte van 500 meter de bezinking werd verzaard met oude ankerkettingen.

De strijd om de sluiting op de Middelgronden af te dwingen is op zichzelf een schitterend staal van vereende wilskracht geweest. Er werden weekproducties gemaakt van 330.000 m³ zand en 92.000 m³ keileem. De ingeschakelde vloot omvatte onder andere 27 baggerwerktuigen, 13 kranen en transporteurs, 132 bakken en 60 sleepboten. Men werkte in twee ploegen; des avonds werd het gevecht voortgezet bij het schijnsel van grote zoeklichten. De geest die allen bezielde was voortreffelijk, hetgeen mag blijken uit de volgende anecdotische bijzonderheid. Toen dr. H. Colijn in zijn kwaliteit van voorzitter van de Zuiderzeeraad, vergezeld van de directeur-generaal, een kijkje kwam nemen op het werk, werd hen door één der arbeiders toegevoegd: „Op zij heren, van die plank af, eerst moet het gat dicht”.

Door ontgrondingen traden herhaaldelijk verzakkingen op; men bleef echter door een maximum aan keileem en zand te verwerken, de situatie meester. Toch bleek het niet mogelijk gedurende enkele weken een voldoende hoog tempo te ontwikkelen. Hierdoor kreeg het ruineuze „koeffect” zijn kans, aan het wateroppervlak zichtbaar door wervelstraten. Het water komt namelijk door het verschil in snelheid tussen de gevormde neer en de hoofdstroom door het sluitgat in een heftig draaiende beweging. Aangezien naar de bodem toe werveling van de stroom plaats heeft, ontstaan hier kratervormige ontgrondingen, die de uitbouw van de dijk kunnen ondermijnen. De ervaring heeft geleerd, dat snelle vooruitgang de beste remedie is tegen dit koeffect.

De spanning van allen die bij dit karwei waren betrokken, steeg ten top toen op een gegeven ogenblik aan de noordzijde van de beteugelingsdam een grootste diepte werd gepeild van 28 meter. Besloten werd voorlopig de keileemdamm ongevveer twintig meter terug te leggen, omdat de tijd ontbrak de diepe krater meteen op te vullen. Gelukkig breidde de krater zich niet verder uit. Wel had men de handen vol aan de hoger oplopende stroomsnelheden, die dikwijls een deel van de gemaakte vorderingen weer ongedaan maakten, maar op de mistige zondag van 22 november slaagde men er in de verbinding tussen beide dijks-

koppen tot stand te brengen. Nauwelijks twee weken daarna raasde er een behoorlijk zware storm over de Zuiderzee. Was de operatie toen niet voltooid, wellicht waren de gevolgen ruineus geweest.

Omstreeks Kerstmis was de dijk in het sluitgat opgewerkt tot een hoogte van vier meter boven NAP en voorzien van een voorlopige bekleding. Daarmede was de strijd definitief beslecht in het voordeel van de mens en zijn voortreffelijk materieel.

Het werk is volbracht

Nadat in het najaar van 1931 door een eendrachtige krachtsinspanning het niet denkbeeldige risico van een vernieling van de beteugelingsdam in de Middellgronden vóór de periode der winterstormen was verijdeld, restte in het voorjaar 1932 nog slechts de voltooiing van een 2800 meter lang traject in en bij de laatste geul, de Vlieter. De ervaringen opgedaan bij de vervroegde sluiting in de Middellgronden hadden aanleiding gegeven om nog voor het afsluiten van het werkseizoen 1931 de grondbezinking van de beteugelingsdam in de Vlieter aan beide zijden met 50 meter te verbreden; voor de bestorting van de dam werd zwaar materiaal gebruikt. Gelukkig werkten de weersomstandigheden mede, zodat vrijwel dagelijks kon worden gezonken; hiertoe was men vanzelfsprekend aangewezen op de kenteringen. Doordat verschillende zinkploegen tegelijk ingeschakeld waren, bleek het mogelijk dagelijks een maximum aantal van vijf stukken aan de grond te zetten, dat wil zeggen een gezamenlijke oppervlakte van 7500 m².

