

ministerie van verkeer en waterstaat

rijkswaterstaat



delta-visie

een terugblik op 40 jaar natte
waterbouw in
zuidwest-nederland

DELTA-VISIE

Een terugblik op 40 jaar natte waterbouw in
Zuidwest-Nederland

door Dr.ir. H.A. Ferguson



hoofddirectie van de waterstaat

Inhoud

Woord vooraf

De droogmaking van Walcheren

- 7 Inleiding
- 8 De Dienst Droogmaking Walcheren
- 10 Eerste stappen
- 11 De dijkgaten
- 13 Voorbereidingen voor de operatie bij Veere
- 13 Eerste fase van de uitvoering: de kleinere geulen
- 16 Geul 1
- 18 Nabeschouwing

Het dijkherstel na de stormramp van 1953

- 23 De overrompeling
- 28 De eerste dagen na der ramp
- 31 De voorbereidingen voor het georganiseerde dijkherstel
- 34 Het herstel van de grote stroomgaten
- 38 Lering van het dijkherstel in 1953
- 43 Het waterloopkundig onderzoek
- 45 Enkele aspecten van de uitvoering
- 47 Nabeschouwing

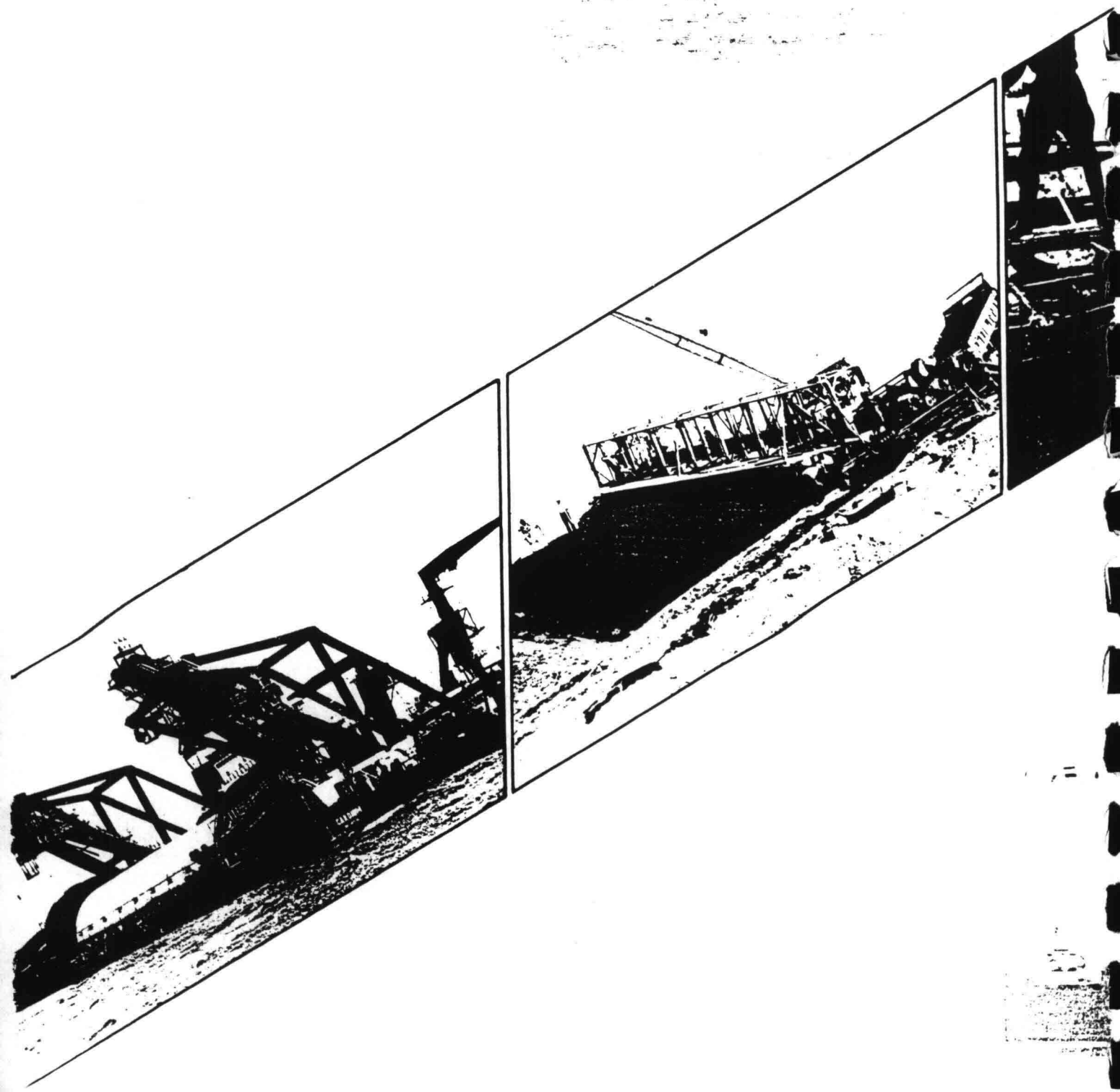
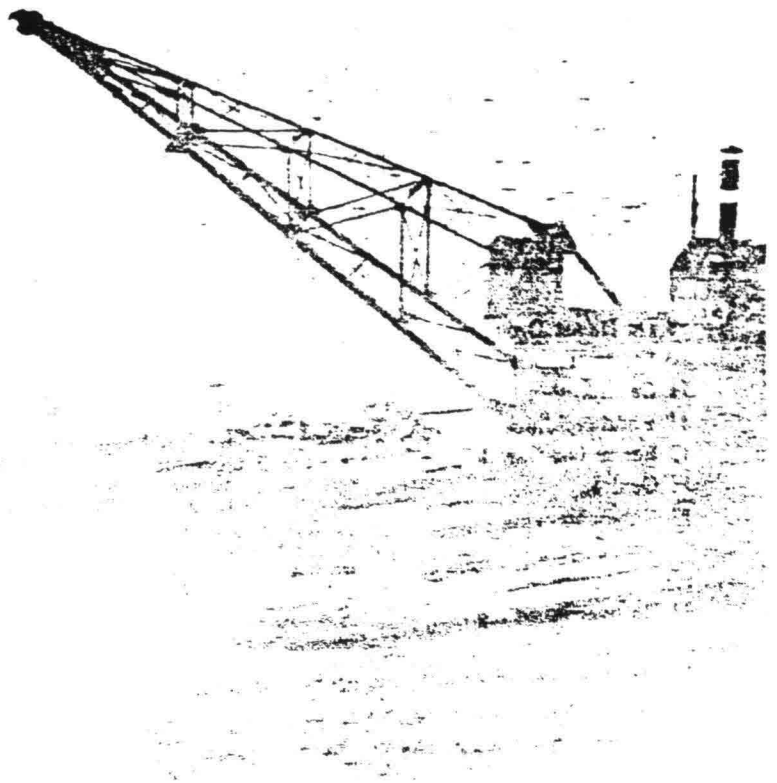
Herinneringen aan de Deltawerken

- 49 Inleiding
- 51 De oprichting van de Deltadienst
- 53 Persoonlijke ervaringen bij de Deltawerken
- 54 Het waterloopkundig onderzoek vóór de Deltawerken
- 55 Taak en omvang van de Waterloopkundige Afdeling
- 60 Het ontwerp van de Haringvlietsluizen
- 64 De afsluiting van het Haringvliet
- 66 De afsluiting van het Brouwershavense Gat
- 68 De afsluiting van de Oosterschelde volgens het oude plan
- 71 Het milieu-onderzoek binnen de Deltadienst
- 73 Koersverandering en slotfase
- 73 Nabeschouwing
- 74 Namenlijst
- 74 Beknopte literatuurlijst

Dr.Ir. H.A. Ferguson

Delta-Visie

Een terugblik op 40 jaar natte waterbouw in Zuidwest-Nederland



Delta_Visie

Woord vooraf



Op 6 oktober 1986 werd de Oosterscheldekering officieel in gebruik gesteld. Het was toen ruim een halve eeuw geleden dat de Zuiderzee werd afgesloten, een waterstaatkundig evenement van overeenkomstige betekenis. Thijsse schreef over 1932: "Om 13 uur en twee minuten plofte een brok keileem van een paar kubieke meter in de dam, de doortocht van het water versperrend. De president van de MUZ - de Maatschappij tot Uitvoering van de Zuiderzeewerken - kon tegen de minister zeggen: "Excellentie, wij hebben Uw opdracht vervuld, de Zuiderzee is afgesloten." Iets meer dan vijftig jaar later sprak H.M. Koningin Beatrix: "De Oosterscheldekering is voltooid. De Deltawerken zijn klaar".

In het tijdsverloop tussen deze beide grote waterstaatkundige evenementen is er veel gebeurd op het gebied der waterbouwkunde. Het grote verschil tussen deze twee afsluitwerken, beide in hun soort baanbrekend, kan symbolisch worden geacht voor de grote vlucht die de waterbouwkunde en de ondersteunende wetenschappen en technologieën in die periode hebben genomen. Deze ontwikkelingen hebben vooral na de Tweede Wereldoorlog ingezet, mede op grond van de kennis en ervaring die toen in het kader van de grote amfibieoperaties was verkregen. Het Deltaplan heeft daar uiteraard van geprofiteerd. Het zijn echter toch vooral de belangrijke waterbouwkundige gebeurtenissen die na 1945 in het Deltagebied plaatsvonden, die de sprongwijze groei naar dit omvangrijke, gedurfde plan mogelijk hebben gemaakt. Achtereenvolgens waren dit: de droogmaking van Walcheren in 1945, de afsluiting van de Brielse Maas in 1950, de afsluiting van de Braakman in 1952 en het vlak daarop volgende dijkherstel na de stormramp van 1953. Al deze werken vertonen een duidelijke technische verwantschap met de Deltawerken, alhoewel bijvoorbeeld de droogmaking van Walcheren nog maar een nietige onderneming lijkt vergeleken met het Deltaplan. De enorme schaalvergroting is vooral mogelijk geworden door de kennis en ervaring die bij de achtereenvolgende werken kon worden opgedaan, en steeds bij de volgende ten nutte gemaakt.

Het moet als een zeer uitzonderlijke omstandigheid worden beschouwd dat deze ieder op zich be-

langrijke werken binnen zo korte periode en binnen een zo klein gebied plaatsvonden; ze vielen alle praktisch binnen één generatie van waterbouwkundigen. De uitwisseling en overdracht van ervaring en kennis, door betrokkenen bij deze werken opgedaan, kon daarom vrijwel optimaal zijn en zich veelal afspelen in de persoonlijke sfeer, van man tot man. Velen die zelf aan verscheidene van deze werken hebben meegewerkt, hebben dan ook persoonlijk van deze unieke scholingsmogelijkheid geprofiteerd. Ik reken met dankbaarheid daaronder ook mezelf.

Over de bedoelde werken zijn reeds verscheidene publikaties en rapporten verschenen. Vooral over de Deltawerken bestaat een uitvoerige documentatie, eerst en vooral in de vorm van de bekende Drie-maandelijke Berichten. Men mag zich daarom afvragen of het hier volgende verslag nog in een behoefte voorziet. Wat de zuiver technische informatie betreft zal het niet veel aanvulling geven, ofschoon hier en daar wel zaken worden meegedeeld die men in andere publikaties niet tegenkomt. Maar als het de lezer interesseert hoe, onder welke plaatselijke omstandigheden en in welke sfeer bepaalde beslissingen werden genomen en onderdelen van de werken werden uitgevoerd, dan zullen de hier geboekstaafde persoonlijke ervaringen hem zeker boeien. Zij gunnen hem hier en daar een kijkje in de waterstaatskeuken zoals hem door andere publikaties niet wordt geboden. Uit de volgende verslagen kan men een indruk verkrijgen, hoe destijds werd gedacht en gewerkt bij ontwerp en uitvoering van een moeilijk waterbouwkundig werk.

Het verslag omvat achtereenvolgens de droogmaking van Walcheren, met het accent op de dichtung van de dijkbressen bij Veere, de herstelwerken na de stormramp in 1953 en tenslotte twee perioden van de Deltawerken: van 1955 tot 1960 en van 1969 tot 1976, het jaar waarin ik met pensioen ging. De afsluitingen van Brielse Maas en Braakman worden niet behandeld, aangezien ik daar niet bij betrokken was.

Uit de verslagen komt ook een beeld naar voren van de Rijkswaterstaat, de dienst die over deze werken de leiding had, verantwoordelijk was voor ontwerp en uitvoering en in zekere mate ook voor de geest waarin zij tot stand kwamen. Gedurende de verslagperiode is het imago van deze dienst aan grote veranderingen onderhevig geweest. Van ontzag en verering aan het begin, zoals onder andere blijkt in de roman 'Het Verjaagde Water' van Den Doolaard, evolueerde de stemming die Rijkswaterstaat bij een deel van het publiek opriep naar het tegendeel. Vooral viel de dienst scherpe afkeuring ten deel ten tijde van de controverse rond de afsluiting van de Oosterschelde. We leven trouwens in een tijd waarin men zich algemeen kritischer opstelt tegenover gevestigde instanties en gerenommeerde oude diensten. Door de spectaculaire stormvloedkering zal het prestige van de Rijkswaterstaat zich wel weer herstellen; zowel in binnen- als buitenland is men reeds zeer door dit gedurfde werk geïmponeerd; het getij blijkt opnieuw te keren.

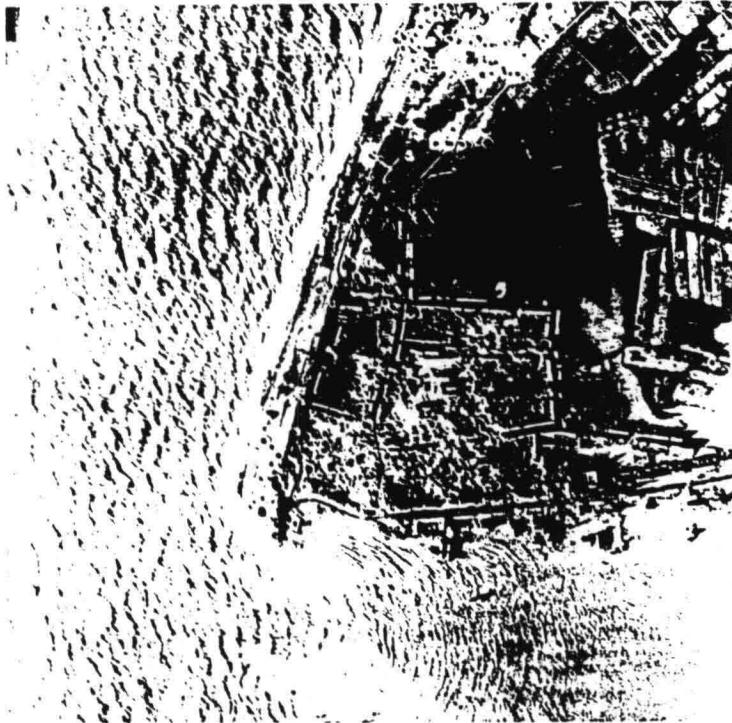
Door de overheersende rol die de Rijkswaterstaat bij het dijkherstel in het Deltagebied heeft gespeeld dreigt een overtrokken beeld te ontstaan van de plaats die deze dienst feitelijk in de organisatie van de zorg voor onze dijken bekleedt, een beeld dat dan nog eens door de Deltawerken is versterkt, zodat de polders en waterschappen wellicht wat teveel in de schaduw zijn komen te staan. Daardoor kan worden vergeten, welk een belangrijke plaats de waterschappen — naast de Rijks- en Provinciale Waterstaat — in feite binnen de bestuurlijke organisatie van ons dijkwezen innemen. Deze organisatie is in sterke mate gedecentraliseerd, overeenkomstig het aloude motto "Wie water deert, die water keert".

Normaliter heeft de Rijkswaterstaat slechts de rechtstreekse zorg voor die dijken die bij het Rijk in beheer zijn, en dat zijn er maar enkele. Slechts bij grote uitzondering en door de nood van het ogenblik gedwongen heeft de Rijkswaterstaat zich tijdelijk over delen van waterschapsdijken ontfermd, omdat ze zo ernstig waren beschadigd dat de technische mogelijkheden van de beheerder te kort schoten voor het herstel. Dat gebeurde eerst op Walcheren, waar de Polder Walcheren te hulp moest worden geschoten, en later, in 1953, bij vele andere waterschappen die in nood kwamen te verkeren. De normale organisatie van de Rijkswaterstaat is niet op dergelijke hulpverleningen ad hoc berekend. Er moesten daartoe dan ook tijdelijk speciale diensten worden opgericht: op Walcheren de Dienst Droogmaking Walcheren, in 1953 de Dienst Dijkherstel Zeeland. Deze diensten hebben ieder nauwelijks een jaar gefunctioneerd; daarna werden ze opgeheven.

De ooggetuigeverslagen die nu volgen berusten voornamelijk op mijn geheugen, maar steunen op enkele punten ook op verslagen en andere publikaties. Ik kon helaas niet op persoonlijke notities uit die tijd terugvallen, een dagboek heb ik nooit bijgehouden. Het is daarom niet uitgesloten dat bepaalde gebeurtenissen zich iets anders hebben afgespeeld dan hier wordt vermeld. Deze verschillen zullen nauwelijks belangrijk zijn en de teneur van het verslag niet noemenswaard beïnvloeden. Ik zal echter erkentelijk zijn voor eventuele correcties van de zijde van lezers die uit eigen ervaring bepaalde situaties anders menen te moeten weergeven. Wel dient bij deze verslagen te worden aanvaard dat ze werden geschreven vanuit een persoonlijke gezichtshoek. Dat maakt ze subjectief, maar hopelijk ook levendig.

De droogmaking van Walcheren

Op 3 oktober 1944 werd de Westkapelse zeedijk door de Royal Air Force gebombardeerd. In de dijk werd een gat geslagen, en het zeewater stroomde Walcheren binnen. Deze gebeurtenis betekende achteraf gezien de inleiding tot een belangrijke ontwikkeling van de Nederlandse waterbouwkunde na de oorlog. Er volgden ruim 40 jaar van intense activiteit en diepgaande civieltechnische vernieuwing. Die periode werd, voorlopig althans, afgesloten door de grote stormvloedkering in de mond van de Oosterschelde; daarmee is het Deltaplan voltooid.



Westkapelle, het water stroomt binnen oktober 1944



situatie overstroomd Walcheren

De droogmaking van Walcheren, vormde als het ware het begin van een harde leerschool in de waterbouwkunde. Een leerschool die zich onderscheidde door gewaagde improvisaties, waarvan het slagen onzeker was. De mensen die met de herstelwerkzaamheden waren belast, personeel van de Rijkswaterstaat, maar ook van polders en waterschappen en van de Provinciale Waterstaat, hadden het volledige vertrouwen van de Overheid. Dat kon ook niet anders, want er was geen tijd om plannen te maken en die ter goedkeuring aan de autoriteiten voor te leggen. Men startte en werkte verder zonder voorafgaand fiat van de overheden, en in hoofdzaak volgens het principe van vallen en opstaan. Er zijn daarbij nogal wat vergissingen begaan; men kan zich achteraf afvragen hoe het mogelijk was in zo korte tijd zoveel stommititeiten ten beste te geven. De ambachtelijke inbreng, die stoelde op een eeuwenlange traditie, was bij die werken bijzonder groot. Maar geleidelijk begon de theoretische inbreng en de theoretische leiding veld te winnen. Dit sloot aan bij de ontwikkelingen in het buitenland op het gebied van wat men later zou noemen de kustwaterbouw of "coastal engineering". Dit specialisme had een grote impuls gekregen bij het voorbereiden van de amfibische operaties tijdens de Tweede Wereldoorlog. Vooral in de Verenigde Staten kwam het tot een intensieve studie van alle aspecten die met de kustwaterbouwkunde verband houden: de oceanografie, de golfbeweging, de getijstrooming en zo meer. De Nederlandse waterbouwkunde na de oorlog heeft in haar ontwikkeling dus niet alleen een sterke impuls uit het eigen veld gekregen, en dan vooral in Zeeland, maar ook heeft zij kunnen profiteren van de ontwikkelingen elders.

Daarnaast hebben ook de algemene technische ontwikkelingen een grote rol gespeeld. Op Walcheren maakte men in 1945 voor het eerst kennis met de Amerikaanse bulldozer en andere werktuigen voor groot grondverzet. Daarbij kwam - parallel aan ontwikkelingen in de scheepvaart - de noodzaak tot de bouw van grotere en sterkere baggerwerktuigen. Ook op dat terrein is een enorm grote vooruitgang gemaakt, waarvan in de waterbouwkunde met name bij de bouw van dijken en bij het dichten van de stroomgaten profijt kon worden getrokken. De droogmaking van Walcheren heeft aan deze ontwikkeling misschien slechts een bescheiden bijdrage geleverd. Maar ze was belangrijk, omdat ze aan het begin lag en er dus later op kon worden voortgebouwd. Als Walcheren er niet geweest was, waren er veel grotere moeilijkheden ontstaan bij het dichten van de stroomgaten in 1953; ook het Deltaplan zou vermoedelijk minder snel van de grond gekomen zijn.

De Dienst Droogmaking Walcheren

Natuurlijk was het niet de bedoeling van de geallieerde oorlogsvoering om door de bombardementen van de Westkapelse dijk een waterbouwkundige ontwikkeling in gang te zetten. Men dacht daar helemaal niet aan en had met deze bombardementen heel andere doelen op het oog.

Walcheren was tegen het eind van de oorlog voor de Duitsers van bijzonder strategische betekenis: het eiland beheerste de ingang van de Westerschelde. Hoewel de Geallieerden Antwerpen en de zuidelijke oever van de Westerschelde in hun macht hadden konden ze deze vaarweg en die haven nog niet gebruiken, omdat Walcheren en Zuid-beveland in Duitse handen waren en de ingang door Duitse kustbatterijen werd bestreken. Door de Westkapelse dijk te bombarderen dachten de Geallieerden te bereiken dat Walcheren geheel overstroomd zou worden, zodat de Duitse stellingen daar onhoudbaar werden. Dat bleek niet het geval te zijn. Men had zich blijkbaar van geallieerde zijde onvoldoende kunnen laten voorlichten over de waterstaatkundige situatie op het eiland, en men had zich niet gerealiseerd dat het deel bij Westkapelle wat hoger gelegen was, 60 tot 70 cm boven N.A.P. Hoewel er een diep dijkgat was ontstaan, drong de getijstroom slechts over kleine afstand het land binnen. Een groot deel van het eiland werd eigenlijk nauwelijks door het water beroerd. Daarom bombardeerde men enkele dagen later, op 7 oktober, de Nolledijk bij Vlissingen, een tweede punt van de waterkering Walcheren waar geen inlaagdijk voorhanden was en geen duinenrij voorkwam. Tenslotte werd dan, weer vier dagen later, op 11 oktober, de dijk bij Veere gebombardeerd, en dat was juist gezien. Want aan die kant van het eiland was de grondslag lager en kon een goede verbinding verkregen worden met de kern van het eiland, die ook lager lag, ongeveer 1 m beneden N.A.P. Na het bombardement op de dijk bij Veere was het eiland dan ook meteen ondergelopen. Tevens bombardeerde de Royal Air



Force de dijk bij Rammekens, om ook het gedeelte van het eiland Walcheren ten oosten van het kanaal onder te laten lopen. Dat gelukte goed, omdat het land achter Rammekens vrij diep lag.