Bijzondere moeilijkheden hebben zich in dit laatste gedeelte van de definitieve sluiting niet voorgedaan. Verzakkingen bleven achterwege. Door de getroffen voorzorgen en de snelle vordering der werkzaamheden aan de uitbouw van het laatste dijksvak kreeg het „koeffect” nauwelijks nog kans de voortgang af te remmen. Nadat de dijksbouw op 1 april 1932 met kracht ter hand was genomen, waren reeds medio mei de beide uiteinden van de dijk elkaar dicht genaderd. Had het aanvankelijk in de bedoeling gelegen te sluiten op 25 mei 1932, de Dienst der Zuiderzeewerken heeft dit hoogtepunt drie dagen uitgesteld, opdat ook dr. H. Colijn, die op eerstgenoemde datum verhinderd was, aanwezig zou kunnen zijn. Dit uitstel van een sluiting is van meer dan anekdotische betekenis; er blijkt immers uit welk een ervaring men bij de reeds gedichte gaten aan de Friese zijde met deze speciale soort dijksbouw had opgedaan. Kennelijk waren de ingenieurs volkomen zeker van hun zaak.

28 mei 1932 werd dus een grote dag in de annalen der Nederlandse waterbouw. De keileemdammen in het sluitgat waren elkaar die morgen tot op weinige meters genaderd; de vloed trok nog met kracht naar binnen. Toen werd voor het bereiken van de eindstreep het werk even onderbroken.

Aan boord van een groot schip, de Stavoren, ter beschikking gesteld door de MUZ, bevonden zich de nagenoeg voltallige Zuiderzeeraad, de hoofdambtenaren van het ministerie van Waterstaat, het personeel van de Dienst der Zuiderzeewerken, de leden van de raad van bestuur van de MUZ, hun plaatsvervangers en de directeur-hoofduitvoerder, evenals diens voorganger om te luisteren naar enkele korte toespraken van dr. H. Colijn, als voorzitter van de Zuiderzeeraad, ir. V. J. P. de Blocq van Kuffeler, directeur-generaal van de Dienst der Zuider-

zeewerken en mr. P. J. Reymer, minister van Waterstaat. De laatste richtte het verzoek tot ir. J. H. Telders, voorzitter van de raad van bestuur van de MUZ, om tot de definitieve afsluiting over te gaan. Deze liet dit doen door een sein van de oudste zoon van de heer de Blocq van Kuffeler. Twee keileemkransen kwamen in actie en kort daarna, te 13.02 uur, was de dijk gesloten. De Zuiderzee had opgehouden te bestaan. Terwijl de tientallen sirenes loeiden als één geweldige juichkreet, werden de vlaggen gehesen en weerklonk het volkslied. In het eeuwenoude gevecht met het water was een mijlpaal bereikt. Nog altijd herinnert de observatietoren – geschonken door de aannemers die het werk uitvoerden – aan de plaats van deze historische gebeurtenis, nu een kwart eeuw geleden. De aanbidding van dit monument geschiedde op 25 september 1933 toen de weg over de Afsluitdijk voor het verkeer werd opengesteld. Aan de zeezijde leest men, gehouwen in graniet, de sobere mededeling „Hier werd de dijk gesloten – 28 mei 1932”. Aan de kant van het IJsselmeer is het bekende reliëf van Hildo Krop te zien; drie steenzetters vormen het symbool van onze nimmer versagende strijd tegen de ervvijand met deze zinvolle woorden

EEN VOLK DAT LEEFT BOUWT AAN ZIJN TOEKOMST

afvoeren – in het bijzonder van de Gelderse IJssel en enkele kleinere rivieren en beken – het peil van het IJsselmeer te hoog zou stijgen. Het spuien is tevens nodig om binnengedrongen zout weer te verdrijven.

Wat constructie betreft, zijn de complexen te Den Oever en Kornwerderzand nagenoeg identiek; alleen de fundering is verschillend. Te Den Oever kon men bij elke groep een doorgaande funderingsplaat van gewapend beton direct op de keileemlaag aanbrengen; te Kornwerderzand moesten eerst 12.000 houten palen worden ingeheid waarna over de paalkoppen soortgelijke betonplaten werden gestort.

Voor de bouw had men te Den Oever één jaar meer tijd dan te Kornwerderzand, omdat reeds tijdens de aanleg van de Amsteldiepdijk de bouwput was gemaakt. Doordat de Afsluitdijk niet in acht maar in zes jaar gereed kwam, heeft de bouw van de spui- en schutsluizen in een vrij fors tempo moeten plaats hebben.

Daarbij moet men bedenken dat de spuisluizen in ieder geval bedrijfsklaar dienden te zijn aan het begin van het sluitingsjaar; zij moesten dan in bedrijf gesteld worden om de werkzaamheden in de sluitgaten te ontlasten. In het belang van de scheepvaart, die niet onderbroken mocht worden, moesten de schutsluizen zelfs nog een jaar vroeger in gebruik genomen worden. Reeds dan zouden in de sluitgaten voor de scheepvaart te hoge stroomsnelheden optreden.