Het eiland was nu in zijn geheel aan de invloed van het getij onderworpen. Droog bleven alleen gedeelten langs de duinen, onder andere de duinen tussen Domburg en Westkapelle waar een Duitse munitiepoort liep, alsmede verschillende plaatsen, zoals Middelburg, Vlissingen, Seerooskerke, die alle op hoge zandkernen gelegen waren. De Duitsers bleven nog ongeveer een maand in bezit van het eiland, en in die tijd probeerden ze ook iets te doen tegen de overstromingen. We zullen hier citeren wat de waterbouwkundige W. Metzelaar van de Rijkswaterstaat er over schrijft in zijn verhaal 'Zeeland in bewogen dagen'. "De Duitsers trachtten tussen 3 en 20 oktober door het doen opwerpen van een noodkade van Zoutelande via Grijpskerk en Oostkapelle en een kade langs de tankgracht bij Vlissingen, de omvang van de ramp te beperken. Maar met onwillige Zeeuwen is het slecht kaden maken. Voor zover nodig demonstreert de Oberregierungsreichsbaaurat met aanhang weer eens zijn ontstellend gebrek aan inzicht in dit soort zaken. Hij bereikt alleen, dat het werken aan kaden op plaatsen waar het wel zin heeft - rond de hooggelegen dorpskernen - en ter bescherming van de Middelburgse en Vlissingse buitenwijken, met onvoldoende kracht ter hand kan worden genomen."

Pas toen Walcheren dus ongeveer een maand na het bombardement van Veere van Duitsers bevrijd was, was het ook mogelijk voor de Nederlandse waterbouwkundigen om een eerste verkenning te doen van de situatie waarin het eiland zich bevond, en zich te beraden over de mogelijkheden van het herstel van de dijkgaten.

Metzelaar schrijft daarover in 'Zeeland in bewogen dagen' het volgende: "In november 1944 stelt de hoogste autoriteit van de Rijkswaterstaat in het toen bevrijde Zuiden zich in verbinding met Sectie Negen van het Militair Gezag ten einde de mogelijkheid tot het dichten van de gaten onder



DOOR DE DUITSERS BEZET GEBIED SEPT. 1944

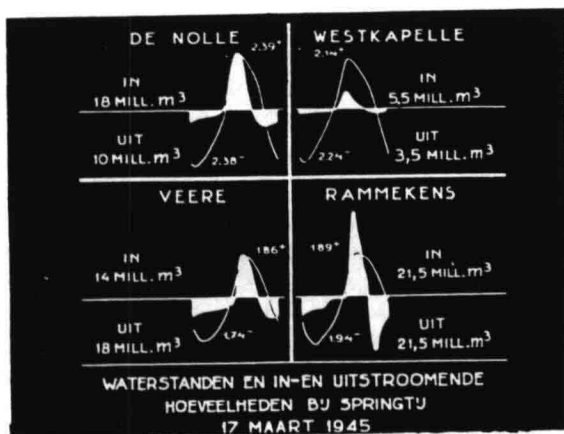
door de Duitsers bezet gebied sept. '44

vloedstroom door de Nolledijk

het oog te zien. Er wordt een rapport uitgebracht en ir. P.Ph. Jansen, hoofdingenieur van de Rijkswaterstaat, krijgt opdracht hiertoe een speciale dienst in het leven te roepen. Alle mogelijke hulp wordt toegezegd. De 19de november begint deze Dienst Droogmaking Walcheren (D.D.W.) met slechts enkele mensen zijn werkzaamheden in een winkelpand te Goes. Half december wordt te Middelburg kantoorruimte aan de Loskade betrokken. Vanuit het hoofdkwartier wordt de veldslag geleid. Aanvankelijk is men in het defensief: beperking van de uitbreiding der schade en voorbereiding voor de aanval. Daartoe zijn vele moeilijkheden te overwinnen. Allereerst het verkrijgen van het benodigde materieel. Zandzuigers, baggermolens, bakken, sleepboten, draglines, alles met geschoold personeel. In de Oosterschelde wordt een gezonken zandzuiger gelicht. In Engeland wordt baggermaterieel gehuurd. Hoe krijgen we voldoende rijshout en stortsteen? De grote vindplaats van het rijshout, de Biesbosch, is nog niet bevrijd - de stortsteen moet uit België komen."

En even verder vervolgt hij: "De breedte van de gaten neemt toe. De reeds bestaande geulen en krekens op het overstromde eiland ondergaan aanzienlijke uitbreiding. De miljoenen m³'s in- en uitstromend water zoeken de

waterstanden en in- en uitstromende hoeveelheden bij springtij maart '45



overzicht van de sluitgaten



weg van de minste weerstand en vinden deze in bestaande grachten. Sloten en greppels veranderen in grote en kleine rivieren, woelen de bodem los, vreten de oevers aan. Er ontstaat achter elk der dijkgaten een geulen- en krekensstelsel dat het landschap in een woestijn verandert.

In augustus 1945 heeft de zuidelijke geul in Westkapelle over een lengte van 1 kilometer een breedte van 80 meter. De oostelijke geul bij Veere een lengte van 1200 meter, een breedte van 100 meter en een diepte van 6 meter beneden N.A.P. Het diepst ontwikkelt zich het geulensstelsel bij Fort Rammekens. Men kan daar de 100 meter brede middengeul over een lengte van 180 meter invaren, zonder ergens een geringere diepte dan 10 meter te peilen. In mei 1945 had de dijkbreuk bij de Nolle zich ontwikkeld tot een gat van 350 meter breedte. Voor Westkapelle, Veere en Rammekens was het cijfer achtereenvolgens 600 meter, 975 meter en 750 meter.

In de eerste maanden is dit werk van de nieuwe dienst op het gebied van dijkdichten maar weinig in het ooglopend. Er wordt gepeild, situaties opgenomen, plannen gemaakt, werkterreinen en gereedschappen in gereedheid gebracht, de vernielde sluisen provisorisch hersteld, mijnenvelden opgeruimd en zo goed en zo kwaad als het gaat voor onderdak voor de arbeiders gezorgd en met zeer gebrekkige hulpmiddelen maatregelen genomen om zwaar aangetaste punten te verdedigen.

In Veere wordt het eerste zinkstuk gemaakt met takkenbossen en telefoondraden. Toch is al dit pionierswerk hoogst belangrijk. Elk groot werk heeft een voorbereidingsperiode nodig. En als dan ook het zo vurig verlangde einde van de strijd in Europa komt en men bij het dijkwerk weer in het offensief gaat kan men dat doen omdat in de moeilijkste eerste maanden de voorwaarden hiervoor zijn geschapen."

De organisatie van de Dienst Droogmaking Walcheren was in deze aanloopperiode nogal primitief en op onorthodoxe leest geschoeid. Er was geen verschil tussen aanmer en directie; alle mensen die ter beschikking konden



komen uit de bevrijde gebieden werden als een pool ingezet. Dat was eigenlijk nog nooit voorgekomen. Het was één ploeg, die samenwerkte en uit één pot betaald werd. Dit had het voordeel dat er nauw contact ontstond tussen beide zijden van de waterbouwkundige wereld.

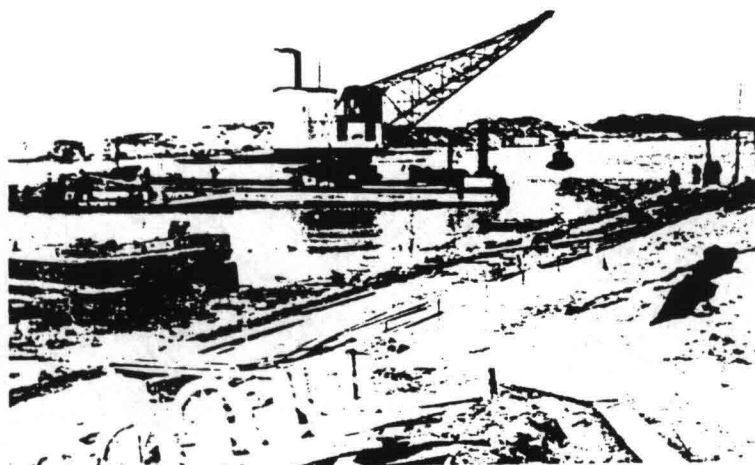
Interessant was in deze situatie de ontmoeting, men mag zeggen de confrontatie tussen twee exponenten: van directiezijde ir. Jansen, leider van de dienst, en van aannemerszijde Kobus Kalis, directeur van Bos Kalis, een vooraanstaand figuur uit de aannemerswereld. Jansen was iemand met een open oog voor wetenschappelijke ontwikkelingen in het vak. Hij had een grote voorkeur om die nieuwe ontdekkingen en ontwikkelingen ook te gaan toepassen. Kobus Kalis daarentegen was een exponent van de waterbouwkundige traditie; een man die meer vertrouwde op wat zijn timmermansoog hem vertelde, dan wat wetenschappelijke nieuwlichters mochten beweren.

Later, toen de werken in volle uitvoering waren kwamen deze verschillende opvattingen nogal eens in botsing, en toen was het van voordeel dat deze twee exponenten elkaar in die eerste periode zo goed hadden leren kennen en zo goed met elkaar wisten om te gaan.

Eerste stappen

Toen het noorden eindelijk bevrijd was en Nederland dus weer verenigd, kon de organisatie op Walcheren op de gebruikelijke voet worden opgezet, met aan de ene kant aannemers en aan de andere kant directies. Maar wie waren de aannemers en welke opdrachten zouden ze krijgen? Men had nog geen vastomlijnde plannen hoe men de verschillende gaten zou sluiten, en kon dus eigenlijk geen bestek maken dat de basis zou kunnen zijn voor een contract. Ook wist men van directiezijde nog niet aan welke aannemer of welke aannemers men uiteindelijk de werken zou opdragen. Aan aannemerskant bestond een sterke concentratie, in de vorm van de M.U.Z., de Maatschappij tot Uitvoering van de Zuiderzeewerken. Deze maatschappij beschikte over zeer uitgebreid materieel dat destijds was

M.U.Z. kraan



ingezet voor het bouwen van de Afsluitdijk. Zo had de M.U.Z. een aantal grote keileemkranen, waarvan men vermoedde dat ze uitstekend werk zouden kunnen doen op Walcheren. Als werkeenheid had de M.U.Z., nadat het grote karwei van de Afsluitdijk was geklaard, geen grote werken meer uitgevoerd. De maatschappij bestond nog wel, maar de participanten gingen toch meer of minder ieder zijns weegs. Nu echter meenden ze zich weer te moeten verenigen om een zo sterk mogelijk front te maken tegenover eventuele concurrenten, die mogelijk ook een gooi zouden doen naar een aandeel van de herstelwerkzaamheden op Walcheren.

De M.U.Z. kreeg inderdaad de opdracht heel Walcheren droog te maken. Misschien had dit voor het werk z'n voordelen, aangezien nu alle vier de dijkgaten in één hand kwamen. Maar de M.U.Z. was slechts ten dele een eenheid. Zij was zoals gezegd een vrij los conglomeraat van aannemersbedrijven, die ieder toch in de eerste plaats aan zichzelf dachten.

Er werd op ieder dijkgat één participant van de M.U.Z. gezet, zo op de Nolle Bos Kalis en in Veere Volker. Die hadden daar in de eerste plaats hun eigen vlag staan, met als secundair wimpeltje dat van de M.U.Z.

De directie kon overigens wat verdeeldheid betreft de hand in eigen boezem steken. Op ieder dijkgat zat van directiewege een ingenieur met zijn ploeg die ook in de eerste plaats zijn eigen werk in de gaten hield, en alles inzette om dat te doen slagen. Deze sterke gerichtheid op eigen werk, zowel van aannemers- als directiezijde, maakte het de leiding aan beide zijden niet gemakkelijker. Zij had echter begrip voor de situatie, en gunde de verschillende werkers een betrekkelijk grote vrijheid, die het elan ter plaatse bepaald bevorderde. Een groot nadeel van de separatistische instelling was echter, dat de uitwisseling van ervaringen beperkt bleef. Zo werd verzuimd uit de verschillende ervaringen een optimum aan lering te trekken. Dat is misschien ook een van de redenen waarom over de droogmaking van Walcheren later zo weinig is gepubliceerd waaruit algemene conclusies kunnen worden getrokken. De publikaties die er zijn, zijn meer van beschrijvende aard en vooral gericht op de plaatselijke typische problemen, zonder te trachten daaruit algemene richtlijnen af te leiden.

Men mag hiervan de centrale leiding geen verwijt maken. Jansen zelf had bepaald oog voor een goede verslaggeving achteraf, en hij riep de verschillende werkers dan ook op, daarmee zo vroeg mogelijk en het liefst gedurende de werkzaamheden al te beginnen. Maar daar is niets van terechtgekomen. In Veere heb ik het nog enkele weken geprobeerd, maar de dagelijkse werkzaamheden namen je te veel in beslag. Ook was het niet mogelijk de gebeurtenissen op dat moment reeds in een algemeen samenhangend kader te plaatsen, waaruit algemene conclusies zouden kunnen worden getrokken. Omdat het werk een sterk improviserend karakter had en een algemene richtlijn maar zeer vaag voorhanden was, droegen veel handelingen het karakter van willekeur, en bleek het achteraf heel moeilijk daarvan een rationele verklaring te geven.

De vergissingen waren waarschijnlijk meer te wijten aan de bijzondere omstandigheden dan aan eigen tekortkomin-

gen. Maar aan derden, vooral op afstand, valt het allemaal minder makkelijk te verkopen, en dat verklaart dan ook de schroom om deze vergissingen op papier te zetten. Toch is het jammer dat het niet is gebeurd, en dat de Overheid niet direct na voltooiing van de werken op Walcheren enkele mensen opdracht heeft gegeven een goede historische verslaggeving van de werken samen te stellen. Als dat bewaard zou zijn gebeurd, zouden latere ingenieurs daaruit stellig waardevolle conclusies hebben kunnen trekken voor de volgende werken.

Er rijzen bij dergelijke verslaggevingen van Overheidswege overigens wel beleidsproblemen. Wil een verslaggeving ook wetenschappelijk enigszins verantwoord zijn, dan moet niet worden geschroomd de fouten duidelijk naar voren te brengen. Daar kunnen bij de Overheid op dat ogenblik bezwaren tegen bestaan, zodat deze zaken verzwegen worden. Dezelfde schroom om fouten te erkennen bestaat trouwens ook bij het bedrijfsleven.

Later heeft de Stichting voor Opleiding van Civiel Ingenieurs voor het Buitenland, de O.C.I.B., geprobeerd om dergelijke fouten in een dossier te verzamelen, in een geheim archief, dat desgewenst en met instemming van de betrokkenen geraadpleegd zou kunnen worden. Maar er is niet veel van gekomen. Als nu, na ongeveer 40 jaar, alsnog zou worden getracht een enigszins uitvoerig verslag over Walcheren te geven, zal het onvermijdelijk hiaten vertonen en minder volledig zijn dan wanneer het destijds was opgesteld. Aan de andere kant zal het, nu we ook beschikken over de ervaringen van de zeer grote waterbouwkundige werken die na Walcheren in het Deltagebied werden uitgevoerd, gemakkelijker zijn de ervaringen op Walcheren in een breder kader te plaatsen en er conclusies uit te trekken.

afbouw van de dijk bij Westkapelle

De dijkgaten

Wanneer we nu in concreto ingaan op de herstelwerkzaamheden op Walcheren, zullen we ons daarbij in hoofdzaak beperken tot de afsluitingswerkzaamheden in Veere, waarvan ik destijds van directiewege de leiding had. Toch lijkt het nuttig ter vergelijking eerst een kort overzicht te geven van de situatie bij de vier verschillende dijkgaten. Eerst dan Westkapelle. Dit was het kleinste van de vier dijkgaten, als men het getijvermogen als maatstaf neemt. Bij Westkapelle stroomde slechts rond 5 miljoen m³ water in en uit, met een klein vloedoverschot. Dat wil zeggen dat er wat meer water binnenstroomde dan er bij eb weer uitvloeide. We zagen reeds dat na het bombardement bleek, dat Walcheren door dit gat niet kon worden geïnundeerd, omdat het maaiveld betrekkelijk dicht achter de dijk vrij



*Westkapelle
vloedstroom in het
sluitgat*



hoog lag, op bijna 1 m boven N.A.P. De situatie vlak aan zee bood echter moeilijkheden voor wat betreft de uitvoering van de herstelwerken. Het water vóór de dijk was bijna steeds erg woelig, zodat daar niet met drijvend baggermateriael kon worden gewerkt. Het was dus onmogelijk om met een profielzuiger buiten zand te winnen; evenmin kon er aan worden gedacht een perszuiger voor de wal te leggen. Besloten werd daarom, een grote zuiger met drijvende persleidingen in het gat te brengen, en daarmee binnendijs het zand te winnen dat nodig was voor de bouw van de dijk.

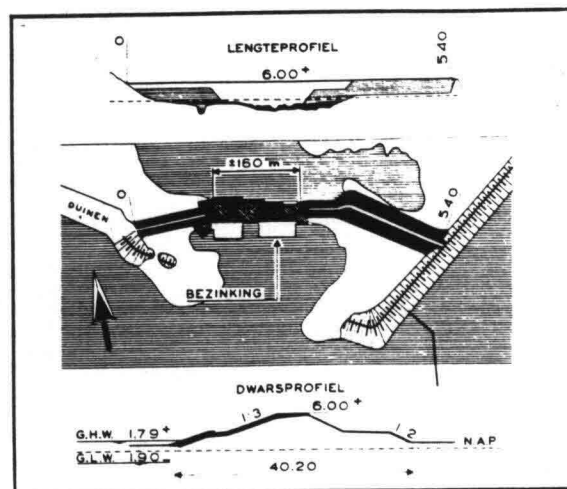
Later, als de dijk klaar was, zou het grote gevaarte via rails over de dijk weer naar buiten geloodst moeten worden; een manoeuvre die bijzonder goed is gelukt.

Ook de aanvoer van bouwmaterialen over water ondervond door de weinig beschutte ligging vaak stagnatie. Gelukkig kon een deel via Vrouwenpolder worden aangevoerd over het spoor onder de duinen langs. Ter plaatse van het sluitgat had men minder last van het weer omdat dit sluitgat enkele honderden meters landwaarts van de dijkbreuk kon worden gekozen.

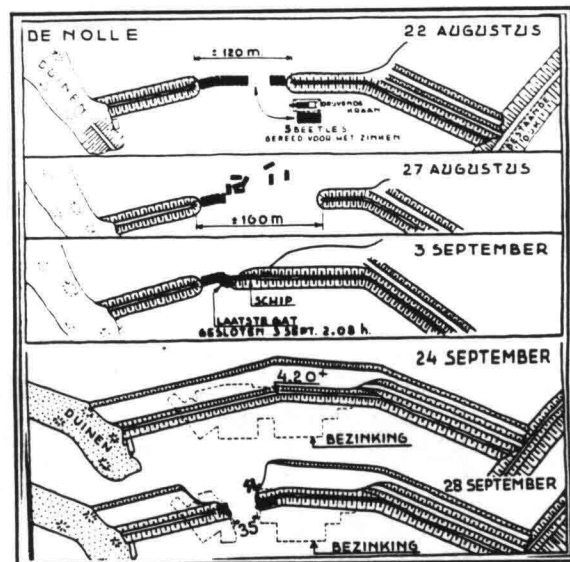
Het stroomgat in de Nolledijk bij Vlissingen was heel wat groter dan dat te Westkapelle. Er stroomde door dit dijkgat met vloed veel meer water naar binnen dan er bij eb de weg weer naar buiten vond. Het vloedoverschot vond bij Veere als ebstroom zijn uitgang naar zee. Kenmerkend voor het dijkgat van de Nolle was het grote getijverschil; dat was groter dan in Westkapelle en in Veere; het werd slechts bij Rammekens nog overtroffen.

Veere had het grootste getijvermogen van de drie dijk-gaten ten westen van het Kanaal door Walcheren. Wanneer men daarbij bedenkt dat het tijverschil bij Veere kleiner was dan bij Westkapelle en de Nolle, dan moet het gat

naar verhouding groter zijn geweest. Het was ook veel breder, en er waren drie stroomgeulen in ontstaan, die ieder afzonderlijk moesten worden afgesloten. Bij Westkapelle en de Nolle was slechts één stroomgeul ontstaan. Tenslotte Rammekens, het gat waardoor Walcheren ten oosten van het Kanaal door Walcheren werd overstromd. Dit gat had het grootste getijvermogen, namelijk ongeveer 20 miljoen, terwijl ook het tijverschil het grootst was. De totale breedte van het gat was bijna gelijk aan dat bij Veere en minstens zo gecompliceerd om af te sluiten: er waren vele getijgeulen in ontstaan. Rammekens was veruit het moeilijkste gat; het werd dan ook veel later afgesloten dan de drie andere. Terwijl Westkapelle, de Nolle en Veere alle drie in oktober 1945 konden worden gedicht, volgde de definitieve sluiting bij Rammekens pas in februari van het volgende jaar. Maar zo ver zijn we nog niet.



vloedstroom in de Nolledijk



overzicht afsluiting Nolledijk

mislukte sluiting met beetles

Vorbereidingen voor de operatie bij Veere

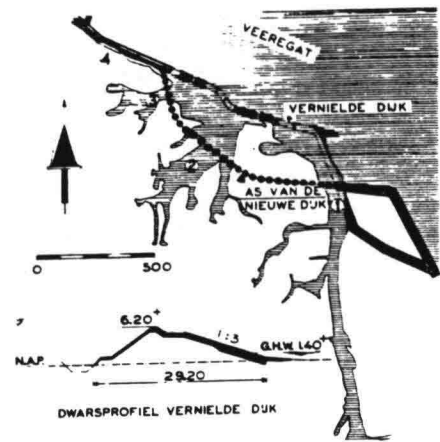
We gaan eerst weer terug naar juli 1945, toen het grote aannemersmaterieel uit het Noorden Walcheren binnen begon te komen en de werken met kracht konden worden aangepakt. Niet dat vóór die tijd niet met voortvarendheid gewerkt was: vooral in Veere had men reeds in de loop van de winter met zeer primitieve middelen al het mogelijke gedaan om de situatie te consolideren.

Opzichter Mol van de Oostwaterkering, het district van de polder Walcheren waarin het dijkgat bij Veere lag, had een plaatselijke aannemer gemobiliseerd om met primitieve middelen te trachten de bodem van de getijgeulen die in het dijktracé waren ontstaan tegen verdere uitschuring te verdedigen. Bij de twee kleinste getijgeulen lukte hem dat vrij goed. Bij de gevaarlijkste, meest oostelijk gelegen geul, vlak bij Veere, lukte het maar ten dele. Slechts over de halve breedte kon de geulbodem op tijd worden vastgelegd. De erosie van het oostelijke deel van deze geul kon niet op tijd worden verhinderd. Dat deel schuurde dan ook tot vrij grote diepte uit voordat men in staat was om ook deze helft voldoende met zinkstukken te verdedigen.