De doorstroomkokers van de spuisluizen zijn afgesloten door telkens één stel puntdeuren en twee stalen schuiven, die vertikaal elektrisch beweegbaar zijn tussen betonnen torens.

De ruime toegift

Wij hebben reeds in het tweede hoofdstuk gezien hoe vooral in de vorige eeuw tal van inpolderingsplannen voor de Zuiderzee werden gemaakt, waarbij door velen werd betwijfeld of het nu wel mogelijk zou zijn de Zuiderzee af te sluiten zonder ontoelaatbare veranderingen teweeg te brengen in de waterstaatkundige toestand van de omringende gebieden en van de in de Zuiderzee uitmondende rivieren, zoals de Gelderse IJssel en de Vecht. Lely was de eerste die na diepgaande studie van het vraagstuk aantoonde dat afsluiting en gedeeltelijke inpoldering van deze binnensee inderdaad uitvoerbaar was, mits binnen de afsluiting een meer van voldoende grootte zou worden gevormd. In het plan Lely zou na voltooiing der inpoldering een meer overblijven met een oppervlakte van circa 120.000 hectare. Voor dit meer dat wij nu kennen als het IJsselmeer – berekende Lely dat de waterstaatkundige toestand van de omgeving door de werken in de Zuiderzee niet zou worden geschaad. Later uitgevoerde, meer gedetailleerde onderzoeken hebben de juistheid van Lely's visie bevestigd; zijn plan wordt in grote lijnen nog steeds gevolgd; ook aan de als voorwaarde gestelde minimum-oppervlakte wordt niet getornd.

De betekenis van het IJsselmeer voor de waterhuishouding van ons land kan worden afgemeten aan de oppervlakte van anderhalf miljoen hectare aan randgronden en polderland dat zijn overtollig water loost op het meer. Bovendien ontvangt het meer via de Gelderse IJssel ruim een tiende deel van de Rijnaanvoer te Lobith; na het inwerking stellen van de thans in uitvoering zijnde Rijnkanalisatie zal deze aanvoer door de Gelderse IJssel aanzienlijk verhoogd worden.

Gebruik makend van de getijdeweging in de Waddenzee met een gemiddeld laagwater van 90 cm beneden NAP, loost het meer zijn waterbezwaar naar zee door twee complexen spuisluizen in de Afsluitdijk bij Den Oever en te Kornwerderzand; het gezamenlijke doorstromingsprofiel bedraagt 1320 m² onder NAP.

In de wintermaanden, wanneer de toevoer naar het meer het grootste is, wordt door tijdens de laagwaters te spuien, gestreefd naar een gemiddelde meerstand van 0,35 tot 0,40 meter beneden NAP. Het spreekt vanzelf dat de afwateringsbelangen van de omgeving het meeste gediend zijn bij een lage stand. Een lage stand op het IJsselmeer heeft echter ook nog een andere betekenis en wel in verband met de perioden van gestremde lozing door de spuisluizen. Deze stremming kan optreden bij noordelijke wind en hoge zee-standen. Is het waterbezwaar van de omgeving groot in een dergelijke periode, dan stijgt het peil van het IJsselmeer. De hieruit voortvloeiende bezwaren zijn uiteraard voor de afwatering van de omliggende gronden geringer naarmate



Fig. 34. Het IJsselmeer met het grootste oppervlak (bijna 350.000 hectare) na het dichtn van de Afsluitdijk in 1932.

het beginpeil lager is. Bovendien moet het meer zo groot zijn, dat tijdens beperkte of volledig gestremde lozing, welke soms verscheidene dagen kan aanhouden, aanzienlijke hoeveelheden water kunnen worden geborgen zonder al te grote stijging van de gemiddelde meerstand. Uit deze functie van bergboezem volgt het hiervoor genoemde minimum-oppervlak van het meer.

Bij het nastreven van een minimum-winterpeil is men echter aan grenzen gebonden. Een peil lager dan 40 cm beneden NAP is in het algemeen niet te handhaven; daartegen verzetten zich verschillende andere belangen. Hierbij moet men in de eerste plaats denken aan de belangrijke scheepvaart over het IJsselmeer, voorts aan het inlaten van water door de Oranjesluizen, bestemd voor het doorspoelen van het Noordzeekanaal. Dit gebeurt onder bepaalde omstandigheden ook in de wintermaanden.