Voordat het Noorden bevrijd was, toen ook Schouwen nog in handen van de Duitsers was, was men - niet zonder oorlogsgevaar - reeds begonnen zand te spuiten aan het oostelijke einde van de dijkbres. Hiervoor had men tijdelijk de beschikking gekregen over Belgisch materieel: de grote perszuiger "de Stad Antwerpen", en een baggermolen met enkele zandbakken.

overzicht dijk-
gaten Veere bij
ebstroom

Zodra aan de M.U.Z. de opdracht was gegeven om Walcheren droog te maken en de firma Volker was belast met de dichting van de gaten bij Veere, kon het aannemersbe-



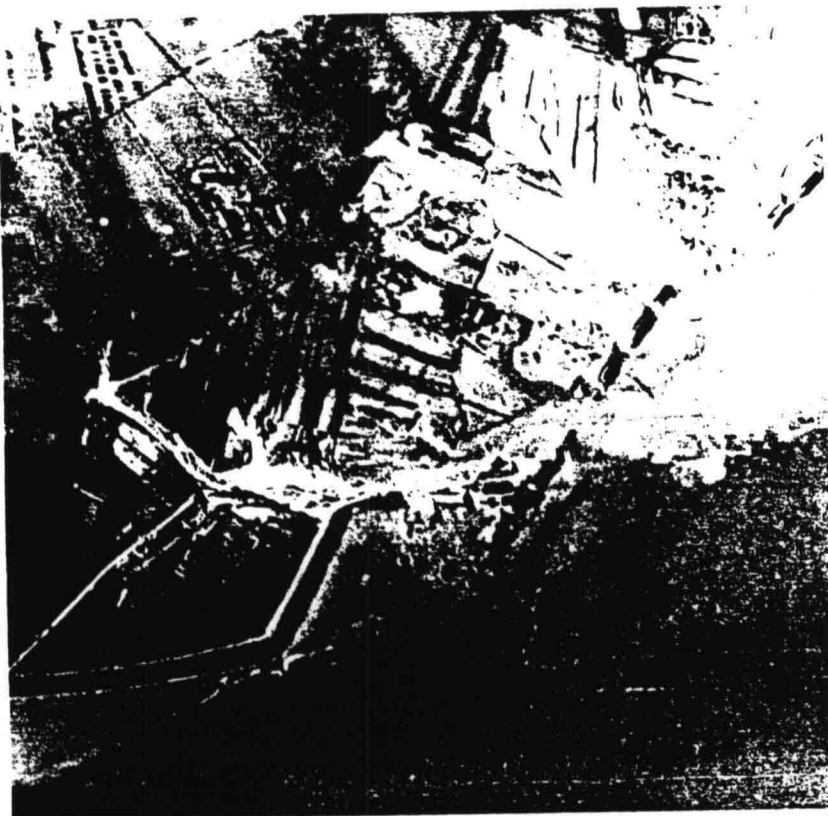
situatie dijkgaten
Veere

drijf ook beginnen het nodige materieel vrij te maken, te herstellen en aan te voeren voor dit werk. Het was een hele vooruitgang toen als eerste werktuig van de aannemer de profielzuiger "Sliedrecht II" arriveerde en in het Veerse Gat kon worden gestationeerd ter vervanging van de Belgische baggermolen.

Voordat we nu de werkzaamheden bij Veere min of meer op de voet gaan volgen, willen we eerst zien volgens welk algemeen plan de campagne er zou worden gewerkt. Men nam zich voor te werken van west naar oost, en daarmee tevens van klein naar groot. Eerst zou de kleinste, meest westelijke geul worden aangepakt, daarna de tweede, in het midden gelegen geul met een wat grotere capaciteit, en tenslotte de meest oostelijke en veruit grootste geul. Het grote voordeel van deze volgorde was, dat geleidelijk ervaring kon worden opgebouwd voordat uiteindelijk aan het moeilijkste karwei, de sluiting van de laatste geul, moest worden begonnen. Dit betekende niet dat men de andere geulen voorlopig maar aan hun lot overliet, want dan zouden ze verder zijn geërodeerd. Het zinkwerk in deze beide geulen werd dan ook met kracht voortgezet. De open gedeelten tussen de geulen moesten, weer van west naar oost werkende, zo spoedig mogelijk stroomloos gemaakt worden door er een zandlichaam op te persen, waarruit dan later het dijklichaam zou worden gevormd.

Eerste fase van de uitvoering: de kleinere geulen

Het eerste begin van de afsluitingswerkzaamheden was nogal moeizaam, vooral omdat nog niet over voldoende geschikt materieel kon worden beschikt. We zullen hiervoor nogmaals Metzelaar aan het woord laten, in het reeds aangehaalde 'Zeeland in bewogen dagen', waarin hij beschrijft hoe het allereerste geultje in het westen, geul 4, moeizaam werd gedicht. Ik citeer: "Geul 4 loopt langs de binnenzijde van de dijk en de altijd schurende eb- en vloedstroom tast het binnentalud zeer sterk aan. Het eerste werk is dan ook deze geul bovenstrooms af te dammen en



als op 15 mei de zuiger in bedrijf komt wordt eerst deze geul ter plaatse van de Nieuwe Dijk gedicht. Ter verkrijging van een eerste perskade wordt getracht bij gebrek aan klei een stapeling van zakken zand dwars door de geul te leggen. Het gelukt tenslotte.

Maar het eerste gestumper is niet geschikt om bij de, gelukkig niet talrijke, toeschouwers vertrouwen in het resultaat der onderneming als geheel te wekken. De ingewijden weten beter. Alle begin is moeilijk.

Eerst wordt nu een brede zandrug tegen het aangetaste binnentalud gespoten en van nu af gaat het moeizaam in de richting van Geul 3."

Toen deze geul werd bereikt en kon worden begonnen met het dichtspuiten ervan, verkeerden we inmiddels in betere omstandigheden. Een constante aanvoer van zand naar de perszuiger "de Stad Antwerpen" was nu immers door de aankomst van de "Slidrecht II" verzekerd. Het dichtspuiten van Geul 3 leek een vrij eenvoudig werkje. Maar dat viel tegen.

De eerste poging werd gedaan op een nacht bij zeer laag tij. Er werden enorme hoeveelheden zand in de geul gespoten, en tijdens opkomend tij werd ook veel gewonnen; we dachten dat we er wel zouden komen. Maar zodra de eb begon door te zetten en het water zakte, werd al het zand weer meegenomen en buiten de geul gedeponeed in het Veerse Gat. Aan het eind van de eb was de geul weer even diep en breed als aan het begin van de operatie. We hebben toen echter veel geleerd. Schram - die bij de aannemer de leiding had - en ik bleven de hele nacht bij de geul naar het werk kijken, en vooral door de intelligente toelichtingen van de meer ervaren Schram werd mij het proces van zandsputten heel wat duidelijker.

Voor een goed begrip wil ik nu eerst even wat nader ingaan op dit proces. Het spuiten van zand in een stroomgeul heeft veel overeenkomst met de vorming van een delta door een rivier waar hij uitmondt in zee. Het is bekend dat de rivier in een delta zijn loop nogal eens verlegt. Dat komt doordat de sedimenten die hij deponert telkens zijn

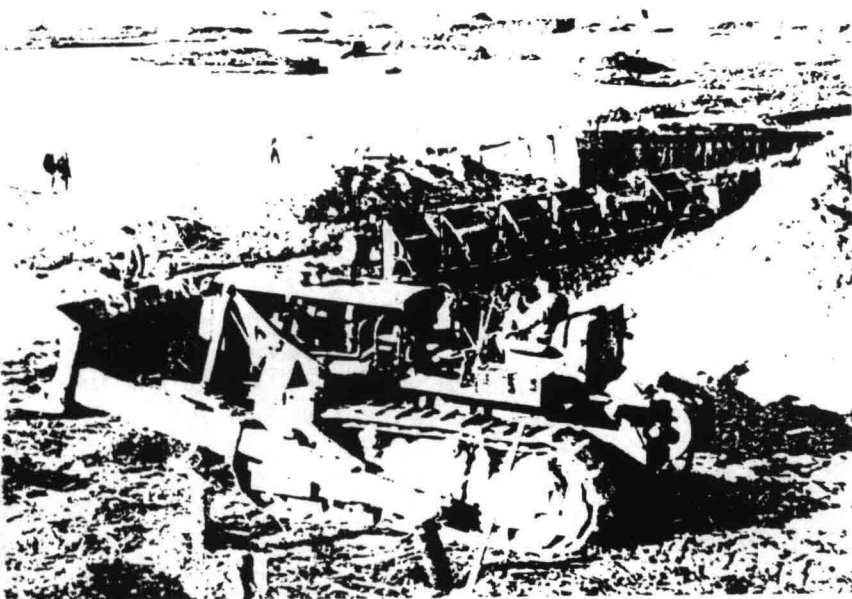
*legerbulldozer in
aktie*



weg blokkeren, zodat hij naar een andere kant een nieuwe uitweg zoekt. Mutatis mutandis gebeurt dit ook bij het spuiten van zand via een pijp in een stroomgeul. Laat men dit proces ongehinderd zijn gang gaan, dan krijgt men bij het zandsputten een tamelijk breed uitwaaiende delta, het zogenaamde zuigerstort. Wil men dit stort echter sterk in voorwaartse richting laten groeien en dus smaller houden, dan zal men daar met kunstmatige middelen iets aan moeten doen. Dit gebeurde in de tijd van Walcheren nog geheel met mankracht, door een stortploeg gewapend met schoppen en stortschotten. Het was altijd een fascinerend gezicht om zo'n goed geoefende ploeg aan het werk te zien.

Door met behulp van de stortschotten de waterzandstroom aan de ene kant te blokkeren, en in een andere richting met de schoppen een nieuwe uitweg te bieden, was het mogelijk het zandstort in de gewenste richting een maximale groei te geven. Die groei kon op deze wijze echter alleen bij opkomend tij, dus bij stijgende waterspiegel worden bewerkstelligd. Kenterde de stroom voordat de gehele geul op voldoende hoogte was overbrugd, dan werd een deel van het stort door de ebstroom weer weggevoerd. En dat gebeurde ook in het geval van het dichtspuiten van geul 3. De zandcapaciteit was onvoldoende om de geul in één vloedtij geheel te overbruggen. Om de erosie tijdens eb te voorkomen moest de kop van het stort vóór de ebstroom begon door te komen met een zinkstuk tegen afkalving door de stroom worden beschermd. Bij de volgende poging om geul 3 te sluiten deden we dat dan ook, en we bereikten zonder verder grote moeilijkheden de overkant van de geul.

Nu moesten we met het stort verder oprukken naar de rand van geul 2; er moest 300 m maaiveld worden overbrugd. Aanvankelijk leek dat eenvoudig. Gewoon maar spuiten en het stort in de goede richting laten groeien, dan zou men vanzelf wel bij de volgende geul arriveren. Dat duurde echter veel langer dan werd verwacht. De getijstroom over het maaiveld, die vrij sterk waren, namen veel meer zand weg dan was voorzien, en we gingen dan ook maar moeizaam vooruit. We kwamen veel later bij geul 2 aan





zandstort

dan was gepland. Door deze ervaring wijs geworden wilden wij deze moeilijkheid bij het overbruggen van de afstand tussen geul 2 en geul 1 voorkomen. Ik stelde daarom voor om op dit stuk van het tracé al voordat wij geul 2 overbrugd hadden, vast een paar draglines te zetten, om van te voren reeds twee perskaden op te werpen waartussen het zand dan zou kunnen worden gespoten beschermd tegen de overtrekkende getijstroom.

Schram vond dit plan in beginsel wel juist, maar had er bezwaar tegen draglines te gebruiken: die vond hij voor dit doel te licht en te kwetsbaar. Zijn tegenvoorstel was een grote M.U.Z.-kraan te laten komen, die zich in het maaiveld zou ingraven en zich daarin drijvende een weg zou banen naar de volgende geul. Met het zand uit het kanaal dat hij daarin voor zich zelf groef, werden dan automatisch twee zware perskaden opgebouwd aan weerszijden. Ik vond dit plan te royaal, verdacht bovendien de aannemer ervan dat hij hiermee alleen maar meer geld wilde verdienen, en zette dus mijn eigen zin door. Maar Schram had gelijk. Eén klein stormpje en de draglines zakten weg in het maaiveld: ze konden slechts met grote moeite worden geborgen. Schram kreeg nu toch zijn zin, en zijn plan bleek een groot succes. De M.U.Z.-kraan groef zich via geul 2 in het maaiveld in, gooide deze ingang achter zich dicht, groef in betrekkelijk korte tijd een weg naar geul 1, gooide daar de uitgang achter zich dicht en had zo de vrijheid herwonnen. Aan weerszijden van dit kanaal had de kraan twee hoge perskaden opgeworpen, waartussen later tamelijk moeiteloos het zand kon worden aangebracht voor de toekomstige dijk.

Inmiddels was het zandstort aangekomen bij geul 2. Deze geul dichtspuiten zou moeilijker gaan dan het dichten van geul 3: hij had een grotere capaciteit en was ook dieper. Het dwarsprofiel had een eigenaardige vorm, als het ware een omgekeerde M, met in het midden een verondieping. We hadden inmiddels die verondieping verder opgehoogd, totdat er een eilandje ontstond, opgebouwd uit klei uit het Hollands Diep bij de Klundert. De sluitingsoperatie kon nu in tweeën worden gesplitst. Eerst werd gedurende doortij het eerste deel van de geul gedicht, waarna we

beetles in het sluitgat

even pas op de plaats konden maken, om bij een volgend gunstig tij het tweede deel aan te pakken. Het dichten van het eerste deel zou betrekkelijk eenvoudig zijn: het water kon nog wegstromen via het open gedeelte, dus de vervallen over de sluitdam liepen niet hoog op. De sluiting van het eerste deel verliep ongeveer zoals die van geul 3. Er werd weer alleen zand gespoten en de kop van het stort werd weer op het kritieke moment verdedigd met een zinkstuk, zodat men bij de volgende vloed verder kon gaan. Het tweede deel van de geul, dat 14 dagen later bij het volgende doortij zou moeten worden gesloten, vereiste echter een wat zwaardere aanpak. Het grootste deel van de geul kon weliswaar nog met zand worden gedicht, maar we meenden dat we het laatste stukje zouden moeten overbruggen met caissons. Hiervoor viel de keus op de beetle, een caisson van 12 m lang, 5 m breed en 2,6 m hoog. In de Nolle had men met beetles al goede ervaringen opgedaan. Wij waren bij die manoeuvres in de Nolle al eens gaan kijken, en wisten dus ook wel ongeveer hoe we met deze caisson te werk moesten gaan. We hadden daar echter ook gezien hoe iedereen zich met het plaatsen van de beetles in het sluitgat bemoeide. De staf in Middelburg was aanwezig, en ook professor Thijsse gaf er z'n aanwijzingen. De plaatselijke leiding voelde zich daardoor in zijn acties gehinderd en was met deze enthousiaste deelneming van hogerhand bepaald niet gelukkig. We waren bang dat dit zich in Veere zou herhalen, en wilden daarom ons plan zoveel mogelijk geheim houden.

Middelburg moest niet te weten komen wat we van plan waren. De sluiting zou op een zondag geschieden, omdat het dan doortij was. Gunstig leek ons dat ir. Jansen dat weekend thuis zou zijn, en dus niets van de manoeuvre zou vermoeden. We konden de zaak echter niet helemaal geheim houden, want de beetles waren opgeslagen in de haven van Vlissingen, en moesten via het Kanaal door Walcheren naar Veere worden gesleept. Daarbij zouden ze het hoofdkantoor van de Dienst Droogmaking Walcheren aan de Loskade te Middelburg passeren. Hoofdingenieur Verhey, die toen dienst had, zag ze vanuit z'n raam langsvaren en dacht: "Gunst, ze zijn in Veere zeker iets van plan, maar ik zal maar net doen of ik gek ben".

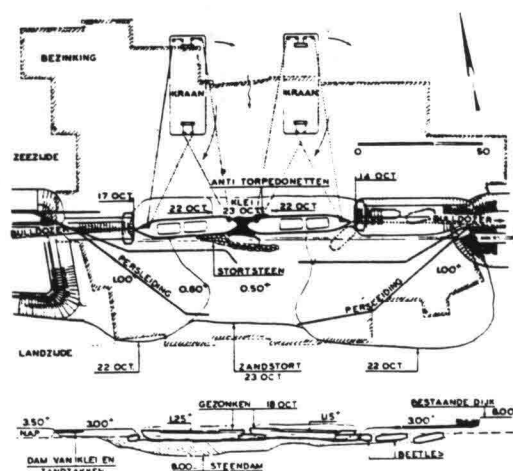
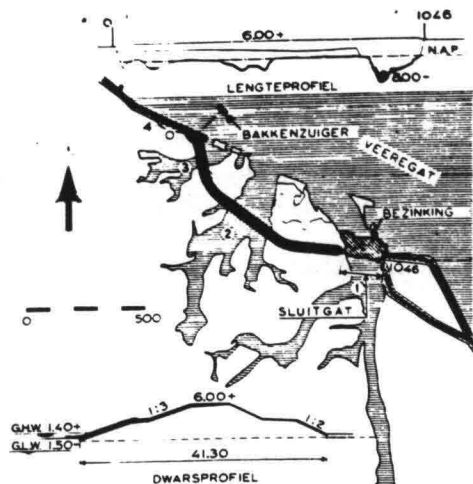
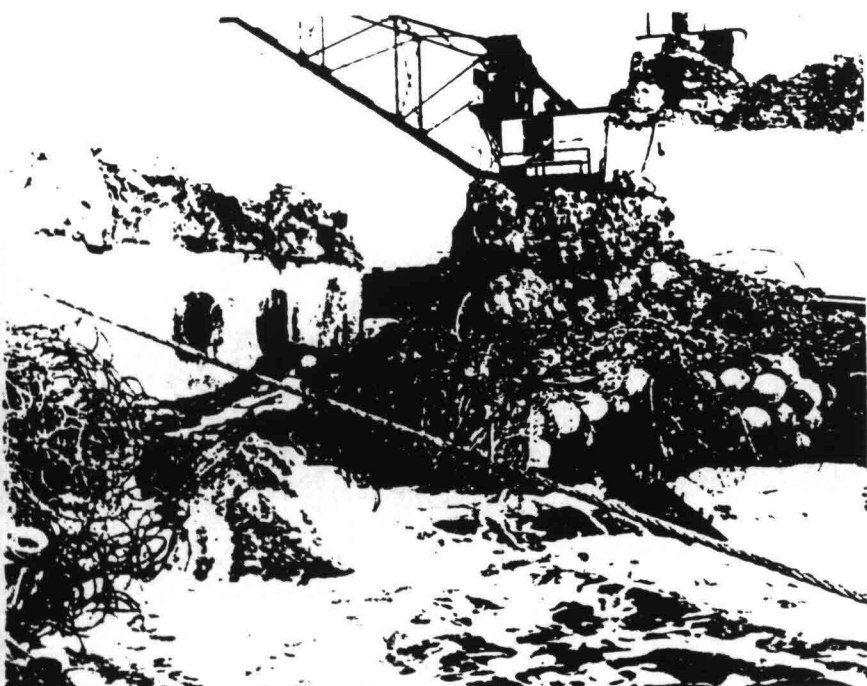


De manoeuvre met de twee beetles slaagde de dag daarop bijzonder goed, en 's avonds konden we aan Middelburg melden dat geul 2 nu helemaal dicht was. Jansen, die er de volgende ochtend bij aankomst in Middelburg van hoorde, nam ons deze geheimhouderij niet in dank af, en ik moest hem beloven dat ik bij de sluiting van geul 1 volledig open kaart zou spelen. Maar zo ver waren we nog niet; eerst moest het dijktracé tussen geul 1 en 2 nog worden opgespoten in het daarvoor door de M.U.Z.-kraan klaargemaakte kanaal, en dat nam toch nog geruime tijd in beslag.

Geul 1

Ondertussen waren de voorbereidingen voor de sluiting van geul 1 reeds in volle gang. In de eerste plaats werd een uitgebreide bezinking aangebracht aan weerszijden van het sluitingstracé, en werd het diepe gedeelte aan de oostzijde met zinkstukken en stortsteen over de hele geul opgehoogd, totdat een egale diepte was verkregen. Voor de afsluiting van een getijgeul met caissons heeft men in beginsel twee mogelijkheden: de drempel kan diep worden gelegd of ondiep. Bij een diepe drempel heeft men het voordeel dat de getijgeul zo lang mogelijk zijn doorstroomprofiel behoudt. Met diep stekende caissons sluit men dan in één klap het profiel af. Waterloopkundig gezien is dit een voordelige oplossing; de erosie van de geul blijft zoveel mogelijk beperkt. Een hoge drempel in een diepe geul vormt een aanzienlijke waterloopkundige weerstand, met als gevolg kans op zware ontgroningen aan weerszijden van die drempel. De sluitingsmanoeuvre is bij een diepe drempel met diepstekende caissons echter veel ingewikkelder. De openingen die na het plaatsen onder en tussen de caissons blijven bestaan zijn bij een diepe drempel ook veel moeilijker te dichten. Wat de keus tussen de beide methoden betreft kan men geen algemene regels stellen.

het dichten van de lekstroom met torpedonetten

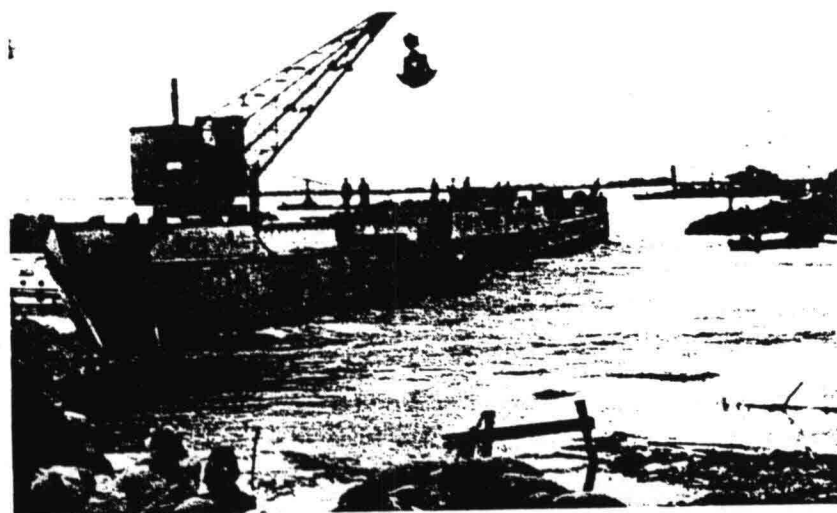
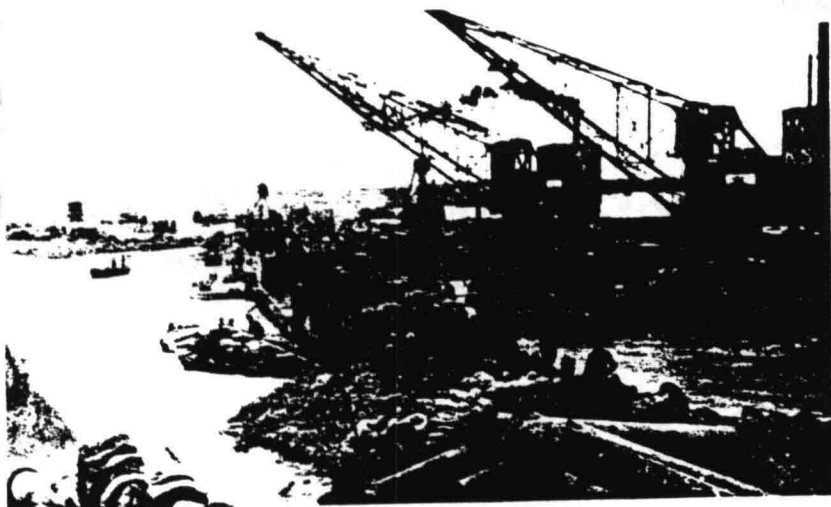


overzicht van het sluitgat met hoofdgeul

In het geval van Veere was de keus echter niet moeilijk, aangezien de helft van de geul van nature reeds tamelijk ondiep was, en het dus voor de hand lag om de diepere helft op te storten tot minstens gelijke hoogte. Dit opstorten kostte tamelijk veel tijd, maar toch was het gereed voordat we met het zand bij geul 1 waren aangekomen en de sluitingsmanoeuvre zich moest voltrekken. Toen de drempel tot op de vereiste hoogte was opgestort, moest hij nog zorgvuldig worden afgevlakt. Hoe vlakker een drempel, hoe kleiner de openingen tussen de drempel en de daarop te plaatsen caissons; des te geringer dus ook de onderloopsheid, die beter kan worden voorkomen dan bestreden.

In Veere hadden we hierbij het gemak dat de drempel reikte tot ongeveer laag water; bij die waterstand kon je de stenen die boven de drempel uitstaken zien. Die werden dan met de drijvende kraan met grijper weggehaald. Bij een dieper gelegen drempel zou het afvlakken niet zo gemakkelijk zijn gegaan.

We stelden aanvankelijk voor om de geul geheel dicht te zetten met beetles, die dan ongeveer tot gemiddeld hoogwater zouden reiken en de geul dus voorlopig zouden kun-



het blokkeren van het sluitgat met Duitse invasieschepen

nen afsluiten. De beetles zouden één voor één, of hoogstens met twee tegelijk worden geplaatst. Het plan moest van te voren goedgekeurd worden door de staf in Middelburg, en men vroeg ons om een uitvoerige toelichting. Dat was de voorwaarde waaronder Middelburg de verdere manoeuvre geheel aan ons wilde overlaten en er zich tijdens de uitvoering niet meer mee zou bemoeien. Na verkregen instemming begonnen we tijdens een doortij welgemoed met het plaatsen van de eerste beetles aan de oostzijde van de geul. Er werden er zo drie achter elkaar geplaatst, zonder bijzondere moeilijkheden. Toen ineens echter gooide het modelonderzoek in Delft, waar een klein model van de geul was gemaakt, roet in het eten. In dit model had men ontdekt dat tijdens het komende springtij gevaarlijke stromingen zouden optreden, mede vanwege de reeds geplaatste beetles. Men vreesde dat dit tot ontoelaatbare erosie zou leiden. Professor Thijsse stelde daarom voor de beetles weer te verwijderen. Wij meenden echter dat de mensen op Walcheren weinig begrip zouden hebben voor een dergelijke wonderlijke manoeuvre en dat daardoor het vertrouwen in ons zou worden aangetast. Wij weigerden dan ook aan dit verzoek te voldoen. De leiding toonde wel begrip voor onze bezwaren, maar stelde er tegenover dat de geul hoe dan ook geblokkeerd moest zijn voordat het springtij zou optreden. Dit was alleen mogelijk wanneer er twee caissons zouden kunnen worden ge-

vonden samen groot genoeg om de geul in de komende week in één klap te blokkeren. De grotere Engelse caissons waren niet geschikt wegens hun diepgang; we moesten elders in het land zoeken naar geschikte casco's of andere voorwerpen.

Gelukkig vonden we twee door de Duitsers gebouwde betonnen invasieschepen: één lag in Lemmer en het andere in Terschelling. Door alle betrokken waterstaatsautoriteiten te mobiliseren lukte het de schepen in twee dagen tijd naar Veere te brengen. Daartoe werd aan deze schepen bij alle sluisen die ze moesten passeren, voorschutting verleend. De tijd drong, want de dag na hun aankomst in Veere moesten ze al in de geul worden geplaatst, voordat het springtij zou doorzetten. Diezelfde avond moesten zij onder kunstlicht nog van hun ballast worden ontdaan, terwijl de Engelsen de benodigde springladingen begonnen aan te brengen. Maar alles verliep vlot, en zo kon de volgende dag de sluitingsmanoeuvre beginnen.

De twee identieke betonnen schepen van ruim 40 m lang waren samen juist breed genoeg om de overgebleven geul van ongeveer 88 m in één keer te blokkeren. Om aan weerskanten een goede aansluiting te verkrijgen waren daar reeds twee koppen uitgebouwd, elk bestaande uit een beetle in lengterichting. Het oostelijk landhoofd sloot aan tegen de reeds uitgebouwde dam van drie beetles. Het plan was, dat een paar kranen de twee betonnen schepen met hun takels langzaam in het gat zouden laten vieren totdat ze precies op hun plaats lagen. Daarna zouden de springladingen tot ontploffing gebracht worden zodat de schepen precies op de drempel naar de bodem zonken.

Het manoeuvreren van de caissons vanaf de kade tot op hun juiste positie in de geul leverde de aannemer geen bijzondere moeilijkheden op. De schepen waren door hun wat langgerekte vorm veel gemakkelijker te hanteren dan de caissons, die in verhouding tot hun lengte tamelijk breed waren. Zelfs was het opereren met deze schepen eigenlijk gemakkelijker dan het manoeuvreren van de traditionele zinkstukken.

Volgens afspraak zou de plaatselijke staf de manoeuvre geheel in handen hebben. Middelburg zou wel mogen komen kijken, maar zou zich niet rechtstreeks met de uitvoering bemoeien.

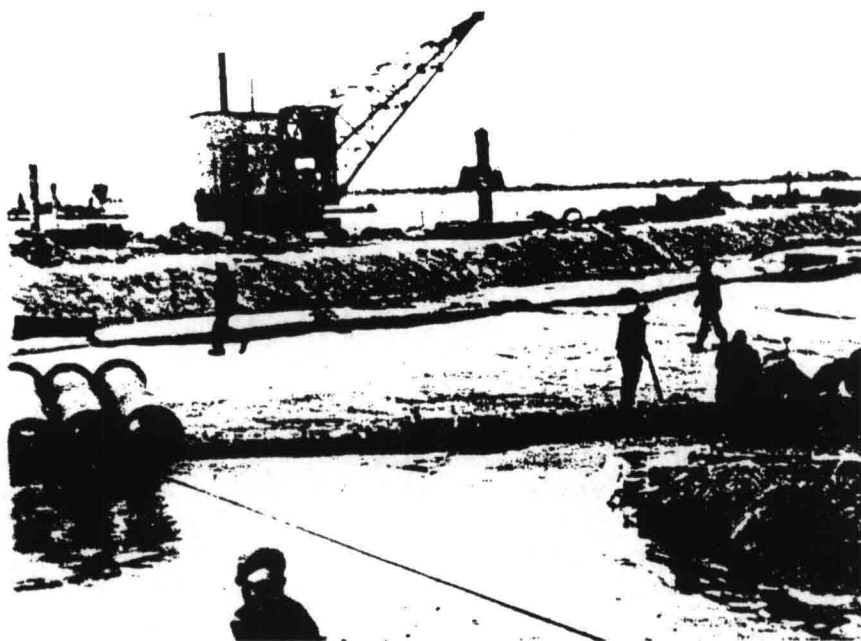
De directe leiding van de uitvoering werd daarbij zo laag mogelijk gelegd, namelijk bij de zinkbaas, overigens goed in de gaten gehouden door de hoofduitvoerder, ing. De Neef.

Voor zover het aan ons lag, verliep de uitvoering geheel volgens plan. We hadden echter ook nog met een andere instantie rekening te houden: de Engelsen. De springstof die wij voor het zinken van de schepen gebruikten was van hen afkomstig, en zij hadden bedongen dat zij de manoeuvre voor wat het springen betreft geheel in eigen hand zouden houden. Met dit karwei was luitenant Man van de Royal Engineers belast, een aardige man met wie we goed konden samenwerken. En alles liep op rolletjes totdat de schepen in positie waren gebracht boven de drempel. Luitenant Man zou nu de ontstekingsmiddelen in de ladingen aanbrengen, maar daarvoor moesten De Neef en ik nog van de schepen af. Op dat moment werd vanaf één van de kranen met luide stem in het Engels iets naar ons ge-

schreeuwd. De eigenaar van deze militaire stem bleek een breedgeschouderde majoor van de Royal Engineers te zijn, die luitenant Man opdracht gaf onmiddellijk van het schip af te komen, zich naar hem te begeven en eerst verslag uit te brengen van de werkzaamheden tot nu toe, voordat hij toestemming zou kunnen verkrijgen de lading ook tot ontsteking te brengen. Daarvoor was de kenteringstijd natuurlijk te kort. Het zou nog maar een minuut of zo duren voordat de eb doorzette en de caissons weer van de drempels zouden afstromen. De luitenant probeerde dit aan de majoor uit te leggen, maar zonder succes. De te overbruggen afstand was trouwens zo groot dat men zich nauwelijks verstaanbaar kon maken. Weigeren om aan het bevel van de majoor te voldoen zou voor de luitenant insubordinatie betekenen, en hij zag daar dan ook erg tegenop. Ik stelde hem daarom maar voor in de achterhoede te verdwijnen, zodat ik het gesprek met de majoor verder zou kunnen voortzetten.

Die vond het natuurlijk allesbehalve plezierig de discussie opeens te moeten voortzetten met een burger over wie hij geen zeggenschap had. Terwijl ik hem uitlegde wat er aan de hand was werd hij rood van kwaadheid en verdween tenslotte in zich zelf mopperend naar achteren op de kraan. De luitenant kon nu verdere voorbereidingen treffen voor de ontsteking en bracht van de wal af de ontploffing tot stand. De schepen zonken onmiddellijk en kwamen bijna precies terecht op de plaats waar we ze hebben wilden. Het laatste gat was geblokkeerd. Iedereen feliciteerde iedereen, en men was ervan overtuigd dat wij nu de laatste klus, het waterdicht maken van de blokkade, wel zouden klaren. Met die afdichting zouden we beginnen als de eb voorbij was. Er was dan zoveel mogelijk water naar de zee gestroomd, allemaal water dat dan later niet meer uit de polder zou hoeven te worden gepompt. - de gaten bij de Nolle en Westkapelle waren al gesloten - en we zouden tijdens de vloed in de komende nacht het gat proberen dicht te krijgen. Dat karwei viel niet mee. Het kon alleen maar

*afbouw van de
nieuwe dijk*



goed worden geklaard met behulp van torpedonetten - zware stalen netten waarmee in de oorlog havens werden verdedigd tegen vijandelijke torpedo's - die we in de overgebleven opening gooiden; de klei uit Klundert vond daar tegen steun. Door de gebogen vorm van voor- en achtersteven van de schepen bleven er aan de einden vrij grote openingen, die moeilijk te dichtten waren. Ook in het midden, waar de achtersteven tegen elkaar aansloten, was een groot gat overgebleven. Deze ervaring leerde ons later zoveel mogelijk met rechthoekige gladde aansluitingen te werken, en aan die aansluitingen zoveel mogelijk zorg en aandacht te besteden.

Maar wij wisten toen niet en konden ook niet vermoeden dat er een later zou zijn waarin opnieuw stroomgaten zouden moeten worden gedicht. Ik herinner me nog goed een gesprek dat ik omstreeks die tijd had met de directeur/hoofduitvoerder van de M.U.Z., ir. Van Scherpenberg. We stonden samen op een van de schepen. De blokkade was gelukt en ook alle overblijvende stroomgaten waren gedicht. Het verder afwerken van de dijk was nog maar een kwestie van routine. Ik zei tegen Van Scherpenberg: "Zo'n werk zal ik nooit meer meemaken". Maar hij antwoordde: "Dat moet je niet zo gauw zeggen; dat dacht ik ook toen de Zuiderzeedijk was gesloten, en kijk nu eens: twaalf jaar later heb ik weer zo'n avontuur". Wie kon toen vermoeden dat het bij mij maar acht jaar zou duren voordat ik weer voor een dergelijke opgave zou komen te staan. De lessen op Walcheren geleerd bleken later een extra dimensie te bezitten. Ze waren immers een lering voor de grote werken die er op zouden volgen: eerst de afsluitingen van de Brielse Maas en de Braakman, vervolgens de herstelwerken van de ramp van 1953 en tenslotte de Deltawerken.

Nabeschouwing

Welke aspecten van de herstelwerken op Walcheren zijn nu achteraf bezien het meest spectaculair en ook het leerzaamst geweest?

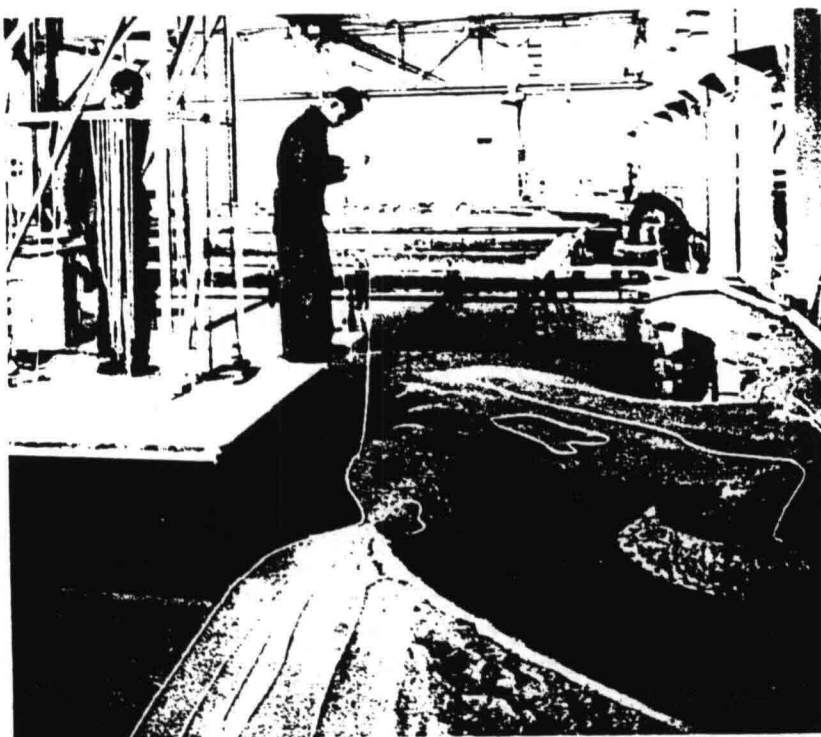
Ik zou er hier vijf willen noemen. Ten eerste het improvisatorisch karakter ervan. Ten tweede de na-oorlogse omstandigheden waaronder ze moesten worden uitgevoerd. Ten derde, in verband met het tweede punt, de aanwezigheid van de Royal Engineers die zich vaak op indringende wijze met ons werk bemoeiden. Ten vierde het feit dat deze werken in regie moesten worden uitgevoerd, waartoe een zeer nauwe samenwerking tussen directie en aannemer noodzakelijk was. Tenslotte, als vijfde punt, de lering die we tijdens deze werken op waterloopkundig gebied hebben opgedaan.

Ik werk deze vijf aspecten nu wat nader uit. De vernieling van de dijken op Walcheren verraste ons als oorlogshandeling volkomen, en het kleine legertje waterbouwers hier moest volledig onvoorbereid de strijd met het water aanbinden. Van begin tot eind moest er worden geïmproviseerd, met lang niet altijd voor dat doel ontworpen middelen, die vaak min of meer toevallig ter beschikking kwamen.

De vrijheid tot experimenteren was daardoor enorm,

evenals de vrijheid om naar eigen inzicht te handelen, zonder goedkeuring vooraf door hogerhand. Er moesten veel waagstukken worden uitgevoerd waarvoor onder normale omstandigheden nooit toestemming zou zijn verkregen, en die men trouwens ook niet zou hebben aangedurfd. Er was wat dit betreft een principieel verschil tussen de herstelwerken op Walcheren en de bouw van de Afsluitdijk. Op Walcheren kon men natuurlijk wel profiteren van de ervaringen die met de Zuiderzeewerken waren opgedaan, maar men kon de resultaten daarvan toch niet zo maar kopiëren. En waar men dat wel probeerde liep het soms mis. Een sprekend voorbeeld van een mislukking van zo'n navolging was het werk aan de Nollendijk. Hier probeerde men in navolging van de Zuiderzeewerken het gat te sluiten met klei uit Klundert, een zware klei die wel wat leek op de keileem waarmee de sluitgaten in de Zuiderzeedijk waren gedicht. Maar om twee redenen voldeed de klei bij de Nolle niet aan de verwachtingen. Ten eerste was er een verschil in kwaliteit: de Klundert-klei was van een heel andere samenstelling en bepaald veel minder stroombestendig. Het tweede en het belangrijkste verschil was het veel grotere getijverschil aan de Nolle, waardoor er ook veel grotere vervallen en snelheden optraden. Toen het met de klei niet lukte viel men terug op de betonnen caissons die overgebleven waren van de kunstmatige invasiehavens van de Geallieerden, en die in Engeland waren opgeslagen. De aannemer, die zich hier wat behoudender toonde dan de directie, verzette zich hevig tegen dit experiment en schikte zich tenslotte slechts in het besluit van de Rijkswaterstaat om het toch maar met deze caissons te proberen. Wat had men ook anders kunnen doen? Het was het eerste maar zeker niet het laatste experiment met caissons op Walcheren. De beetles waren betrekkelijk kleine betonelementen, en men zag zich al spoedig genoodzaakt zijn toevlucht te nemen tot grotere caissons. Zogenaamde intermediate-pontons, met afmetingen van 38 x 17 x

hydraulisch modelonderzoek



3,60 m, vonden eerste in de Nolle, later ook in Westkappelle toepassing, terwijl in Rammekens tenslotte Phoenix-caissons werden gebruikt van 62 x 12 x 12 m. Behalve caissons werden ook casco's van schepen gebruikt: een Thames barge bij de Nolle, in Veere de betonnen schepen die we reeds bespraken; ook in Rammekens werd één van de geulen met een schip gedicht.

Er waren natuurlijk ook experimenten en improvisaties op veel kleinere schaal. Ik herinner aan het probeersel met de draglines in Veere dat mislukte, en aan de geslaagde operatie daarna met de drijvende kraan.

Dit spontane improviseren en experimenteren vereiste een grote mate van delegatie. In de eerste plaats van Den Haag naar de Dienst Droogmaking Walcheren, waaraan een hoge mate van vrijheid gegeven werd. Maar ook binnen die dienst bestond er een grote mate van zelfstandigheid in het veld.

De directie in Middelburg liet aan de plaatselijke leiding bij de onderscheiden gaten een grote mate van vrijheid en ruimte tot handelen naar eigen inzicht. Het getoonde vertrouwen werd gedurende de werken niet beschaamd; integendeel, het werd gaandeweg sterker. Voor de Rijkswaterstaat als organisatie is dit een niet te onderschatten voordeel geweest. Tenslotte wijs ik erop dat de regering en in het bijzonder de minister van Waterstaat groot vertrouwen hebben gesteld in de Rijkswaterstaat. Door dit vertrouwen niet te beschamen heeft de Rijkswaterstaat door de Dienst Droogmaking Walcheren een goede naam gekregen, waarvan in 1953 ongetwijfeld kon worden geprofiteerd.

Het karakter en het verloop van de herstelwerkzaamheden op Walcheren werd verder in hoge mate bepaald door de afloop van de Tweede Wereldoorlog in Europa.

In de eerste plaats had de oorlog de ramp veroorzaakt. Bovendien had de oorlog aanvankelijk een zeer belemmerende invloed op het herstelwerk. De eerste maanden kon men vrijwel niets beginnen. De activiteiten waren vrijwel geheel beperkt tot verkennende werkzaamheden. Pas na de bevrijding van het noorden, dus verscheidene maanden nadat de schade was ontstaan, kon men beginnen met een goed georganiseerde aanpak van het herstelwerk. Bij een natuurramp kan men meestal veel sneller reageren. Bovendien heeft men dan doorgaans ook een goed georganiseerde maatschappij achter zich. Bij de ramp van Walcheren ontbrak het ook aan dat laatste. De capitulerende Duitsers lieten een tamelijk ontwrichte maatschappij achter, waarvan grote delen weer nieuw moesten worden opgebouwd.

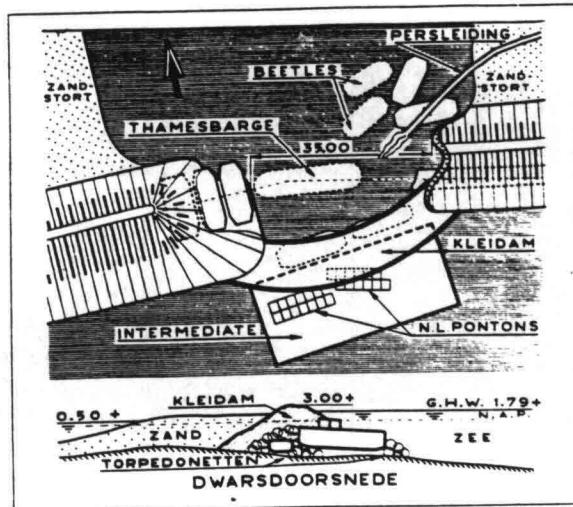
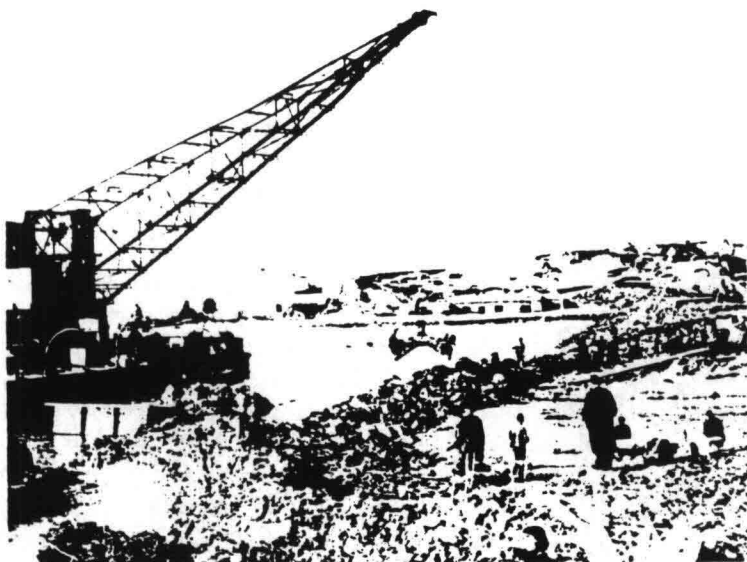
Het samenvallen van de overstroming van Walcheren en de ontwrichting van Nederland verleende aan de droogmaking een bijzonder accent. De noodzaak tot improviseren werd hier nog eens extra door versterkt. Daar kwam nog de soms zeer indringende aanwezigheid van de Engelsen bij, met name van de Royal Engineers. Ze waren er vooral op bedacht dat in de overgangssituatie de zaak niet uit de hand zou lopen. Ze wilden ons op Walcheren de helpende hand bieden, maar ze traden daarbij nogal zelfverzekerd op en waren gans niet onder de indruk van onze waterbouwkundige superioriteit. Aangezien zij ons materiaal en materieel leverden meenden zij ook dat hun goedkeuring

overzicht sluiting
Nolledijk

nodig was voor de plannen waarvoor ze zouden worden gebruikt. Die goedkeuring kreeg je gelukkig vaak informeel, mondeling; vrijwel nooit was schriftelijke bevestiging nodig. Toch was deze bemoeiing niet gemakkelijk, want de Royal Engineers kwamen soms met de wildste plannen, en het kostte vaak zeer veel tijd om hen ervan te overtuigen, dat onze aanpak toch de beste was.