Naast de functie van bergboezem heeft het meer ook grote betekenis voor de watervoorziening van de omgeving in de zomermaanden. Aangezien het meer in hoofdzaak gevoed wordt met zoet water, is het na de afsluiting van de Zuiderzee op 28 mei 1932 gaandeweg ontzilt. Dit proces werd voltooid in 1937.

Bedroeg het gemiddelde chloridegehalte in de Zuiderzee circa 6000 mg per liter water, tegenwoordig schommelt het tussen 170 en 200 mg per liter. In de omgeving van de sluizen te Den Oever, Kornwerderzand en Schellingwoude, waar door schutten zout water op het meer komt en in de omgeving van de gemalen der IJsselmeerpolders, welke met de kwel het „fossiele bodemzout” uitslaan, kunnen iets hogere chloridegehalten voorkomen.

Het zoete IJsselmeerwater biedt de mogelijkheid de boezemwateren van Noordholland en Friesland door te spoelen en het daarin aanwezige zoute water – afkomstig van de zeesluizen (IJmuiden, Den Helder en Harlingen) alsmede het opwellende bodemzout (in het bijzonder een gevolg van de vele gasbronnen in Noordholland) terug te dringen.

De kwaliteitsverbetering van deze boezemwateren door het inlaten uit het IJsselmeer, heeft geleid tot een stijging van de landbouwopbrengsten, welke gekapitaliseerd van dezelfde orde van grootte zijn als de bouwkosten van de Afsluitdijk. Men kan dus door dit voordeel stellen – zoals door de Commissie Lovink ook reeds met nadruk als winstpost aangemerkt – dat deze bouwkosten dientengevolge niet drukken op de inpolderingen.

Voorts kunnen de kanalen in Noordholland en Friesland in droge perioden met grote verdamping door het inlaten van zoet water op een voldoende hoog peil worden gehouden. Vóór de afsluiting van de Zuiderzee moest men dit wel doen met zout water, met alle daaraan verbonden nadelen voor de landbouw. Liet men deze nadelen zo zwaar wegen, dat het inlaten van zout water achterwege bleef, dan veroorzaakte dit weer grote bezwaren voor de scheepvaart.

Om het inlaten van water uit het IJsselmeer te vergemakkelijken, wordt gedurende de zomermaanden gestreefd naar een peil dat varieert tussen 0,15 en 0,20 m beneden NAP; dat is dus twee decimeter hoger dan het winterpeil. In zeer droge perioden, wanneer de verdamping een groot deel van de aanvoer verbruikt, kan deze voorraad, gevormd door een twee decimeter dikke water-



Fig. 35. Het oppervlak van het IJsselmeer is door het sluiten van de dijk om de Noordoostpolder in 1941 verminderd tot circa 300.000 hectare.



Fig. 36. Na het sluiten van de omringdijk van Oostelijk Flevoland op 13 september 1956 werd het oppervlak van het IJsselmeer opnieuw met 56.000 hectare gereduceerd.

schijf, worden gebruikt om in de waterbehoefte te voorzien.

Het is niet uitgesloten dat in de toekomst ook de droogtegevoelige gronden in ons land in droge perioden van water zullen worden voorzien. Het laat zich aanzien dat het hierbij zal gaan om grote hoeveelheden water en dat het IJsselmeer – zoals reeds gezegd in de naaste toekomst extra gevoed door de in werking stelling van de Rijnkanalisatie – hiervan een belangrijk deel zal moeten leveren. Het is mogelijk dat hierdoor in het voorjaar op grotere schaal dan thans voorraadvorming zal moeten plaats hebben, hetgeen zou inhouden dat de zomerstanden hoger komen te liggen dan 0,15 m beneden NAP. De overgang van winter- naar zomerpeil en omgekeerd vindt, afhankelijk van de weersomstandigheden, plaats in april en oktober.

Een inzicht inzake de hoeveelheden water welke op het IJsselmeer komen en dit meer weer verlaten, geeft de waterbalans voor een gemiddeld jaar. Nevenstaande balans is afgeleid uit de gegevens van de vijfjarige periode 1951 t/m 1955. De oppervlakte van het IJsselmeer bedroeg toen 300.000 hectare, (alleen de Wieringermeer en de Noordoostpolder waren in deze periode aan de voormalige Zuiderzee onttrokken), zodat een waterschijf ter dikte van één centimeter gelijk stond met een inhoud van 30 miljoen m³. Deze 1 cm dikke waterschijf is de eenheid, waarin de hoeveelheden in de waterbalans aangegeven, zijn uitgedrukt.