Al met al is dat echer voor ons zeer leerzaam geweest. De Engelsen dwongen ons onze inzichten zo te formuleren, dat ze ook voor een leek gemakkelijk te begrijpen waren. Dat noodzaakte veelal tot herbezinning op eigen werk, dat anderzijds sterk aan traditie gebonden was. De discussies met de Engelsen leidden ook wel eens tot een herziening van onze eigen opvattingen. Niet omdat de Engelsen in dergelijke gevallen over een beter inzicht beschikten, maar omdat zij juist door hun onkunde ons soms wisten over te halen tot onconventionele methoden, eigenlijk in strijd met de traditie. Een belangrijk geschilpunt was het nut en de noodzaak van de traditioneel Nederlandse bodembescherming van zinkstukken. Naar onze opvattingen is bouwen op zand in stromend water zonder eerst een de-

blokkering van
het sluitgat
Nolledijk



gelijke bescherming aan te brengen, tot mislukken gedoemd.

Toen dan ook de afsluitdam bij de Nolle doorbrak en de daaronder gelegen bezinking vrijwel helemaal verdween, achtten velen het zinloos om op diezelfde plaats nog weer te trachten het gat te dichten. Men meende dat het onvermijdelijk was terug te trekken naar een verder landwaarts gelegen tracé, waar men opnieuw de bodem met zinkstukken zou kunnen verdedigen. Een paar jongeren wilden echter toch nog wel proberen het gat ter plaatse te dichten met caissons op onbeschermd bodem neergelaten. Daarin ondervonden zij sterke steun van de Royal Engineers en met name van majoor Becket, die het beheer had over de Engelse caissons en dus ook mee wilde oordelen over het gebruik ervan. Tot veler verbazing werd deze poging, die volledig in strijd was met de beginselen van onze waterbouwkunde, met succes bekroond. Het onverwachte slagen van deze manoeuvre was echter niet het gevolg van een beter inzicht van de jongeren. Het getuigde slechts van een nog onvoldoende inzicht in de kwantitatieve verhoudingen van de processen die bij deze manoeuvre in het geding waren.

Dit vraagstuk heeft ons in de daarna volgende jaren steeds intensief beziggehouden, omdat wij in de praktijk telkens weer met het moeilijke probleem van sluitingen met behulp van zand en caissons werden geconfronteerd. Langs theoretische en praktische weg zijn we daarbij een heel stuk opgeschoten, maar ook nu nog is dit fenomeen niet helemaal door berekeningen te vatten; we zijn nog steeds sterk aangewezen op de ervaring. Nederland heeft op dit punt niet voor niets een grote internationale faam.

Zoals reeds gezegd werden we door de ondeskundige Engelse vragen, opmerkingen en adviezen ook telkens weer gedwongen om ons op de grondslagen van ons vak te bezinnen. We konden hen niet in vakjargon antwoorden, omdat ze dat niet begrepen; we moesten ons van klare taal bedienen. En dat moest dan ook nog in het Engels gebeuren! Het lukte ons lang niet altijd ons goed verstaanbaar te maken, en vaak praatten we dan ook volledig langs elkaar heen. Later, toen ons vak meer en meer kwam open te liggen voor inspraak door leken, hebben we veel baat gehad van deze eerste oefeningen.

Bij onze veelvuldige contacten met de Royal Engineers deden zich ook wel grappige situaties voor. We herinneren ons het merkwaardige optreden van een Engelse majoor bij het sluiten van het laatste gat van Veere.

Een belangrijk aspect van de Geallieerde hulp was het moderne Amerikaanse materieel voor droog grondverzet, dat ons ter beschikking werd gesteld. De bulldozer was een machtige machine; wij hadden er in de oorlogsberichten over de radio al van gehoord, maar nu zagen we hem in levenden lijve op het werk verschijnen. Dit werktuig opende nieuwe perspectieven voor de dijkbouw. Thans is het er niet meer uit weg te denken.

Wij probeerden op Walcheren ook al bulldozers in te zetten op het natte zuigerstort bij geulsluitingen, maar dat liep toen op een mislukking uit, aangezien de rupsbanden van de toenmalige bulldozer te smal waren en hem op het met water verzadigde zand niet konden dragen. In latere jaren heeft men de rupsbanden verbreed, en toen werd de bulldozer ook op dit punt met succes ingezet.

Ongeveer 20 jaar later heb ik met verbazing de prestaties gadeslagen van een moderne bulldozer bij het dichtspuiten van het Brielse Gat bij Voorne, een werk in het kader van de bouw van de nieuwe havenmond bij Hoek van Holland. Eén bulldozer met één bestuurder en één schuifblad deed veel meer dan destijds een grote ploeg mensen met hun schoppen en stortschotten konden presteren bij de sluitingsmanoeuvre in Veere. In het Brielse Gat kon zelfs bij volle eb nog worden doorgewerkt met de bulldozer, en kon nog zand worden gewonnen, iets dat in Veere volkomen onmogelijk zou zijn geweest.

Hoewel de eerste pogingen met een bulldozer in de natte waterbouw op Walcheren waren mislukt, zijn deze pogingen toch stellig een stimulans geweest tot verdere ontwikkelingen van dit gereedschap voor gebruik in den natte. We komen nu op de bijzondere aspecten die het regiewerk op Walcheren heeft opgeleverd. Anders dan bij een normaal bestek, waarin het werk tot in details is geregeld en de aannemer minutieus wordt voorgeschreven welke werkzaamheden hij heeft te verrichten, in welke tijd zij moeten zijn voltooid en wat de kwaliteit dient te zijn van de materialen, geeft het regie-contract slechts enkele hoofdlijnen, en laat het de verdere wijze van uitvoering en het gebruik van materialen over aan nadere beslissingen ter zake door de directie en de aannemer samen. Er is ook een betrekkelijk grote vrijheid in financieel opzicht: de aannemer is in het regie-contract niet aan vaste kostenafspraken gebonden, zoals bij een normale aanbesteding. Hij krijgt de kosten die hij voor de werken heeft moeten maken uitbetaald, plus een bonus van tien procent. De prikkel tot zo goedkoop mogelijk werken ontbreekt eigenlijk in een regie-contract.

Integendeel: hoe hoger de kosten komen, hoe groter de winst die de aannemer daarover krijgt. Wil de directie de kosten toch nog enigermate in de hand kunnen houden, dan moet zij zich intensief met de uitvoering, de aankoop van materialen en de keuze van het materieel bezighouden. Men moet er in dit geval in het algemeen op letten dat de aannemer niet te duur werkt, terwijl men er bij een bestek juist op moet toezien dat de aannemer zich niet te goedkoop van zijn taak afmaakt. Om een voorbeeld uit de

praktijk te noemen: bij een bestekovereenkomst voor zinkstukken moet men goed kijken of hij niet te weinig hout in die stukken stopt; bij een regie-overeenkomst daarentegen moet de directie er voor waken dat hij er niet te veel hout in verwerkt. Maar het belangrijkste verschil tussen een regie-overeenkomst en een bestek is toch wel, dat men bij een regie-overeenkomst meestal een veel minder vastomlijnd plan heeft, zodat men tijdens de uitvoering voortdurend met de aannemer moet overleggen hoe het verder moet. Bij dit voortdurende intense overleg voor de verdere uitvoering tijdens de werken kunnen er soms grote meningsverschillen ontstaan tussen directie en aannemer. Omgekeerd gaat van een moeilijk werk dat ze samen moeten opknappen, vaak een zeer sterk bindende kracht uit. Dit was zeker ook het geval bij de droogmaking van Walcheren. Ofschoon directie en aannemer toen vaak om zo te zeggen met het mes op tafel onderhandelden, is daar toch sprake geweest van een toenemende waardering en een toenemend begrip voor elkaars standpunten en elkaars opvattingen. Bij de latere grotere waterbouwkundige werken heeft men daarop met vrucht kunnen voortbouwen. Het is hier de plaats om de zeer goede samenwerking te memoreren tussen directie en aannemer op het werk bij Veere. Hier had ik aan aannemerszijde vooral te maken met het leidinggevende duo Schram - De Neef. Zonder die twee zouden we niet veel hebben kunnen beginnen. Dat het werk bij Veere zo soepel en als vanzelfsprekend leek te verlopen en daarom bij toeschouwers bewondering wekte, was vooral aan hen beiden te danken.

De ontwikkeling in het overleg tussen directie en aannemer valt nagenoeg samen met de algemene ontwikkelingen van het karakter van de Nederlandse aannemerij na de Tweede Wereldoorlog. De natte aannemerij, voor de oorlog qua werkmethode en opvattingen nog zeer traditioneel ingesteld met slechts een geringe wetenschappelijke onderbouw, heeft zich na de oorlog sterk in wetenschappelijke richting kunnen ontwikkelen. Dat hing enerzijds nauw samen met het algemene maatschappelijke ontwikkelingspatroon na de oorlog, maar toch ook met het feit, dat de wetenschappelijke aanpak van de natte waterbouwkunde na 1945 een grote vlucht heeft genomen. De grote aannemersbedrijven hebben thans een groot aantal civiele ingenieurs en andere academici in dienst; de meeste hebben nu eigen ontwerp bureaus, en hebben ook een eigen waterloopkundige inbreng. Er was een wereld van verschil tussen het brede specialistische overleg tussen directie en aannemer in de projectgroepen van de Deltawerken en de vrij primitieve discussies die directie en aannemer op Walcheren hadden over de uitvoering van de werken. Dat neemt niet weg dat op Walcheren een belangrijk deel van de basis is gelegd voor de ontwikkeling van dit overleg in de latere jaren.

Ook de waterloopkundige ontwikkelingen die tot deze evolutie van het overleg hebben geleid, vinden voor een belangrijk deel hun oorsprong op Walcheren. Wat dat betreft loopt de droogmaking van Walcheren eveneens parallel aan de algemene waterloopkundige ontwikkelingen na de oorlog. Men kon immers inhaken op de sterke groei van het waterloopkundig onderzoek en met name van de kustwaterbouw die in de oorlogsjaren een krachtige im-

puls kreeg door de ingewikkelde amfibie-operaties die toen werden voorbereid en uitgevoerd.

Zo vormden deze werken ook een sterke stimulans voor het naar elkaar toegroeien van meer op de praktijk ingestelde veldingenieurs en de meer theoretisch georiënteerde mensen van de rekentafel en het laboratorium. Maar dat niet alleen. Op Walcheren werd ook de grondslag gelegd voor een intensievere samenwerking op gelijke voet tussen de Studiedienst van de Rijkswaterstaat en het in organisatorisch opzicht buiten de Rijkswaterstaat staande Waterloopkundig Laboratorium te Delft.

Om deze laatste ontwikkelingen beter te kunnen begrijpen gaan we eerst even terug naar de oorsprong van het Waterloopkundig Laboratorium en van de studiediensten van de Rijkswaterstaat.

Het waterloopkundig laboratorium- en veldonderzoek vond in Nederland zijn oorsprong in de jaren twintig en dertig van deze eeuw. De Zuiderzeewerken gaven daartoe een flinke stoot. Maar ook elders kwamen aanzetten voor theoretisch en veldonderzoek van de grond.

De gevolgen die het graven en daarna de geleidelijke verdieping van de Rotterdamse Waterweg kreeg voor het daaraan aansluitende gebied van de Benedenrivieren, dwongen tot een intensieve studie van de daarmee samenhangende waterloopkundige processen. Ook de Westerschelde, waar de haven van Antwerpen grotere eisen aan de diepgang in de vaargeul begon te stellen, werd tot onderwerp van studie gemaakt.

Waterloopkundig laboratoriumonderzoek en waterloopkundig veldonderzoek dienen eigenlijk hand in hand te gaan. Maar in het begin was die nauwe samenwerking er niet altijd. Dit vond onder andere zijn oorzaak in het feit dat het Waterloopkundig Laboratorium zich niet onder de vleugels van de Rijkswaterstaat ontwikkelde, terwijl de studiediensten, die zich belastten met het veldonderzoek, wel tot die dienst behoorden. De coördinatie van veldwerk en laboratoriumwerk zou misschien sneller en doeltreffender zijn verlopen indien het Waterloopkundig Laboratorium bij zijn oprichting ook bij de Rijkswaterstaat was on-

*blokkering sluit-
gat Rammekens*

dergebracht. Men vond echter dat het Laboratorium meer armslag moest kunnen hebben dan binnen een Rijksdienst mogelijk was, mede met het oog op opdrachten uit het buitenland. Het werkterrein van het Laboratorium was veel uitgestrekter dan dat van de studiediensten van de Rijkswaterstaat.

Van grote waterbouwkundige werken gaat een sterke bindende kracht uit, ook voor wat het onderzoek betreft. Men schaart zich veel gemakkelijker achter een groot onpersoonlijk project dan achter een persoonlijke leider. Dit gold zeker ook voor de droogmaking van Walcheren, waar zowel de Studiedienst van de Rijkswaterstaat als het Waterloopkundig Laboratorium in sterke mate bij betrokken waren. Hoewel er ook grote verschillen van mening bestonden, hebben zij toch de grondslag gelegd voor een samenwerking die in later jaren bij de volgende grote waterloopkundige werken verder werd uitgebouwd.

Op Walcheren bleek ook de enorme invloed die het Waterloopkundig Laboratorium kon hebben op het ontwerp en de uitvoering van moeilijke waterbouwkundige werken. Door vele waterloopkundig minder goed geschoolde ingenieurs werden de uitspraken van het Waterloopkundig Laboratorium en zijn modellen als orakels beschouwd, waartegen men weinig vermocht in te brengen. Zo was, om een voorbeeld te noemen, tegen het advies van het Waterloopkundig Laboratorium om Veere een paar weken eerder te sluiten weinig in te brengen, hoewel wij toen toch wel gaarne het desbetreffende modelonderzoek aan een kritisch onderzoek zouden hebben onderworpen.

De ervaringen op Walcheren leidden tot het inzicht dat de studiediensten van de Rijkswaterstaat wetenschappelijk voldoende moeten zijn geëquipeerd om in komende gevallen een goede beoordeling van de modellen te kunnen geven, en niet volledig afhankelijk te blijven van het advies van het Waterloopkundig Laboratorium, dat tenslotte als adviseur niet de verantwoordelijkheid droeg. De latere ontwikkelingen op dit gebied vonden op Walcheren hun oorsprong.

Zo ziet men, hoe op velerlei gebied de droogmaking van Walcheren in 1945 een vruchtbare leerschool is geweest voor de Rijkswaterstaat, die het mogelijk maakte het hoofd te bieden aan de veel grotere uitdagingen die spoedig zouden volgen.

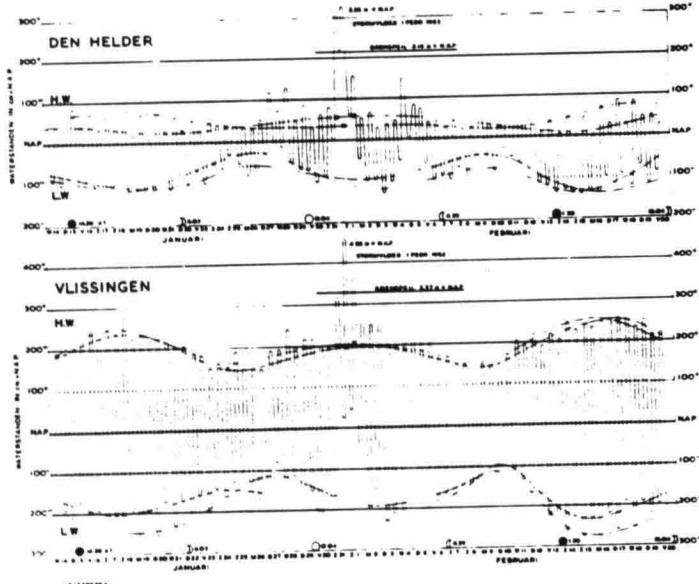


Het dijkherstel na de stormramp in 1953

De stormvloed die het zuidwesten van ons land in de nacht van 31 januari op 1 februari 1953 overviel, kwam wat zijn desastreus effect betreft als een bijna volkomen verrassing. Weliswaar had het K.N.M.I., zodra het inzicht in het zich ontwikkelende weertype daartoe aanleiding gaf, de gebruikelijke waarschuwingen doen uitgaan, en was daarop door de rechtstreeks voor de dijkbewaking verantwoordelijke autoriteiten op de voorgeschreven wijze gereageerd; de dijkwachten betrokken hun posten, de dijklegers stonden klaar.

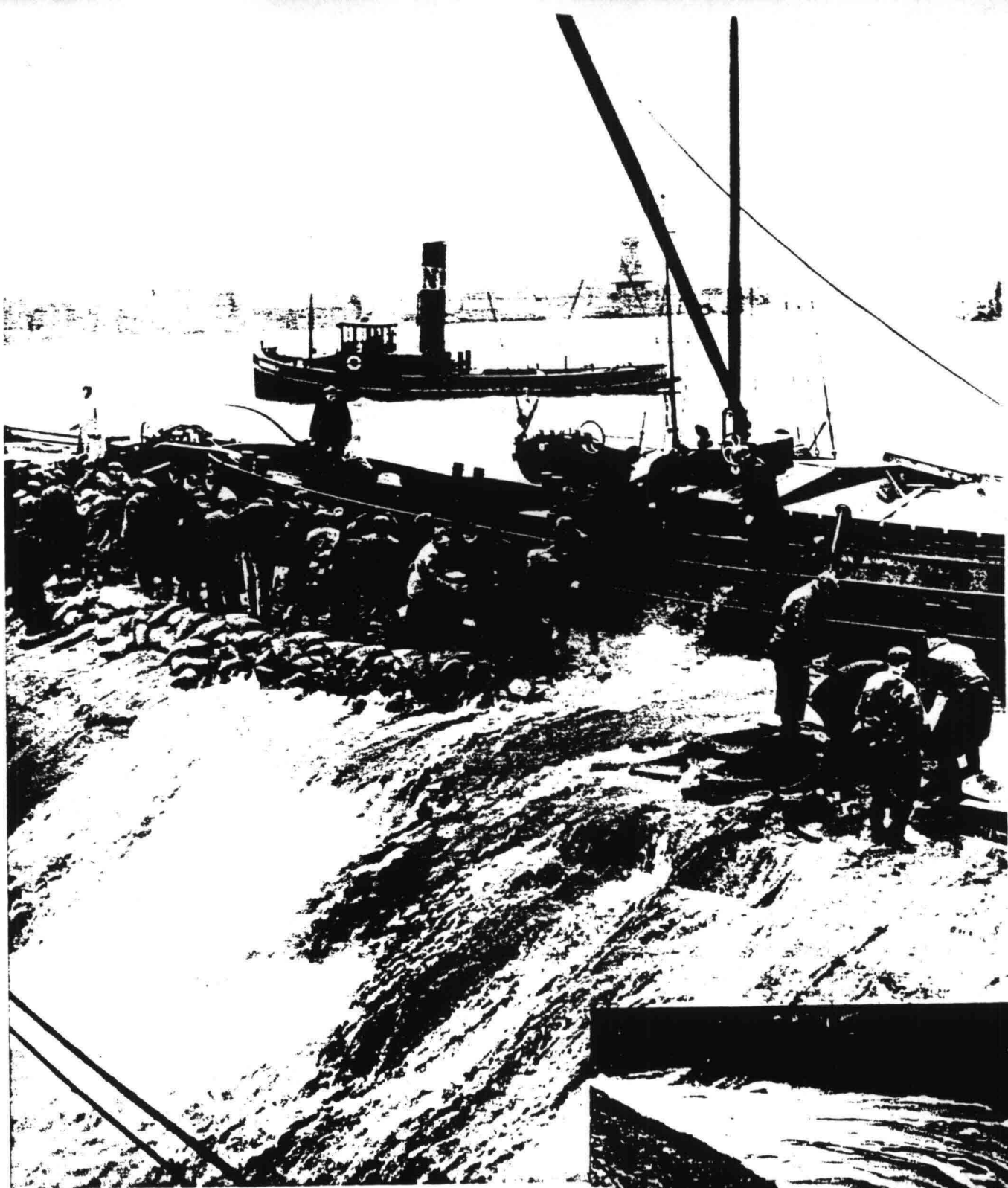
Dat waren echter allemaal plaatselijke acties. Op hoger niveau, met name bij het oppertoezicht, de Rijkswaterstaat, meende men geen bijzondere stappen te hoeven ondernemen, mede gezien de geschiedenis en de opbouw van ons waterstaatswezen. Stormvloedden hebben meestal een nogal grillig verloop en je weet nooit precies hoe een storm zich verder zal ontwikkelen; men is daarom huiverig, teveel mensen, wellicht toch nog overbodig, te vroeg te alarmeren. De meesten gingen dan ook gewoon naar huis dat weekend, in het vertrouwen dat de dijkwachten en dijklegers eventuele stormschade wel binnen de perken zouden kunnen houden. Plotseling ingrijpen in de vastgestelde bestuurlijke hiërarchie van het dijkwezen, hetzij door het provinciaal bestuur hetzij door de Rijkswaterstaat, betekent als zo'n ingreep later toch niet nodig blijkt te zijn geweest, een enorme frustratie voor de betrokken lagere bestuursorganen. Zo'n actie wordt gauw uitgelegd als een niet gemotiveerd gebrek aan vertrouwen. Maar zijn er soms karakteristieke aspecten in de ontwikkeling van deze storm geweest die toch wel aanleiding had-

getijlijnen Den Helder en Vlissingen



geïnnundeerd z.w.
Nederland febr. '53

den kunnen zijn tot bijzondere alarmering? Waren er kenmerken waardoor deze storm zich onderscheidde, die tot uitzonderlijke maatregelen aanleiding hadden kunnen geven? De kracht van de storm, gemeten in windkracht, kwam niet uit boven die van vroegere stormen in deze eeuw waarbij de windkracht nauwkeurig werd gemeten. Zo werden er in Vlissingen sinds het begin van deze eeuw alleen al vijf stormen geregistreerd met een grotere windkracht dan in 1953. De windkracht blijkt volgens de grafieken ook geen bijzonder alarmerend verloop te hebben gehad. In Vlissingen bereikte de windkracht zijn maximum een paar uur na laag water, en daalde daarna gedurende de nacht vrij regelmatig; op het tijdstip van hoogwater was de snelheid verminderd met enkele meters per seconde. Het extreme karakter van deze storm was dus niet gelegen in de windkracht, maar wel in de duur van de storm en de ontwikkeling van zijn windveld op de Noordzee. Daardoor kon een extreme verhoging van de waterstanden langs onze kust ontstaan, vooral langs de Zuidhollandse en Zeeuwse eilanden, en het was deze verhoging die omstreeks hoogwater leidde tot de talrijke dijkdoorbraken. De waterstandsverhoging was reeds bijna bereikt bij het aan de stormvloed voorafgaande laagwater. Onder normale omstandigheden zou dit laagwater bij Vlissingen een peil moeten hebben bereikt van bijna 2 m beneden N.A.P., maar het lag die avond om 8 uur niet lager dan een paar decimeters boven N.A.P. Hoewel het toen al lang donker was en deze abnormale verhoging slechts weinigen zal zijn opgevallen, had dit toch een reden kunnen



*kritische situatie
bij Oudekerk a/d
IJssel 1-2-'53*



*dijkdoorbraak te
Papendrecht*

zijn om, behalve de algemene waarschuwingen van het K.N.M.I. via de radio, nog een gericht alarm te geven. Men zou er bijvoorbeeld aan gedacht kunnen hebben, de komende nacht speciale verbindingen tussen de betrokken autoriteiten in te stellen. Maar wat wil men, het was laat op de zaterdag en iedereen was al naar huis; het zou zo'n vaart ook wel niet lopen.

Van mezelf kan ik het achteraf bezien ook wel begrijpen dat ik me die middag helemaal niet ongerust maakte over de situatie. Ik nam omstreeks vier uur in Vlissingen de trein naar Holland, waar ik het weekend in Delft zou doorbrengen: de windkracht was toen ongeveer 20 meter per seconde terwijl de verhoging van het getij nog pas één meter bedroeg. En hoewel ik heel goed wist dat de Zeeuwse dijken allerminst in goede staat verkeerden en hun kruinhoogte meestal al niet voldeed aan de statistische criteria, kwam de gedachte niet bij mij op, dat er die nacht wel eens gevaar zou kunnen dreigen. Ik stapte met een gerust hart in de trein. Toen ik de volgende morgen in Delft op de radio de eerste berichten hoorde over de overstromingsramp die het Deltagebied die nacht had getroffen, was ik zeer verrast en ik dacht aanvankelijk dat het allemaal wel wat zou zijn overdreven.

Zouden de gebeurtenissen die nacht een minder ongunstig verloop hebben gehad, als men de dag tevoren uitgebreider was gealarmeerd? Als bijvoorbeeld alle kantoren, ook die van de betrokken Rijkswaterstaatsdiensten bezet zouden zijn geweest en men zou hebben getracht tot een centrale bevelvoering te komen, die in de nacht had kunnen meedenken en handelen? Ik geloof niet dat een dergelijke maatregel veel zou hebben geholpen. Misschien zou hij zelfs een averechts resultaat hebben gehad. Het was misschien juist goed, dat de omstandigheden ertoe noodzaakten in de eerste uren van de ramp alles aan de plaatselijke leiders over te laten; zij hebben vaak een natuurlijker overzicht op hun directe omgeving, en ook meer inzicht in de plaatselijke situatie.

Er kon in die eerste uren nog niet veel worden georganiseerd. Improvisatie was troef, en primitieve middelen, bekend uit verslagen van vroegere rampen, werden ook nu weer gebruikt.

In het uitvoerige 'Verslag over de Stormvloed van 1953' van de Rijkswaterstaat wordt een overzicht gegeven van deze werkzaamheden gedurende de eerste uren van de ramp. Er zijn toen zeer bijzondere prestaties verricht, waarvan er hier één, wellicht de meest belangrijke, moge worden geciteerd (p. 416 e.v.): "Tussen hm. 142,87 en 142,94 (van Schielands Hoge Zeedijk) even ten oosten van het gemaal van de Polder Esse, Gansdorp en Blaardorp, ontstond op 1 februari 1953 om 5.30 uur een doorbraak met een lengte van 6,75 m en een diepte van 2,60 m beneden de kruin.

Omstreeks 7 uur gelukte het om een scheepje van 120 ton op de buitenberm te zetten: de kracht van het instromende water werd hierdoor gebroken. Met behulp van zeilen en zandzakken werden daarna beide openingen tussen het buitentalud en het scheepje gedicht. De bres werd vervolgens vóór het tweede hoogwater op 1 februari achter het schip tot kruinhoogte met zandzakken gedicht. De aanvoer van het dichtingsmateriaal werd bemoeilijkt doordat dit moest geschieden over een gedeelte van de dijk zonder verharde weg, welke door afschuivingen zwaar was beschadigd. Voor het dichten van de dijkbres werden 50.000 zandzakken verwerkt." Daarmee was een zeer kwetsbaar gedeelte van het vaste land van Zuid-Holland voor een ramp behoed, die zeer ernstige gevolgen zou hebben gehad. Ook elders in het Deltagebied is in de eerste uren de ontwikkeling van beginnende doorbraken verhindert met uiterste inzet van wat ter plaatse snel kon worden gemobiliseerd: de stormramp zou zonder deze inzet nog veel grotere afmetingen hebben aangenomen.

Wanneer men de situatie in Zeeland bekijkt aan de hand van een serie luchtfoto's die op 2 februari werden gemaakt, en die het eerste behoorlijke overzicht geven van



de aangerichte schade, dan lijkt het of de schade bij goede coördinatie en leiding van het eerste dijkherstel nog wel verder had kunnen worden beperkt. Een directe ingreep had bijvoorbeeld erger kunnen voorkomen bij het Oostgat in de Scheludedijk van het waterschap Kruieningen. Tot deze conclusie komt men door vergelijking van de twee foto's van dit gat, genomen op 2 en 7 februari ('Verslag over de Stormvloed van 1953,' p. 375 en 376). De eerste foto vertoont nog geen doorgaande geul in het dijktracé; enkele dagen later zien we een volledige doorbraak. Wanneer men bedenkt dat na de beschadiging tijdens de stormvloed al twee hoogwaters waren opgetreden - waarvan het tweede bij Hansweert nog de respectabele hoogte bereikt van 3,89 m - voordat de eerste foto werd gemaakt, dan kan men veronderstellen dat bij vroegtijdig ingrijpen een doorbraak op deze plaats waarschijnlijk had kunnen worden verijdeld. Dat zou ons later heel wat werk hebben bespaard, want de dichting van het Oostgat heeft wat tijd en hoofdbrekens gekost! Kritiek is hier echter niet op zijn plaats. In de dijk van het waterschap ontstonden in de stormnacht nog twee doorbraken, waarvan er een ter plaatse van de veerhaven al dadelijk zulke afmetingen aannam dat de polder niet meer te redden viel, en de dijk vanuit het waterschap niet meer bereikbaar was, men zou het Oostgat nog slechts via de aangrenzende polder Waarde hebben kunnen bereiken, die echter ook was ondergelopen, door breuken in de dijk tussen beide waterschappen tijdens het middaghoogwater op 1 februari. Het is daarom wel begrijpelijk dat men niets heeft ondernomen om een definitieve doorbraak van het Oostgat te verhinderen toen het nog niet te laat was. Daarvoor zou al vroeg overzicht en inzicht vereist zijn geweest, die in die eerste dagen onmogelijk reeds konden worden bereikt. Men deed in de eerste nacht wat de hand te doen vond, en werkte bijna blindelings. Het is moeilijk zich van de situatie een duidelijke, geïntegreerde voorstelling te maken. De totale dijk-lengte waartegen de storm in het Deltagebied aanviel, bedroeg ongeveer 1000 km; om de gedachten te bepalen bijna drie maal de lengte van onze oostgrens, waarlangs in mei 1940 de Duitse legers in de vroege ochtenduren ons land binnenvielen. Er bestaat enige analogie tussen beide

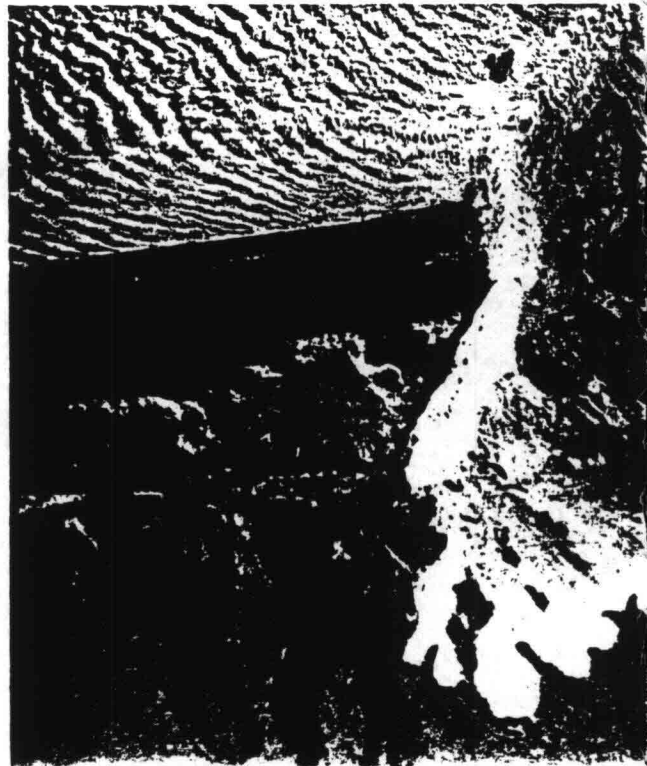
doorbraak van de zeedijk ten W. van St. Philipsland



gebeurtenissen. Ook in de nacht en ochtend van de 10e mei vocht men plaatselijk veelal naar eigen inzicht, en was het erg moeilijk een goed overzicht van de gevechten te krijgen. En ook hier werd men verrast, terwijl men de storm toch had kunnen zien aankomen. De mens heeft blijkbaar moeite zich min of meer zakelijk op het ergste in te stellen: men denkt zo lang mogelijk dat het wel niet zo'n vaart zal lopen.

De verbindingen langs het grillig verlopende dijkfront waren meestal slecht; er liep vaak geen verbindingsweg over of onderlangs de dijk. Voorts werd het front op vele plaatsen door zeegaten of getijgeulen onderbroken, terwijl dijkgedeelten die topografisch wel samenhangen, door waterschapsgrenzen administratief gescheiden waren. Geen bevelhebber zou zich in een oorlogssituatie bij een zo verbrokkelde frontlijn gelukkig hebben gevoeld. Daar kwam nog bij dat sommige telefoonverbindingen door het stormgeweld waren verbroken. Het gezegde: "Die water deert, die water keert", werd in de stormnacht in de meest letterlijke en beperkte zin van toepassing.

Een verrassend element zal ook zijn geweest, dat de golven het zwaarst aanvielen op plaatsen waar men dat wellicht het minst had verwacht. Normaal moet men het meest op zijn hoede zijn voor dijkgedeelten die op de stormstreek zijn gelegen, dus op het noordwesten. Deze dijken zijn berekend op zware golfaanval, omdat de krachtigste winden uit die hoek komen en daar dan ook de zwaarste golfaanval veroorzaken. Tijdens de storm van februari 1953 was, omstreeks hoogwater, de golfaanval tegen die dijkvakken niet bijzonder zwaar; de overhoogte die men daar bij het bepalen van de kruishoogte voor de golf had ingecalculleerd bleek daarom, ondanks de belangrijke waterstandsverhoging, veelal nog juist voldoende om een te grote wateroverslag te voorkomen. Er was langs deze dijken wel veel geweld en een zware golfaanval, maar zij waren daar op berekend; zo ontstond er aan de beroemde Westkapelse zeedijk wel schade, maar kwam het nergens tot een doorbraak. Het grootste gevaar bedreigde die nacht juist de naar de zuidzijde gekeerde dijken, die in dit geval in kruinhoogte te kort schoten; zij hadden immers naar verhouding een geringere overhoog-



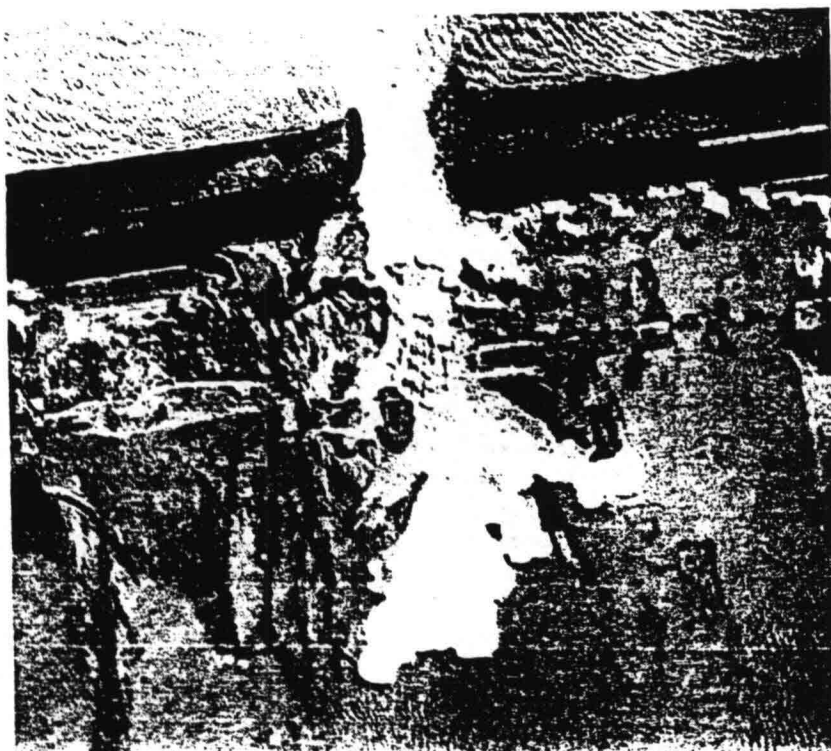
te. Dat is dan ook de reden geweest dat de meeste doorbraken in Zeeland langs op het zuiden georiënteerde oevers ontstonden.

Een verdere verrassing was dat de dijken bezweken vanuit de binnenzijde.

Het 'Verslag over de Stormvloed van 1953' vermeldt hierover (p. 158): "Eén van de meest opvallende feiten, welke na de stormramp werden geconstateerd, is, dat de overweldigende meerderheid van de beschadigingen werd aangetroffen aan de binnenbelopen en de kruin. Werkelijk spectaculaire beschadigingen aan een buitenbeloop, waarbij binnenbeloop en kruin ter plaatse niet of nauwelijks waren aangetast, waren vrij zeldzaam. Verreweg de meeste dijken in het rampgebied boden het beeld van een dijk, waarvan het binnenbeloop ernstig tot zeer ernstig was beschadigd, terwijl het buitenbeloop veelal volkomen gaaf was." En: "Verreweg de meeste, zo niet alle doorbraken, schijnen te zijn ontstaan als gevolg van andere beschadigingen dan aantasting van het buitenbeloop." Men had dit niet verwacht. De aandacht bij ontwerp en onderhoud van de zeedijken was steeds vooral gericht op het buitenbeloop en zijn verdediging. Men wist natuurlijk wel dat een dijk bij storm niet teveel overstort verdraagt door golfslag, en dat het credo van Andries Vierlingh: "De meeste salichheit hangt aan de hoochte van eenen dijk" nog immer geldt, maar de meeste zorgen gingen toch uit naar een behoorlijke verdediging van het buitenbeloop, dat immers bij vrijwel iedere storm schade kon oplopen; kruin en binnenbeloop kwamen zelden in het geding. Zelfs over de veiligheid van een dijk waarbij volgens zeggen het vloedmerk bij iedere zware storm aan de binnenzijde lag - de vroegere Nolledijk - maakte men zich niet zo ernstig ongerust dat er extra geld werd uitgetrokken voor een behoorlijke kruinverhoging.

Ik heb dit laatste verhaal niet gecontroleerd, en het is misschien wel wat overdreven, maar de oude Nolledijk zou, als hij niet in de oorlog was vernield en hersteld, in 1953 stellig zijn doorgebroken. Doordat de Dienst Droogmaking Walcheren de nieuwe Nolledijk een één meter hogere kruin gaf, overleefde hij in 1953 de storm; hetzelfde geldt voor de nieuwe dijk bij Rammekens.

Deskundigen waren er vóór de ramp al wel van overtuigd, dat de kruinhoogte op vele plaatsen in het Deltagebied te laag was; men was er niet gerust op, en er was dan ook een commissie ingesteld die dit vraagstuk moest onderzoeken. In dit verband is het opmerkelijk, dat slechts enkele dagen voor de ramp een rapport terzake verscheen van de ingenieur van de Rijkswaterstaat Dr. ir. J. van Veen, waarin gepleit werd voor een niet onaanzienlijke kruinverhoging van een groot aantal dijken. Verscheidene van die dijken zijn in februari 1953 daadwerkelijk bezweken. Maar zoals reeds gezegd, de aandacht van de eigenlijke dijkbeheerders, en dat waren voornamelijk de polders en waterschappen, was voornamelijk gericht op de instandhouding van het buitenbeloop. En ook in een rapport voor het 28ste Scheepvaartcongres, dat in 1953 in Rome werd gehouden, gewaagde een Nederlandse studie over dijken getiteld "New designs of Breakwaters and Seawalls with special Reference to Slope Protection", waarin ikzelf ook deel had, slechts van de problemen die men ontmoette op het buitenbeloop. Pas door de ervaringen met de storm van 1953 kreeg de constructie van het binnenbeloop de aandacht die hij al veel langer verdiende. En zoals in 1918 de treinramp op een doorweekte spoordijk bij Weesp aanleiding is geweest tot de instelling van een speciale commissie die de grondmechanische aspecten van dit ongeval en van de stabiliteit van bouwgrond in het algemeen moest bestuderen, zo zag na de storm van 1953, in het kader van de werkzaamheden van de Deltacommissie, een aparte werkgroep het licht die meer inzicht moest gaan verschaffen in de inwendige zowel als uitwendige krachten waaraan een waterkering wordt onderworpen. Deze zogenoemde "Werkgroep voor het onderzoek naar de spannings-toestand in zeedijken" legde in haar rapport: 'Onderzoek op het Gebied van de Dijkconstructie' de nadruk op het belang van een goed ontworpen en goed onderhouden binnenbeloop. Veruit de meeste dijken bleken in het licht van dit rapport niet te voldoen aan de eisen: zo waren de binnentaluds van een groot aantal dijken veel te steil. Enige kritiek lijkt hier wel op zijn plaats. Men had zich wel wat eerder kunnen beraden over de eisen waaraan een waterkering op grond van de reeds ver gevorderde inzichten van grondmechanische en hydrologische aard dient te voldoen. Een reden dat dat niet eerder gebeurde kan zijn gelegen in de vergaande decentralisatie van het dijkbeheer, waardoor bepaalde specialistische diensten er niet rechtstreeks bij waren betrokken. Een degelijk dijkonderzoek dient onder centrale verantwoordelijkheid te worden geëntameerd en uitgevoerd; men kon het van de waterschappen niet verwachten.



dubbele doorbraak ten W. van Stavenisse



het dorp Krab-
bendijke

De eerste dagen na de ramp

De werkzaamheden aan de beschadigde dijken behielden de eerste dagen noodzakelijkerwijze nog een primitief, improviserend karakter. Het zou enige tijd duren voor het dijkherstel op behoorlijke schaal kon worden georganiseerd, en het herstel op een niveau werd gebracht dat overeenkwam met de omvang van de ramp. Men moest zich echter wel dadelijk bezinnen welke punten met de voorschik nog geringe middelen het eerst aangevat moesten worden. Er was ook daarom haast geboden omdat het volgende springtij, veertien dagen later, volgens de astronomische berekening 50 cm hoger zou zijn dan het astronomische springtij van 1 februari. De plaatsen die dan gevaar zouden kunnen lopen, moesten het eerst worden voorzien. Maar men kon niet veel beginnen voordat er een goed overzicht was van de ramp. De eerste dagen werden derhalve met name besteed aan verkenningen en het dirigeren van leidinggevend personeel naar de meest bedreigde plaatsen.

Het nu volgende verslag over deze periode heeft voornamelijk betrekking op mijn eigen ervaringen, handelingen en waarnemingen; het kan daarom niet compleet zijn. Zoals ik al eerder vermeldde vertrok ik de middag voor de ramp uit Vlissingen, mijn standplaats als hoofd van de Studiedienst van de directie Zeeland van de Rijkswaterstaat, naar Delft. Ik nam daar op zondagmorgen per telefoon contact op met ir. G.B.R. de Graaff, hoofd afdeling waterhuishouding en waterkeringen op het bureau van de Directeur-Generaal, die mij verzocht zo spoedig mogelijk naar Zeeland te vertrekken om te zien wat ik daar kon doen. Ik moet hierbij vermelden dat ik, organisatorisch beschouwd, geen rechtstreekse taak had bij het dijkbeheer of het toezicht daarop.

Maar ik was de enige man van de dienst uit Zeeland die in contact stond met Den Haag: de telefoonverbindingen met Zeeland waren immers verbroken. Ir. De Graaff zorgde voor een dienstauto die mij naar huis zou brengen; in hoeverre dat mogelijk was wisten we op dat ogenblik niet, aangezien er nog geen duidelijk overzicht bestond van de omvang van de schade. Bij Dordrecht zag ik het eerste water dat was binnengedrongen, maar het versperde mij de weg nog niet. Dat gebeurde pas veel verder, nabij Kruiningen, waar het gehele land tussen Wester- en Oosterschelde was ondergelopen. De landverbindingen langs weg en spoor naar Goes en verder waren hier volledig afgesneden. Ik besloot terug te keren naar Bergen op Zoom, waar ik weer contact opnam met ir. De Graaff; hij vroeg mij daar te blijven en verdere instructies af te wachten. Nog diezelfde middag kreeg ik de opdracht mij de volgende ochtend te melden op het militaire vliegveld bij Woensdrecht, teneinde een luchtverkenning uit te voeren over het rampgebied. In het hotel waar ik die nacht zou verblijven ontmoette ik ir. Croes van de directie Landaanwinning van de Rijkswaterstaat, die enigszins op de hoogte bleek te zijn van de situatie in Zeeuws-Vlaanderen. Ir. Croes had de dagelijkse leiding gehad bij de afsluiting van de Braakman, en uitte zijn vreugde over het feit dat de afsluitdijk aldaar het gehouden had. Ik herinner mij nog dat

we een discussie hadden over de vraag, of dat in een wat breder verband beschouwd onverdeeld gunstig was: een doorbraak van die dijk omstreeks hoogwater zou immers een verlaging van de waterstand stroomopwaarts langs de Westerschelde tot gevolg hebben gehad.

De volgende morgen, maandag 3 februari, meldde ik mij op de afgesproken tijd op de vliegbasis Woensdrecht, en trof daar enkele officieren van de Marine Luchtvaart Dienst, die opdracht hadden met mij over het gebied te vliegen. Maar toen ik de verwachting uitsprak dat we dan meteen luchtfoto's van de beschadigingen zouden maken, werd mij verteld, dat het slechts de bedoeling was dat ik hen op de vlucht zou aanwijzen op welke plaatsen precies foto's moesten worden gemaakt. Dat zou dan na afloop van de vlucht aan het vliegveld Gilze Rijen worden doorgegeven: daar zou men voor de opnamen zorgen. Ik vond dat nogal een mijl op zeven en wist de officieren gelukkig over te halen mij naar Gilze Rijen te brengen, zodat ik die fotovlucht zelf zou kunnen meemaken. Spoedig konden we in een Beachcraft naar het rampgebied vertrekken. Er wachtte mij echter al dadelijk een nieuwe teleurstelling: op de vraag van de piloot waar ik het eerst naartoe wilde, antwoordde ik: "Schouwen", omdat we al wel hadden begrepen dat dit eiland het zwaarst was getroffen; bovendien lag het het meest geïsoleerd. De piloot moest me echter meedelen dat dit tegen de orders zou zijn: voor Schouwen was een aparte vlucht gepland, die later zou plaatsvinden. Achteraf bezien was dat erg jammer, omdat er voor een aparte vlucht over Schouwen-Duiveland later op die dag geen tijd meer over bleek te zijn, en het weer de volgende dagen niet voldoende helder was voor fotovluchten. Het heeft toen bijna veertien dagen geduurd voordat er goede luchtopnamen konden worden gemaakt van de schade op Schouwen-Duiveland. Maar gelukkig was het weer tijdens mijn tocht prachtig helder, en konden we tijdens de drie-en-een-half uur durende vlucht van alle ernstige beschadigingen in de rest van Zeeland scherpe opnamen maken.

Wat moet ik zeggen over het ontstellende panorama dat ik tijdens die vlucht onder mij zag? Hoe zouden we dit ooit weer kunnen herstellen? Later werd dit beeld nog aangevuld door de schrijvende verhalen die geleidelijk los kwamen over de verschrikkingen van de vorige nacht. Op het moment zelf bekeek ik hetgeen ik beneden mij zag slechts met het technisch oog van de waterbouwkundige. Na de vlucht werd ik afgezet in Woensdrecht, waar men de films bij de school voor fotogrammetrie afleverde: overeengekomen werd, dat ik de volgende middag afdrukken van de films zou kunnen ophalen. Vervolgens werd ik met een militair vliegtuigje naar het vliegveld Valkenburg gebracht, waar een auto van de Rijkswaterstaat op me stond te wachten om me naar het bureau van de Directeur-Generaal te brengen.