Fig. 37. Reeds wanneer de noordoostelijke dijk van de Markerwaard, de sluis te Enkhuizen en de Houtribsluizen bij Lelystad gereed zijn, zal het IJsselmeer het definitieve oppervlak van circa 120.000 hectare hebben verkregen.

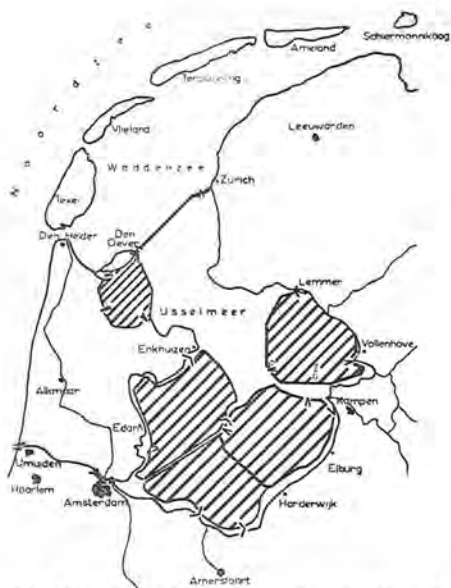


Fig. 38. Zo zal ongeveer de situatie zijn wanneer alle Zuiderzeepolders zijn gemaakt. In het voormalige Zuiderzeebekken zal dan nog een oppervlak zoetwater van circa 140.000 hectare (IJsselmeer, IJmeer, randmeren en -kanalen) aanwezig zijn.

WATERBALANS IJSSELMEER

(1951 t/m 1955)

1 cm = 30 miljoen m³

afvoer Geld. IJssel (Westervoort)	270 cm	spuien Afsluitdijk	450 cm
afwatering hoge gronden en polderland	190 cm	verdamping op het meer	65 cm
neerslag op het meer	75 cm	inlaten omgeving	20 cm
totaal	535 cm	totaal	535 cm

Gemiddeld kan met de spuisluizen in de Afsluitdijk 90 miljoen m³ per etmaal worden geloosd; maximaal is tijdens stormachtige oostenwind 355 miljoen m³ per etmaal gespuid in januari 1948.

De ervaring heeft geleerd dat het zoete IJsselmeer moet worden beschouwd als de ruime toegift van de Zuiderzeewerken, onmisbaar in onze landelijke waterhuishouding.

Zuiderzeewetten

TEKST VAN DE WET VAN 14 JUNI 1918 (STAATSBLAD N^o. 354), TOT AFSLUITING EN DROOGMAKING VAN DE ZUIDERZEE, ZOALS DIE IS GEWIJZIGD BIJ DE WETTEN VAN 2 JULI 1923 (STAATSBLAD N^o. 325), 25 MEI 1926 (STAATSBLAD N^o. 150) EN 21 JULI 1298 (STAATSBLAD N^o. 258)

Artikel 1

Op nader door Ons of van Onzentwege vast te stellen wijze, worden voor rekening van den Staat:

A. de werken uitgevoerd, noodig:

1^o. tot afsluiting van de Zuiderzee door een afsluitdijk, loopende van de Noordhollandsche kust door het Amsteldiep naar het eiland Wieringen en van dit eiland naar de Friesche kust benoorden Piaam;

2^o. voor de droogmaking van gedeelten van de af te sluiten Zuiderzee;

3^o. tot voorziening in de belangen van waterkeering, afwatering en scheepvaart, voor zooveel deze door de afsluiting en de droogmaking geschaad worden;

B. de maatregelen getroffen en de werken uitgevoerd, noodig tot voorziening in de belangen van de landsverdediging, in verband met de onder *A* bedoelde werken.

Artikel 2

De maatregelen en de werken bedoeld in artikel 1, onder *B.*, zullen bij afzonderlijke wet worden vastgesteld, waarbij tevens zal worden bepaald, welke van de daarvoor noodige uitgaven ten laste van de Staatsbegrooting aan het Zuiderzeefonds zullen worden vergoed.

Het ontwerp van de in de eerste zinsnede bedoelde wetten zal, voor zoover zij verband houden met de onder *A* 1^o bedoelde werken, binnen twee jaar, en voor zoover zij verband houden met de onder *A* 2^o bedoelde werken, binnen veertien jaar na de inwerkingtreding van deze wet bij de Staten-Generaal moeten zijn ingediend.