Ik moest onmiddellijk verslag uitbrengen, in een stafvergadering waar ook minister Algera aanwezig was. De minister deelde mee dat de kosten van het dijkherstel in beginsel door het Rijk zouden worden gedragen. Dat was een zeer belangrijke richtlijn voor de voortzetting van de herstelwerkzaamheden, vooral waar het de inzet van polders en waterschappen betrof: die behoefden zich nu

wat het geld betreft geen verdere zorgen te maken, zodat zij ook veel gewilliger de aanwijzingen van de Rijkswaterstaat zouden opvolgen waaraan kosten zouden zijn verbonden. In de praktijk bleek dat ook het geval; men gaf overal gaarne de leiding aan de Rijkswaterstaat, met uitzondering van de provincie Zuid-Holland, die de leiding van het herstel, met name op Goeree-Overflakkee, zelf ter hand wilde nemen; daar heeft dan ook de Provinciale Waterstaat de scepter bij het dijkherstel gezwaaid, en niet zonder succes.

Maar nu weer terug naar Zeeland.

Nadat ik de Minister en de Directeur-Generaal en zijn staf rapport had uitgebracht werd mij opgedragen zo spoedig mogelijk naar Zeeland terug te gaan om het verkenningswerk voort te zetten. De toenmalige Directeur-Generaal ir. Maris, bekend om zijn vindingrijkheid wat betreft een nieuw woord voor een nieuw begrip - het woord "Deltaplan" is door hem uitgevonden - betitelde mij ter plekke als "Hoofd Verkenningen Zeeland". Dat klonk gewichtig, maar wat zou ik eraan hebben? Zou mij deze mondeling meegegeven titel in Zeeland, zowel bij de eigen dienst als daarbuiten, enige autoriteit geven? Dat moest nog maar worden afgewacht. Ondertussen was het al wel duidelijk dat verdere verkenningen op basis van de luchtfoto's vanaf de grond zouden moeten worden voortgezet onder leiding van Rijkswaterstaatspersoneel. Dat betekende dat zo spoedig mogelijk enkele opzichters en technische ambtenaren naar de verschillende fronten moesten worden gedirigeerd. Dat kon op dat moment, gezien de ontwrichting van de landverbindingen, het beste door de lucht gebeuren: de helioper was daarvoor het aangewezen vervoermiddel. Na mijn vraag of de Rijkswaterstaat kon zorgen dat ik wanneer nodig over een helioper de beschikking kon krijgen, bleek dat ik daar zelf voor moest zorgen, door persoonlijk de bevoegde instanties te benaderen.

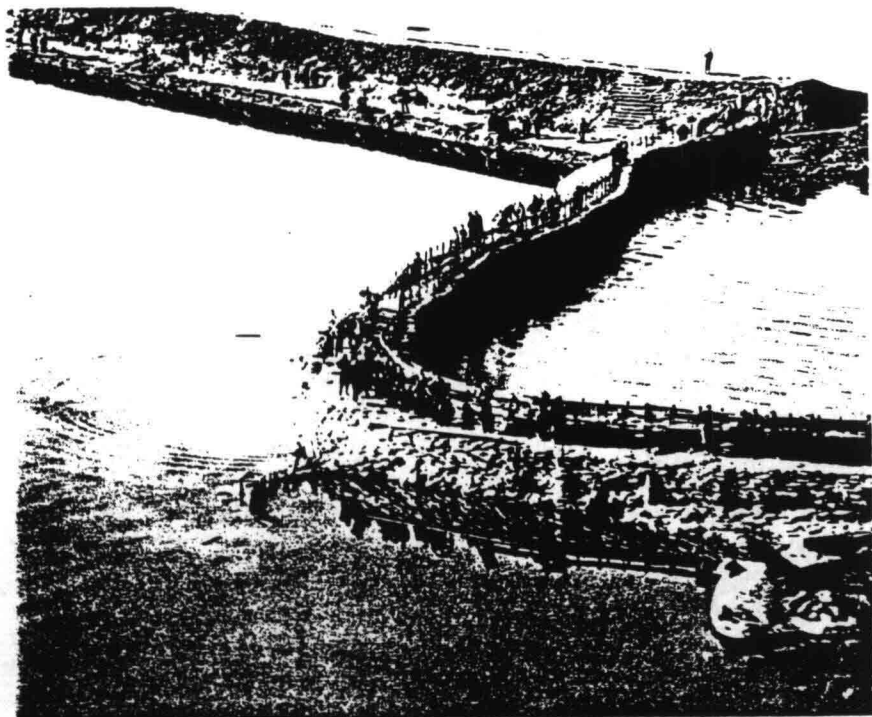
Dat was in dit geval het stafbureau van de Nederlandse legercommandant, de generaal Buurman van Vreeden, in Den Haag. Ik had het geluk er te woord te worden gestaan door een zeer efficiënte stafkapitein, die onmiddellijk begreep waar het om ging, en die dit belang ook onderkende. Het was namelijk nog niet zo eenvoudig op de helioperlijst te worden geplaatst. Deze toestellen, ter beschikking gesteld door de Amerikaanse bezettingstroepen in Duitsland, waren voornamelijk bestemd voor reddingswerk: nog steeds waren er op vrijwel onbereikbare plaatsen ergens temidden van het water mensen in nood. Maar het lukte de kapitein mij toch op die lijst geplaatst te krijgen. Ik mocht toen in de eerste plaats om een helioper vragen die mij die middag van Woensdrecht naar Vlissingen zou kunnen brengen, met een tussenlanding op Schouwen, waarover de inlichtingen nog schaars waren en vrijwel geheel op geruchten berustten: nog steeds had er immers over dat eiland geen fotovlucht plaatsgevonden. Dit geregeld hebbende kon ik per Pipercup naar Woensdrecht terugkeren. Daar wachtte mij nog een moeilijkheid. Ik moest de fotogrammetrische dienst overtuigen van de noodzakelijkheid een aantal afdrukken van de luchtfoto's mee te nemen naar Zeeland: zij mochten wel ter plaatse worden bekeken, maar niet zomaar uit handen worden ge-

geven. Het duurde ongeveer een uur voordat ik eindelijk met twee stel afdrucken naar Vlissingen kon vertrekken. Inmiddels stond de heli-copter voor me klaar en kon ik naar Zierikzee vertrekken, waar ik het hoofd van de dienstkring, de waterstaatkundig ambtenaar Blok hoopte te ontmoeten voor het geven van de nodige aanwijzingen. Ik had hem gelukkig snel gevonden in het gebouw van het waterschap Schouwen, waar hij juist in bespreking was met de mensen van het waterschap, over hetgeen hen te doen stond.

Het was een opluchting toen ik kon mededelen, dat het Rijk bereid was, de kosten van het dijkherstel te dragen. Men ging er toen ook onmiddellijk mee akkoord dat de Rijkswaterstaat de leiding van de verdere operaties op zich zou nemen, uiteraard met de uiterste hulp van de betrokken polders en waterschappen. Ik zegde Blok voorts toe dat ik zo gauw mogelijk voor enige hulp zou zorgen ten behoeve van een grondige verkenning en registratie van de schade op Schouwen-Duiveland; dat die enorm was bleek al wel uit hetgeen men had waargenomen. Omdat ik de heli-copter niet nodeloos lang in gebruik wilde houden stelde ik de vergadering voor de bespreking af te ronden tijdens mijn teruglopen naar de heli-copter. Men vergezelde mij dus daarheen, onderweg druk discussiërende. Achteraf bleek dit op de heli-copterpiloot een verkeerde indruk te hebben gemaakt, met een onaangenaam gevolg, waarop ik later nog terug zal komen.

De heli-copter bracht mij verder naar Vlissingen, waar men op het terreintje van de Marine bij de haven provi-sorisch een landingsplaats had ingericht. De telefoonverbin-dingen met Vlissingen en Middelburg waren inmiddels hersteld, zodat ik mijn chef, ir. Heyblom en de mensen van de Studiedienst in Vlissingen van mijn komst had kun-

*zandzakkendijk
bij St. Annaland*



nen verwittigen. Bij mijn landing trof ik allen daar aan; men had mij kunnen zien aankomen vanuit mijn kantoor, dat vlak bij de landingsplaats was gelegen.

We konden dan ook meteen spijkers met koppen slaan. Heyblom en ik werden het al gauw eens over de eerste stappen die we zouden moeten nemen. Heyblom besloot een aantal technische ambtenaren en opzichters naar de verschillende eilanden te sturen voor een nadere grondverkenning. Het lag voor de hand hen zoveel mogelijk uit de directie Zeeland te recrutereren, want daarover kon Heyblom immers zonder meer beschikken. Besloten werd dat de technisch ambtenaar Kant naar Tholen zou gaan, opzichter Van Daalen naar St.-Philipsland, terwijl technisch ambtenaar Agema en opzichter Passenier naar Schouwen-Duiveland zouden worden gebracht; voorts zou opzichter Numan naar Noord-Beveland worden gedirigeerd. Numan, Kant en Passenier waren oud-gedienden uit de tijd van de droogmaking van Walcheren en kenden dus het klappen van de zweep. Agema was reeds jaren mijn naaste medewerker, en ik wist dat hij buitengewoon goed was in dit soort werk. Van Daalen had op een andere plaats, namelijk bij de berging van oorlogswrakken, zijn sporen op het gebied van werken onder moeilijke omstandigheden reeds ruimschoots verdiend. Deze mannen behoorden ongetwijfeld tot de besten die ter beschikking waren bij de Rijkswaterstaat, en wij konden ons gelukkig prijzen direct over dit kleine keurkorps te kunnen beschikken.

Het was de bedoeling de betrokkenen een volledig stel kaarten van hun gebied mee te geven, waarop alle beschadigingen die op de luchtfoto's stonden, waren ingetekend. Met dit plotten van de foto's werd onmiddellijk begonnen op het bureau van de Studiedienst. Het bleek bepaald geen gemakkelijke zaak alle foto's te lokaliseren, en het was een tijdrovend karwei; pas om twee uur 's nachts waren alle foto's gelokaliseerd en alle dijkschaden nauwkeurig op topografische kaarten ingetekend. De verkenners zouden dus de volgende morgen naar hun bestemmingen kunnen vertrekken.

Die morgen, woensdag 4 februari, vroeg ik een heli-copter aan, die Kant en Van Daalen naar Tholen en St.-Philipsland zou kunnen brengen. Maar ik kreeg nul op het rekest; ik was van de heli-copterlijst afgevoerd en zou daarvoor niet meer in aanmerking komen. Op mijn verbaasde vraag waarom, kreeg ik te horen dat mijn heli-copterpiloot na zijn terugkeer had verteld dat ik die tocht had misbruikt voor een familiebezoek in Zierikzee; hij had blijkbaar de lopende vergadering, waarvan hierboven sprake was, aangezien voor een dergelijk gezellig evenement. Ik gaf aan de betrokken Nederlandse autoriteit van mijn verwondering blijk, dat men blijkbaar het woord van een onbekende buitenlandse piloot zo zwaar liet wegen en nadere verificatie niet nodig achtte; dit verwijt werd mij echter niet in dank afgenomen. Van de piloot kon ik het eigenlijk wel begrijpen; de man zal die dag bij reddingsacties veel ellende hebben gezien, en het zal hem wellicht niet duidelijk zijn geweest waarom hij kostbare tijd moest verdoen met die burger. Gelukkig lukte het langs andere weg die dag toch nog de beschikking te krijgen over een heli-copter; zo konden Kant en Van Daalen nog die woensdag naar hun plaatsen van bestemming worden gebracht. Kant en Van



*militairen bij
Heiningen*

Daalen bemerkten bij hun aankomst ter plaatse dat het onverstandig zou zijn zich tot verkenningen te beperken. Tevens diende onverwijld met herstelwerkzaamheden te worden begonnen, en waar ze reeds een aanvang hadden genomen moesten ze met kracht worden voortgezet. Men vroeg en kreeg toestemming om in die geest te handelen, en ook de directe leiding van de werkzaamheden, in samenwerking met de betrokken polders, op zich te nemen. Er was geen enkele moeilijkheid om deze bevelsstructuur te realiseren: de polderbesturen aanvaardden gaarne de leiding van de Rijkswaterstaat.

Het primitieve dijkherstel dat nu werd aangevat, of op grotere schaal voortgezet, heeft op Tholen en St.-Philipsland groot succes gehad. Een zeer gevaarlijk stroomgat in de zeedijk van de Klaas van Steelandpolder aan de zuidkant van Tholen werd in de ongelooflijk korte tijd van drie dagen gedicht, waardoor het ontstaan van een gat werd voorkomen dat mogelijk wel de afmetingen had kunnen verkrijgen die het gat bij de veerhaven te Kruiningen tenslotte aannam. Alle dijkaten op Tholen waren tenslotte na iets meer dan één maand gedicht, alle met behulp van zeer eenvoudige middelen; met klei en steen gevulde zandzakken speelden daarbij de voornaamste rol.

Ook op St.-Philipsland werd het dijkherstel na de komst van Van Daalen met grote voortvarendheid voortgezet. Men trof hier de gelukkige omstandigheid aan, dat de kleibodem in de vier ontstane dijkaten nog niet was doorschuurd, zodat de gaten met behulp van kistdammen konden worden gedicht.

De succesvolle herstellingen op Tholen en St.-Philipsland waren alleen mogelijk door het grote onderlinge vertrouwen tussen de verschillende partijen. Zo kreeg de leiding ter plaatse meestal direct waarom zij vroeg, voor zover dat in het vermogen lag van hogerhand. Hiervan twee voorbeelden. Kant vroeg mij eens per telefoon of ik direct voor anderhalf miljoen zandzakken kon zorgen. Nadat gebleken was dat hij voor het verwerken daarvan over 1500 militairen en burgers kon beschikken, was een telefoontje naar ir. De Graaff in Den Haag voldoende om ze onmiddellijk geleverd te krijgen. Een andere keer vroeg Van Daalen mij, of hij een houtdepot kon aankopen dat hij op St.-Philipsland had aangetroffen. Nadat hij mij had uitgelegd dat hij met dat hout de reeds genoemde kistdammen zou kunnen maken, kreeg hij onmiddellijk fiat: de kosten bedroegen ruim f 100.000.

De herstelwerken op Tholen hadden in die eerste dagen waarschijnlijk het meest spectaculaire karakter, vanwege de enorme inzet van mankracht. We citeren uit het meergenoemde 'Verslag over de Stormvloed van 1953' (p. 618): "Binnen enkele dagen zouden (daartoe) ca. 3000 man moeten worden ingezet. Via het Rijksarbeidsbureau werden arbeiders in Noord-Brabant aangetrokken. Op 5 februari waren reeds 1800 man werkzaam, waarvan 500 man militairen; op 11 februari was de mankracht aangegroeid tot 3390, waarvan 1000 militairen."

Ook elders in Zeeland werd in die eerste dagen ongelooflijk veel werk verzet, en werden belangrijke resultaten geboekt die de verdere schade aanzienlijk hebben beperkt; dat zij hier niet verder worden genoemd betekent geenszins een onderschatting van hun belang.

Ondertussen moest natuurlijk tevens de organisatie en de opbouw van het verdere herstel voortvarend worden aangepakt, vooral van het herstel van die stroomgaten waarvoor primitieve middelen te kort zouden schieten: bijvoorbeeld de stroomgaten bij Schelphoek op Schouwen, bij Ouwkerk op Duiveland en de gaten bij Kruiningen en Bath op Zuid-Beveland.

De voorbereidingen voor het georganiseerde dijkherstel

De grotere stroomgaten vereisten een zwaardere aanpak, de inzet van gespecialiseerde mankracht en van groot materieel; maar er was geen denken aan dat men daar in de eerste dagen al over zou kunnen beschikken. De aanloop tot deze werken vereiste nogal wat tijd en speelde zich over het algemeen voor het publiek onzichtbaar af. Het was dus wel te begrijpen dat de mensen zich weleens afvroegen of er wel iets aan werd gedaan. Men zag dat er plaatselijk, met primitieve middelen spectaculaire wapenfeiten werden behaald, en men vond wellicht dat de overheid en met name de Rijkswaterstaat ook wel eens iets

mocht gaan presteren. Zelfs van hoogste zijde kwam dit ongeduld tot uiting.

Zo verbaasde zich Koningin Juliana, toen zij een der eerste dagen na de ramp in gezelschap van de hoofd-ingenieur-directeur in de provincie Zeeland, ir. Swaters, door het Keeten voer, dat er bij het gat van Ouwerkerk nog geen enkele activiteit te bespeuren viel. Zij vroeg aan ir. Swaters waarom aan dat verschrikkelijk grote gat nog niet werd gewerkt. Swaters speelde die vraag door aan ons, maar hij had zelf ook wel kunnen bedenken dat men op zo'n plaats niet zo maar één twee drie zinkstukken, stortsteen, een profielzuiger en een perszuiger in bedrijf heeft en bovendien een perssteiger heeft gebouwd. Misschien denkt Prinses Juliana nog steeds dat we in het begin Ouwerkerk wat hebben verwaarloosd, en dat het daarom uiteindelijk lang duurde totdat dit gat, als laatste, gesloten kon worden. Wij vonden toen namelijk geen gelegenheid om Hare Majesteit hierover nader in te lichten.

Een ander voorbeeld: op een nacht in het begin van de eerste week na de ramp werd ik, het was meen ik half twee 's nachts, opgebeld door iemand die mij namens Prins Bernhard dringend iets moest vragen: de prins was de dag tevoren op een werkbezoek in Ellewoutsdijk geweest, waar men hem vertelde, dat men er wel tweehonderd man tewerk zou kunnen stellen, als er maar een voldoende grote keet werd neergezet. "Wat kunt U daarover zeggen?" "Nou, dat er inderdaad geen keet staat waarin je die mannen zou kunnen stoppen. Maar we kunnen nu eenmaal niet overal tegelijk keten neerzetten en niet alles tegelijk aanpakken." Gelukkig heb ik ook daarover nooit meer iets gehoord. De Prins zal in die dagen wel vaker verbaasd hebben gestaan.

In België was men wat gevoeliger voor dat soort situaties. Een Belgische collega vertelde dat hij één van de eerste dagen plotseling moest zorgen voor honderd man, gewapend met schoppen. Die moesten zich met spoed opstellen bij het stroomgat in de polder Pijp Tabak, langs de Scheldeoever. De minister had namelijk aangekondigd daar te komen kijken, en hij moest toch zien dat er wat gebeurde. Die mannen stonden daar voor niets een beetje te spitten, maar het gezicht was gered.

Ondertussen werd er bij ons wel hard gewerkt om zo spoedig mogelijk met het grote werk te kunnen beginnen. In de eerste week van februari werden door de Rijkswaterstaat reeds aan enkele grote aannemers of aannemerscombinaties opdrachten verstrekt voor het definitieve dijkherstel. Zo nam één aannemerscombinatie Tholen en St.-Philipsland voor zijn rekening, een andere werd met het dijkherstel op Schouwen-Duiveland belast, weer een andere kreeg Noord-Beveland aangewezen. Een novum was dat het zinkwerk contractueel van het andere werk werd gescheiden, en niet, zoals gebruikelijk was, in onderaanneming bij de aannemer van het grondwerk ondergebracht. Ik was met deze nieuwe figuur gelukkig, en had haar ook aanbevolen. Anderen hadden er echter grote bezwaren tegen. Die werden verwoord door het toenmalige hoofd van de Dienst van de Zuiderzeewerken, ir. Van de Wall, in een voordracht voor het K.I.V.I. Op Schouwen-Duiveland, waar deze dienst de leiding van het herstel in handen kreeg, had hij "tot het einde toe het verkeerde van



*Koningin Juliana
bezoekt het
rampgebied*

de opzet, twee hoofdaannemers op één werk, te weten één voor het grondwerk en één voor het rijswerk" moeten ervaren ('De Ingenieur', 23 februari 1954).

De reden van deze scheiding van de verantwoordelijkheden voor respectievelijk zink- en grondwerk lag vooral in het overwegende belang dat aan het zinkwerk moest worden toegekend. Dat was de basis waarop al het verdere werk berustte, en de ervaringen op Walcheren pleitten ervoor de directie de mogelijkheid te geven zich hier rechtstreeks, zonder tussenkomst van een hoofdaannemer mee te kunnen bemoeien. Een tweede, maar niet zo belangrijke reden was dat men nu bij verschillende werken die niet onder dezelfde aannemer van grondwerken ressorteerden, een en dezelfde zinkaannemer kon inschakelen. Zo kozen we één aannemer voor de zinkwerken langs de oevers van de Westerschelde en een andere voor de zinkwerken langs de Oosterschelde. De laatste kon zowel met zinkwerken op Schouwen als op Noord-Beveland te maken krijgen. Dit kon, toen de herstelwerken op Schouwen-Duiveland onder leiding van de Zuiderzeewerken werden gesteld, natuurlijk aanleiding geven tot complicaties.

Zelf heb ik van deze nieuwe figuur bij de uitvoering van het herstelwerk geen spijt gehad. De onderschikking van het zinkwerk aan het grondwerk was eigenlijk een verouderde constructie, die nog stamde uit de tijd dat het baggerwerk reeds was geëvolueerd tot industrieel bedrijf, terwijl het zinkwerk op ambachtelijk niveau was blijven staan. Het zinkbedrijf was nu echter ook bezig zich te mo-

derniseren: de nieuwe werkmethode die zich op dit gebied tijdens de Deltawerken konden ontwikkelen, hebben deze evolutie krachtig gestimuleerd.

Overschakeling van kleinschalig plaatselijk herstelwerk naar werken in grotere samenhangen onder een meer ge-centraliseerde verantwoordelijkheid kon moeilijkheden opleveren. De mensen van het eerste uur, die de spits hadden afgebeten, werden plotseling naar het tweede plan verwezen of helemaal uitgeschakeld; frustraties konden daarbij niet altijd worden voorkomen. Dat is echter allemaal naar verhouding in goede verstandhouding verlopen. Een andere factor die de organisatie van het dijkherstel voor problemen stelde, was de buitenlandse hulp die van allerwegen toestroomde, niet alleen in geld, maar ook in de vorm van mensen en materiaal.

Het laat zich begrijpen dat de hulp in natura niet altijd was aangepast aan de behoeften. Toch moest die hulp met passende dankbaarheid worden geaccepteerd, en waar enigszins mogelijk ook gebruikt. Dit gaf wel eens hoofdbreken. Zo ontvingen we hulp van een groep steenzetters uit Italië, die in mozaïekwerk waren gespecialiseerd. Zij zetten de steen op het dijktaald zo keurig in elkaar, dat er een onwrikbare glooiing ontstond, zo stijf dat het taald de zettingen van de ondergrond niet meer kon volgen. Maar deze vaklieden konden niet anders, zodat wij van hun diensten eigenlijk geen goed gebruik konden maken. Hiermee wil ik geenszins de indruk wekken dat de zeer uitgebreide hulp uit het buitenland niet welkom was. Wij waren er in tegen deel erg dankbaar voor, en het allermeeste kon zeer nuttig bij het dijkherstel worden gebruikt.