Artikel 3

Bij de wet worden geregeld en vastgesteld de maatregelen ter tegemoetkoming aan de Zuiderzee-visschersbevolking en andere personen, wegens de schade, welke de afsluiting hun mocht berokkenen.

Artikel 4

Alle uitgaven voor de uitvoering der werken en maatregelen, in de voorgaande artikelen bedoeld, worden gebracht ten laste van het Zuiderzeefonds. Behalve de uitgaven voor de maatregelen en de werken, bedoeld in artikel 1, onder B, voor zooveel deze uitgaven bij de in artikel 2 bedoelde wet voor vergoeding, ten laste van de Staatsbegrooting, aan het Zuiderzeefonds in aanmerking worden gebracht, worden ten laste van de Staatsbegrooting aan het fonds vergoed de uitgaven voor de maatregelen en de werken, bedoeld in artikel 1, onder A, 1^o, en onder A, 3^o, voor zooveel deze door de afsluiting gevorderd worden, alsmede de uitgaven voor de maatregelen, bedoeld in artikel 3.

Voorts wordt aan het Zuiderzeefonds ten laste der Staatsbegrooting eene jaarlijksche bijdrage verleend tot goedmaking van het geldelijk nadeel, voortvloeiende uit de vervroegde droogmaking van den N.W. polder.

Artikel 4bis

In de kosten der werken, bedoeld in artikel 1, onder A, 1^o, en onder A, 3^o, voor zooveel deze door de afsluiting gevorderd worden, wordt bijgedragen door de provinciën, die geacht kunnen worden bij de uitvoering dier werken in meer directen zin belang te hebben.

De omvang dier bijdragen, alsmede de wijze van betaling, worden bij de Wet geregeld.

Artikel 5

Er wordt ingesteld een Zuiderzeeraad om de Regeering van advies en bijstand te dienen in de voorbereiding en uitvoering van werken, alsmede in de voorbereiding van de regelingen betreffende het in gebruik brengen der drooggelegde gronden.

Aan den Zuiderzeeraad kan de leiding der werken, onder de bevelen der Ministers, Hoofden van de betrokken Departementen, geheel of ten deele worden opgedragen.

Omtrent de samenstelling van dien raad en de indeeling daarvan in afdelingen, alsmede omtrent taak, bevoegdheid en werkwijze van raad en afdelingen worden bij algemeenen maatregel van bestuur regelen gesteld.

Artikel 6

Met de voorbereiding der uitvoering van de in art. 1 onder A genoemde werken zal onverwijld kunnen worden begonnen, evenals met de uitvoering zelve van die werken, voor zoover zij geen voorziening in de belangen van de landsverdediging noodig maken.

Met de werken bedoeld in art. 1 onder A 1^o, voor zoover zij wel voorziening in de belangen van de landsverdediging noodig maken, zal op 1 Mei 1921 en met de overige werken zal op 1 Mei 1933 begonnen kunnen worden, of vroeger, indien de in art. 2 bedoelde wetten vóór die data zijn tot stand gekomen.

TEKST VAN DE WET VAN 20 DECEMBER 1918 (STAATSBLAD
N^o. 827), TOT INSTELLING VAN EEN FONDS TEN BEHOEVE
VAN DE AFSLUITING EN DROOGMAKING DER ZUIDERZEE,
ZOALS DIE IS GEWIJZIGD BIJ DE WET VAN 25 MEI 1926
(STAATSBLAD N^o. 149)

Artikel 1

Ten behoeve van de afsluiting en droogmaking der Zuiderzee wordt een fonds ingesteld, ressorteerende onder het Departement van Waterstaat.

Artikel 2

Van dit fonds, genaamd *Zuiderzeefonds*, worden de inkomsten en uitgaven jaarlijks bij afzonderlijke begrooting vastgesteld.

Het beheer van die begrooting heeft plaats door Onzen Minister van Waterstaat en is onderworpen aan dezelfde regelen als het beheer der algemeene begrooting van Staatsuitgaven.

Artikel 3

Ten laste van de begrooting van het fonds worden gebracht:

- a. het vermoedelijk nadeelig saldo der rekening van ontvangsten en uitgaven wegens de in artikel 2 bedoelde begrooting van het voorafgaande dienstjaar;
- b. de uitgaven voor de werken, bedoeld in artikel 1, onder A, der wet van 14 Juni 1918 (*Staatsblad* n^o. 354);
- c. de uitgaven voor de maatregelen en werken, noodig tot voorziening in de belangen van de landsverdediging;
- d. de kosten der tegemoetkoming, welke ingevolge artikel 3 der wet van 14 Juni 1918 (*Staatsblad* n^o. 354) aan de Zuiderzee-visschersbevolking en andere personen wordt gegeven;
- e. de renten van de voor de dekking der in dit artikel bedoelde uitgaven opgenomen kapitalen;
- f. de uitgaven wegens gewone aflossing der onder e bedoelde kapitalen;
- g. de uitgaven wegens buitengewone aflossing der onder e bedoelde kapitalen;
- h. de kosten van den Zuiderzeeraad, bedoeld in artikel 5 der wet van 14 Juni 1918 (*Staatsblad* n^o. 354);
- i. eene uitkeering aan 's Rijks schatkist tot zoodanig bedrag, als daarvoor na delging der op het fonds drukkende schulden, telken jare zal kunnen worden bestemd;
- j. onvoorziene uitgaven.

Artikel 4

Tot dekking van de uitgaven, begrepen in de begrooting, bedoeld in artikel 2, worden bestemd en bij de wet tot vaststelling van de begrooting aangewezen:

- a. het vermoedelijk batig slot der rekening van ontvangsten en uitgaven wegens de in artikel 2 bedoelde begrooting van het voorafgaande dienstjaar;
- b. de op de Staatsbegrooting beschikbaar gestelde bedragen tot aanzuivering der uitgaven voor de werken, bedoeld in artikel 1, onder A 1^o, der wet van 14 Juni 1918 (*Staatsblad* n^o. 354) en in artikel 1, onder A 3^o, dier wet, voor zooveel deze door de afsluiting gevorderd worden;
- c. de op de Staatsbegrooting beschikbaar gestelde bedragen tot aanzuivering der uitgaven voor de maatregelen en de werken, bedoeld in artikel 1, onder B, der wet van 14 Juni 1918 (*Staatsblad* n^o. 354), voor zooveel deze uitgaven voor vergoeding aan het Zuiderzeefonds, ten laste van de Staatsbegrooting, bij de wet in aanmerking zijn gebracht;
- d. de op de Staatsbegrooting beschikbaar gestelde bedragen tot aanzuivering der uitgaven voor de maatregelen, bedoeld in artikel 3 der wet van 14 Juni 1918 (*Staatsblad* n^o. 354);
- e. de ten laste van de Staatsbegrooting aan het Zuiderzeefonds te verleenen jaarlijksche bijdrage tot goedmaking van het geldelijk nadeel, voortspruitende uit de vervroegde droogmaking van den N.W. polder;
- f. de kapitalen, welke tot dekking van de in artikel 3 bedoelde uitgaven worden opgenomen;
- g. de bijdragen, ingevolge de wet verschuldigd door de Provinciën, die geacht kunnen worden bij de uitvoering, der werken, bedoeld in artikel 1, onder A 1^o der wet van 14 Juni 1918 (*Staatsblad* n^o. 354) en in artikel 1, onder A 3^o dier wet, voor zooveel deze door de afsluiting gevorderd worden, in meer directen zin belang te hebben;
- h. de renten, voortspruitende uit de belegging van aan het fonds ten goede gekomen gelden;
- i. de inkomsten, verkregen uit de door de droogmaking verkregen gronden;
- j. toevallige baten en inkomsten.

Artikel 5

De vóór 1 Januari 1926 ten behoeve van de uitvoering der Zuiderzeewerken uit 's Rijks schatkist verleende voorschotten zullen worden beschouwd te zijn besteed aan werken, welke ook afgescheiden van de droogmaking van algemeen belang zijn, in verband waarmede het fonds wordt ontheven van de verplichting tot aflossing en rentebetaling dier voorschotten.

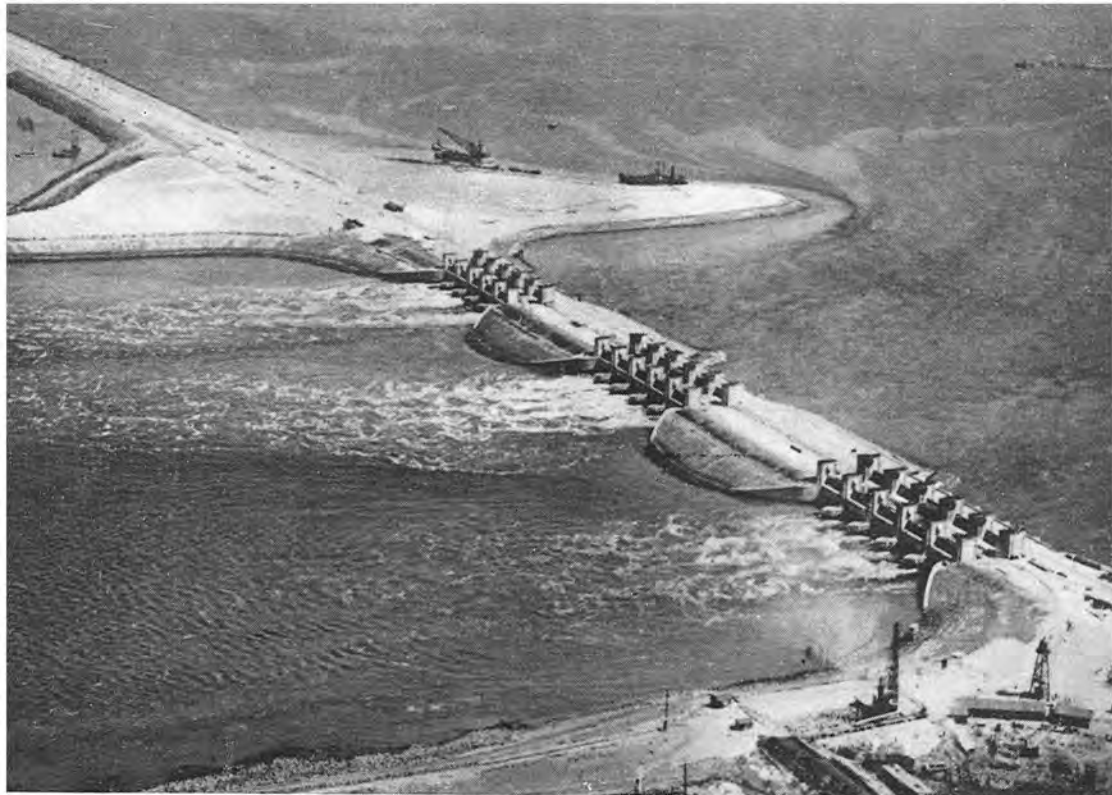
Beknopte Bibliografie

Voor dit boekje werden onder andere geraadpleegd de volgende bronnen:

1. De maandelijks, later driemaandelijks berichten betreffende de Zuiderzeewerken.
2. Rapporten en mededelingen betreffende de Zuiderzeewerken.
3. De afsluiting en gedeeltelijke droogmaking van de Zuiderzee (Holdert) twee albums; Amsterdam, 1929—'41.
4. Technische Nota's der Zuiderzeevereniging, no. 1 tot en met 8; Leiden, 1887/'91.
5. Verslag der Staatscommissie 1892; Den Haag, 1894.
6. Verslag der Staatscommissie 1918 (*Lorentz*); Den Haag, 1926.
7. *H. C. van der Houven van Oordt*: De economische betekenis van de afsluiting en drooglegging van de Zuiderzee; Leiden, 1898.
8. Handelingen en Bijlagen van het Zuiderzee-wetsontwerp; Leiden, 1920.
9. De Zuiderzee, een herinneringswerk; Amsterdam, 1932.
10. *Mr. A. F. Kamp*: Zuiderzeeland; Amsterdam, 1937.
11. Ontzilting van Noordholland; Den Haag, 1946.
12. *Mr. K. Jansma*, Lely, de bedwinger der Zuiderzee; Amsterdam, 1948.
13. *Ir. V. J. P. de Bloec van Kuffeler*: De ontwikkelingsgang bij de Zuiderzeewerken; Den Haag, 1950.
14. Wording en opbouw van de Wieringermeer; Wageningen, 1955.

Een vrijwel volledige bibliografie betreffende de plannen tot afsluiting en droogmaking van de Zuiderzee (al dan niet gecombineerd met de Waddenzee) tot en met 1922, kan men vinden in Rapporten en mededelingen betreffende de Zuiderzeewerken, No. 1, door *ir. L. T. van der Wal*; Den Haag, 1923.

De in dit boekje opgenomen foto's zijn van Aal/s, K.L.M., Maaskant, Marine Luchtvaartdienst, Oorthuis, Stuwel, Zuiderzeewerken en Wieringermeedirectie. Alle figuren werden getekend door de Dienst der Zuiderzeewerken.



Uitwateringsluizen bij Den Oever tijdens het spuien.

Aanbrengen van groot zinkstuk voor de spuisluisen te Den Oever.





De uitwateringsluizen te Kornwerderzand; een gedeelte van de omringdam is weggebaggerd.

IJsgang bij de uitwateringsluizen te Den Oever.