Maar ik heb in de eerste dagen ook minder plezierige ervaringen opgedaan, met buitenlandse militaire hulp. Op een dag in de eerste week van het herstel werd ik opgebeld door een kolonel van de Nederlandse marine te Zierikzee: op zijn bureau waren enkele officieren van de British Army on the Rhine aangekomen, die kwamen onderzoeken wat men eventueel voor ons zou kunnen doen. Als ik er in geïnteresseerd was hen te ontmoeten, zou hij een heli-copter sturen om me op te halen. Ik wilde graag komen, want met de Engelse hulp op Walcheren in herinnering stelde ik mij van de aangeboden hulp veel voor: ik zag in mijn verbeelding al een heel regiment scrapers en bulldozers verschijnen. Maar nauwelijks zat ik in Zierikzee op mijn stoel, of de leider van het groepje Britse officieren begon met geprikkeld stem een filippica af te steken over de slordige en rommelige manier waarop de Hollandse ingenieurs te werk gingen.

Ik kreeg onder andere op mijn brood, dat we tijdens de storm een hoop rijshout door het water hadden laten meevoeren; hij was talrijke drijvende bossen tegengekomen op de Nieuwe Merwede. Hij vroeg zich kennelijk af, of wij hun hulp wel waard waren. Toen ik dan eindelijk het woord kreeg om te vertellen waar we het meest behoefte aan hadden bleek hij ons met niets te kunnen helpen. Zo moest ik onverrichterzake naar Walcheren terugkeren. Maar zo gemakkelijk als de heenreis was geweest, zo moeilijk werd de terugreis. Het was inmiddels bijna donker, terwijl het weer belangrijk was verslechterd. De heli-copter kon mij daarom niet wegbrengen, en men stelde mij in plaats daarvan een motorbootje ter beschikking, dat mij

via Oosterschelde, Zandkreek en Veerse Gat naar Veere zou brengen. Het was een bootje van de Rijn, dat de Engelsen uit Duitsland hadden meegenomen; de schipper was een Duitser die de Zeeuwse wateren voor het eerst van zijn leven aanschouwde.

Aangezien het al donker was, was het min of meer een gok of hij aan de overkant van de brede Oosterschelde de ingang naar de Zandkreek zou kunnen vinden. Dat lukte hem toch, maar daarmee waren we nog niet uit de moeilijkheden. Hoe moest hij veilig zijn weg vinden door de kronkelige vaargeul naar Veere? Het was bovendien precies hoogwater, en als we vastliepen zouden we dus een hele tijd omhoog blijven zitten. Het varen op lichten werd bovendien bemoeilijkt omdat er achter de dijken langs de Noordbevelandse oever enkele draglines stonden met licht in top, die het beeld verwarden. Maar alles liep gelukkig goed af en ik kon tenslotte veilig in Veere weer voet aan land zetten. Het was echter inmiddels negen uur in de avond geworden, en men dacht dat ik met de heli-copter verongelukt was.

Het spreekt vanzelf dat het Rijkswaterstaatspersoneel dat de directie over de herstelwerken moest voeren grotendeels van elders, buiten Zeeland, zou moeten worden aange-trokken.

Reeds vroeg was voor het dijkherstel naast de directie Zeeland de Dienst Dijkherstel Zeeland (D.D.Z.) opgericht. In de staf van deze dienst was al in de eerste dagen naast mijzelf de in het arrondissement Terneuzen werkzaam ir. Van de Velde opgenomen; ook iemand met ervaring bij de Dienst Droogmaking Walcheren.

Schouwen-Duiveland lag nogal ver verwijderd en was moeilijk vanuit Middelburg te bereiken, zodat daarvoor een aparte hoofd-ingenieur werd aange-trokken: ir. Slotboom. Voor één ingenieur was de taak op Schouwen-Duiveland echter veel te zwaar; achteraf bezien is het eigenlijk onbegrijpelijk dat we ook maar een moment hebben kunnen denken dit karwei er bij te kunnen nemen op zo smalle basis. Er moest belangrijke hulp van buiten komen. In het 'Verslag over de Stormvloed van 1953' lezen we hierover: "Nadat al spoedig was gebleken dat de omvang van de werkzaamheden in Zeeland zo groot was, dat de evengenoemde "Dienst Dijkherstel Zeeland" onmogelijk die taak volledig voor zijn rekening zou kunnen houden, werd besloten het herstelwerk op het eiland Schouwen-Duiveland op te dragen aan de Dienst van de Zuiderzeewerken en daartoe de werken aan de bedijking van Oostelijk Flevoland grotendeels tijdelijk stil te leggen, zodat ook het daar gestelde materieel beschikbaar kwam". Maar ondanks deze zeer belangrijke vermindering van de taak van de Dienst Dijkherstel Zeeland moest die dienst toch nog aanzienlijk versterkt worden met personeel. We becijferden dat we binnen drie weken over ten minste 60 man extra moesten kunnen beschikken; die moesten door andere Rijkswaterstaatsdiensten ter beschikking worden gesteld. Wegens de urgentie belden we de Directeur-Generaal hierover rechtstreeks op. Het was een heel kort gesprek. Op ons verzoek antwoordde ir. Maris zonder aarzelen: "Ik zal er voor zorgen". En de gevraagde mensen kwamen allemaal, en binnen de gevraagde tijd. De andere diensten hebben dus niet getreuzeld om ons te helpen.

en stelden vaak zelfs juist hun beste mensen ter beschikking. Het was de eerste weken een enorme toeloop van vooral technisch personeel, dat zich uit alle hoeken van het land bij de staf van onze dienst in Middelburg kwam melden. Zij werden dan door ir. Van de Velde en mij over de verschillende plaatsen verdeeld, zo goed en zo eerlijk mogelijk.

Het herstel van de grote stroomgaten

Tot de grote stroomgaten reken ik de gaten bij Schelphoek en Ouwkerk op Schouwen-Duiveland, en de gaten bij Kruieningen en Bath op Zuid-Beveland; ook misschien het stroomgat bij Stevensluis in de zeedijk van de Polder Vierbannen van Duiveland. Al deze grote stroomgaten werden gedicht met caissons of, zoals bij Bath, met scheepscasco's. De uitvoering van deze herstelwerken is tamelijk uitvoerig beschreven in het meer geciteerde 'Verslag over de Stormvloed van 1953' van de Rijkswaterstaat. Ik hoef daar dus niet meer en détail op in te gaan; maar ik kan volstaan met enkele vergelijkende beschouwingen over de planning en de uitvoering van deze werken, mede in vergelijking met de eerder opgedane ervaringen bij de droogmaking van Walcheren, acht jaar daarvoor.

Oppervlakkig gezien is er enige overeenkomst tussen sommige stroomgaten op Walcheren en enkele gaten die in 1953 in Zeeland ontstonden als gevolg van de stormvloed. Zo lijkt het stroomgat bij Bath wel iets op het stroomgat destijds bij de Nolle: één stroomgeul, met een groot tijverschil. Voorts zou men het complex stroomgaten bij Kruieningen wel enigszins kunnen vergelijken met het stel dijkgaten bij Veere in 1945, hoewel Kruieningen bepaald veel moeilijker was.

Tenslotte doet de dichting van de gaten bij Ouwkerk sterk denken aan de strijd die destijds bij Rammekens werd gevoerd; beide waren het laatste gat dat kon worden

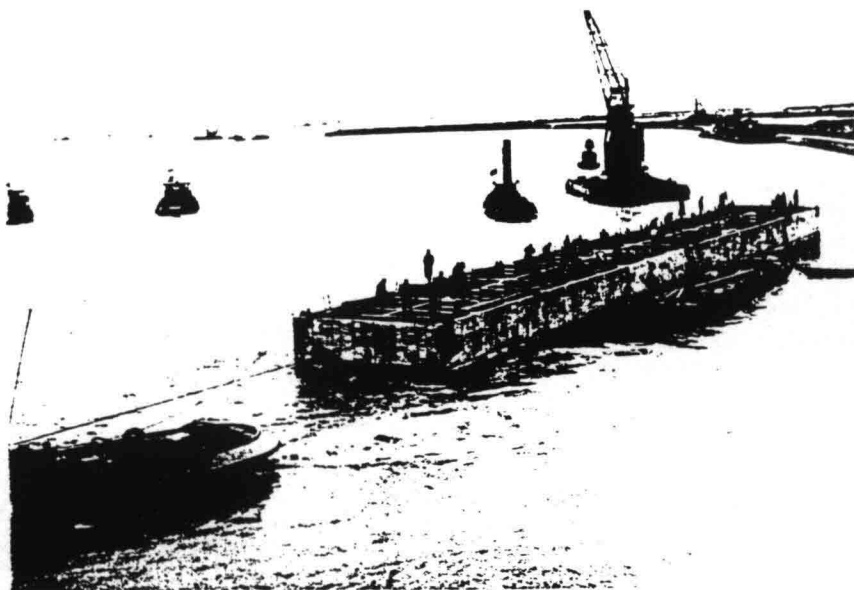
bedwongen, terwijl ze ook beide de inzet van een aantal zeer grote caissons vergden. Voor Schelphoek is op Walcheren geen equivalent te vinden, noch wat schaal noch wat situatie betreft. Zo was de bij Schelphoek toegepaste maaiveldsluiting, gecombineerd met de dichting van enkele diepere geulen, een operatie waarvan men nog geen precedent kende.

De vraag kan worden gesteld in hoeverre de ervaringen van Walcheren, aangevuld en geconsolideerd bij de daarna nog uitgevoerde sluitingen van het Brielse Gat en de Braakman, de operaties in 1953 hebben beïnvloed. Waren de werkwijzen in 1953 min of meer een kopie van Walcheren, of zijn er nieuwe ontwikkelingen geweest die een belangrijke verdere uitbouw van die ervaring betekenden? Met andere woorden, heeft de natte waterbouwkunde in 1953 weer een belangrijke sprong vooruit gemaakt op het gebied van geulsluitingen, waarvan bij de uitvoering van het Deltaplan kon worden geprofiteerd?

Aan een kopie van Walcheren te denken ligt meer voor de hand bij de afsluitingen op Zuid-Beveland dan bij die op Schouwen-Duiveland. De Dienst van de Zuiderzeewerken die op Schouwen-Duiveland werkte zou immers minder beïnvloed zijn door Walcheren, waar alleen hun adviseur prof. Thijsse bij was geweest. De Zuiderzeewerken hadden de laatste tijd heel ander werk gemaakt, in stilstand water; de ervaringen die met de afsluiting van de Zuiderzee waren opgedaan lagen al weer ruim twintig jaar terug. Toch was er wel sprake van invloed van Walcheren, mede doordat ook Jansen de Dienst van de Zuiderzeewerken op Schouwen-Duiveland adviseerde. Zo vond het principe van sluiting met caissons ook op Schouwen-Duiveland ruime toepassing.

Op initiatief van Jansen werd besloten zo gauw mogelijk een groot aantal eenheidscaissons te laten vervaardigen, die samengesteld konden worden tot eenheden van velerlei afmetingen, passend voor ieder gat. Daarnaast werd echter ook nog een groot aantal Phoenix-caissons aangeschaft

invoeren van gekoppelde eenheidscaissons in een sluitgat



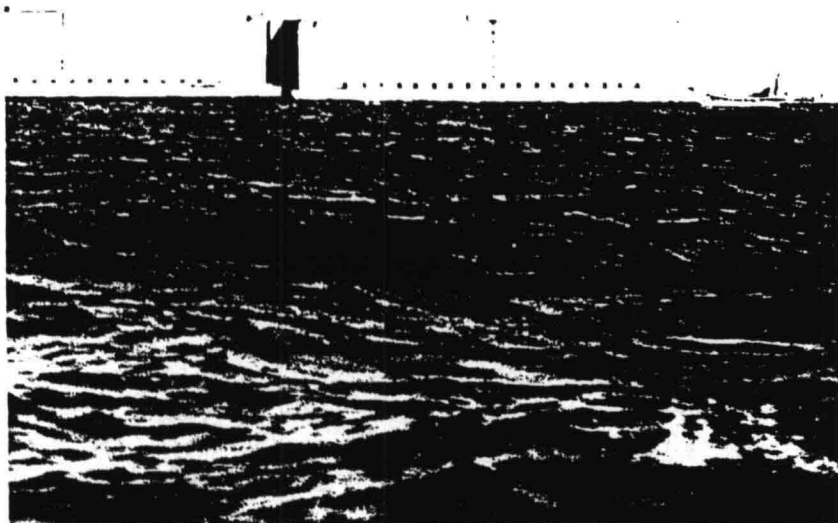
uit het restant in Engeland, van hetzelfde type als op Walcheren werd gebruikt, maar ook nog van een wat groter type.

Het zinkwerk werd overal op dezelfde wijze verzorgd als destijds op Walcheren: men hield de orthodoxe samenstelling aan van rijshout met zware wiepen, hetzelfde type dat was gebruikt bij de Zuiderzeewerken, en in 1945 op Walcheren. Er was dus wat dit betreft niets nieuws onder de zon, behalve dan de schaalvergroting.

Bij de uitvoering deed zich, evenals destijds op Walcheren, het verschijnsel voor dat ieder werk in hoge mate op zichzelf gericht was.

De situatie verschilde van werk tot werk zoveel, dat de verschillende afsluitingen toch weer moeilijk vergelijkbaar waren, en iedereen op eigen manier improviseerde. Evenmin als op Walcheren bestond er bij de verschillende werken veel behoefte om zijn licht eens te gaan opsteken bij de burens. Dat was zelfs het geval bij de werken van Bath en Kruiningen, die toch onder dezelfde aannemerscombinatie vielen. De geul bij Bath werd gedicht met een scheepscasco, dat oorspronkelijk bestemd was geweest voor de westgeul in Kruiningen, terwijl bij Kruiningen uitsluitend met caissons werd gewerkt. Toen daar de eerste geul moest worden gesloten, op 9 mei, stonden er al eenheidscaissons ter beschikking, terwijl ze op 21 april, de datum dat Bath werd geblokkeerd, nog in aanmaak waren. Wat de uitvoering verder betreft waren waarschijnlijk de verschillen tussen de werken op Schouwen enerzijds en die op Zuid-Beveland anderzijds groter dan tussen de werken op ieder van die eilanden onderling. Dat zal vooral zijn oorzaak hebben gevonden in het verschil in organisatie en instelling. De Dienst van de Zuiderzeewerken kon worden vergeleken met een vredesleger dat plotseling met een oorlog wordt geconfronteerd zonder behoorlijk tijd te hebben gehad over te gaan op oorlogsorganisatie. Men nam een traditie van werken naar Schouwen mee, en kon zich daarvan niet altijd even gemakkelijk losmaken. De

*parkeerplaats
van phoenixcaissons
op de Nonnenplaat*



werkenheden op Zuid-Beveland waren daarentegen al van het eerste begin typische oorlogseenheden, samengesteld uit uitgezocht personeel van verschillende vredesdiensten, waarbij een flink aantal veteranen van Walcheren. Een enkel voorbeeld kan dit verschil duidelijk maken.

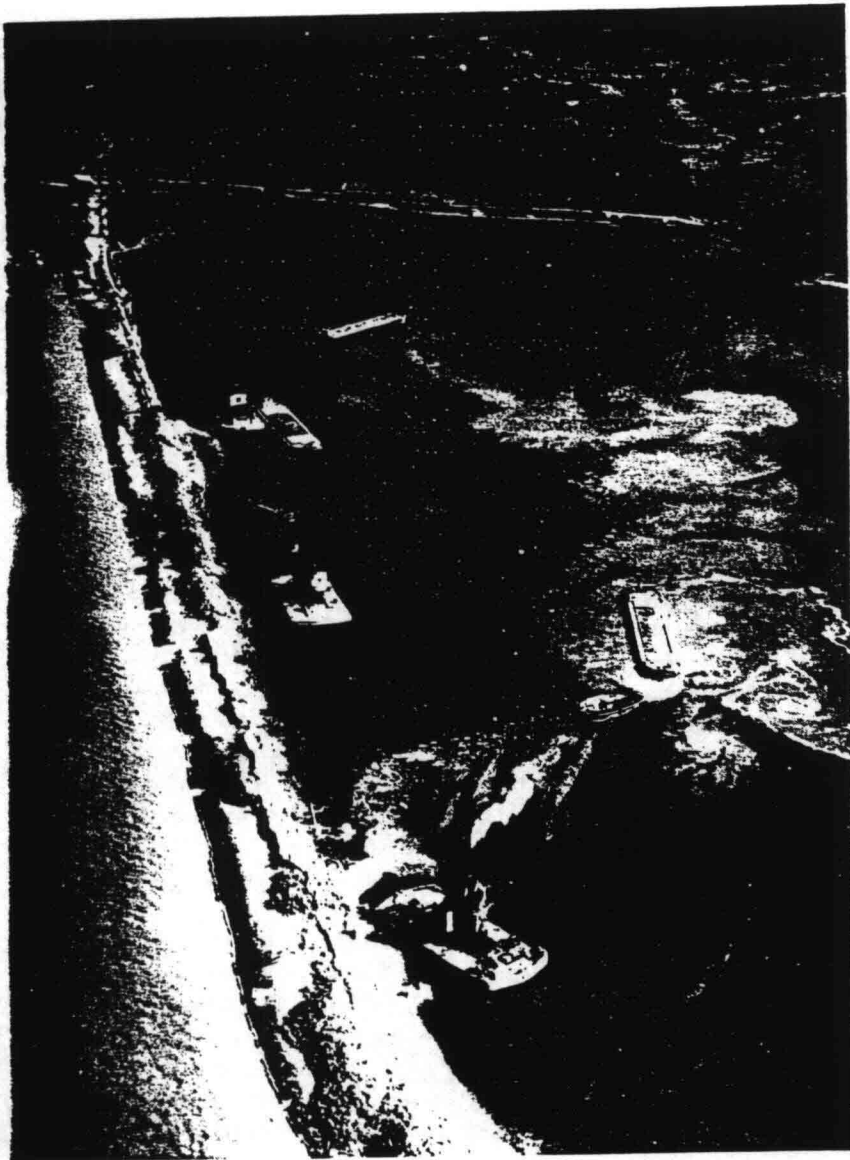
Toen de Dienst van de Zuiderzeewerken op Schouwen neerstreek, was daar reeds een kleine kern van opzichters aanwezig, die in de eerste dagen door de directie Zeeland daarheen waren gedirigeerd. Ook was er een materieel- en materialendepot ingericht. Op een dag moest technisch ambtenaar Struyk van D.D.Z. dit depot aan de Dienst van de Zuiderzeewerken overdragen. Toen ik hem bij zijn terugkomst vroeg hoe het was gegaan zei hij: "Ze hebben alles overgenomen behalve de zandzakken, want, zei men tegen mij: Zuiderzeewerken werkt niet met zandzakken." Struyk raadde hen echter niet te haastig te zijn en dit punt nog even te laten rusten. Na een week zou hij nog eens terugkomen en dan horen of ze de zakken werkelijk nog kwijt wilden. Bij zijn tweede bezoek bleken er inmiddels een paar honderdduizend zakken bij te zijn gekocht. Men leerde er dus snel. Maar ook al paste men zich in sommige opzichten tamelijk vlug aan de uitzonderlijke omstandigheden aan, men zal toch vaak veel moeite hebben gehad, om van zorgvuldig voorbereide, in normale aanbesteding uitgevoerde werken over te stappen naar een situatie waar nog niets vaststond, en men zijn kracht niet zozeer in een zorgvuldige planning moest zoeken als wel in improvisaties.

Niet iedereen was evenzeer geporteerd voor het gebruik van caissons voor het dichten der stroomgaten; er bestond daartegen bij sommigen van de Dienst van de Zuiderzeewerken enige weerstand. Zo bleek het hoofd van de Dienst van de Zuiderzeewerken na de succesvolle beëindiging van de herstelwerken op Schouwen nog steeds de voorkeur te geven aan een dichting alleen met zinkstukken en steen. In zijn voordracht terzake voor het K.I.V.I. (De Ingenieur, 1954, no. 30) geeft ir. Van de Wall een aantal stellingen voor het dijkherstel, waarvan de 9e luidt: "Indien voor de sluiting van een stroomgat kan worden gekozen tussen opzinken gecombineerd met een stenen sluitingsdam en sluiten door middel van caissons, is de eerste methode de veiligste."

Afgezien van het feit dat de steenaanvoer bij de herstelwerken één van de belangrijkste knelpunten was en men dus erg blij moest zijn dat caissons hier uitkomst boden, kan de stelling niet in zijn algemeenheid worden onderschreven, ook niet als er wel volop steen is.

Als we de vraag aansnijden welke vorm van sluiting in waterloopkundig opzicht de veiligste is, lopen we vooruit op de Deltawerken, waar dit probleem de gemoederen nogal bezig heeft gehouden; er bleek toen, dat een geleidelijke sluiting met steen onder bepaalde omstandigheden risico's meebrengt die bij de caissonsluiting vermeden kunnen worden. We komen daarop echter nog uitvoeriger terug bij de behandeling van de Deltawerken.

In het begin werd bij enkele dijkbressen op Schouwen nogal wat steen gebruikt die men met meer gebruik van caissons wellicht had kunnen sparen voor ander noodzakelijk werk, met name voor de afstorting van bodembescher-



*drijvende klei-
kranen bij het
dijkherstel*

mingen. Ik leid dit af uit een reactie van ir. Slotboom op de bovenaangehaalde stelling van ir. Van de Wall: "Het zou naar sprekers mening erg prettig zijn geweest, indien voor enkele sluitingen, die door opzinkingen met steen werden tot stand gebracht, zoals Oosterland, Burghsluis en de oostelijke havendam Zierikzee, minder steen was gebruikt: dan zou de steenaanvoer niet zo vaak het knelpunt zijn geweest. Voor die werken konden nog geen caissons worden gebruikt, omdat ze toen nog niet beschikbaar waren. Spreker meent, dat het een geniale gedachte is geweest, reeds zeer spoedig na de ramp veel caissons te bestellen."

De eer van die geniale gedachte komt bij mijn weten geheel toe aan Jansen, die daarmee zijn ervaringen op Walcheren ten nutte maakte. Zouden Walcheren en daarna de afsluitingen van Brielse Maas en Braakman er niet zijn geweest, dan zou men hoogst waarschijnlijk - zeker op 'n vroeg tijdstip - niet tot een zo grote aanschaf van eenheidscaissons hebben durven besluiten. Het is bovendien onwaarschijnlijk dat het dijkherstel, althans wat het dichten van de bressen betreft, dan in 1953 gereed was gekomen.

Ook zou men zonder Walcheren misschien niet zo gemakkelijk gebruik hebben gemaakt van scheepscasco's. Toen de eenheidscaissons nog niet beschikbaar waren, werden daarmee enkele moeilijke dijkgaten gedicht. In 1953 werden de stroomgaten bij Oudenhorn op Voorne-Putten en bij Bath ook met zulke casco's geblokkeerd.

Bij twee stroomgaten waar men eerst een geleidelijke sluiting met steen of klei had overwogen, is men gelukkig tenslotte van dat voornemen afgestapt en ook tot het gebruik van caissons overgegaan. Dit waren de beide Westgaten, resp. in de dijk van de Polder Vierbannen van Duiveland en in de dijk van het waterschap Kruiningen. Bij het Westgat op Duiveland was men spoedshalve tot de inzet van caissons gedwongen ('Verslag over de Stormvloed van 1953', p. 452): "Door de hoge stroomsnelheden in het westelijke sluitgat namen de verdiepingen ondanks de uitbreiding van de bezinking en het storten van steen verontrustende vormen aan. Naast de landhoofden ontstonden door het kopeffect diepe kuilen. Ook de drempel op N.A.P. - 4 m werd aangetast. In verband hiermede werd van een sluiting door een stenen dam afgezien. Besloten werd ook het westelijke sluitgat door middel van caissons te blokkeren." Het Westgat bij Kruiningen was door een overgebleven, tegen de getijstroom standhoudende dijkrest in twee ongeveer gelijke geulen verdeeld. Aanvankelijk was het de bedoeling de oostelijke helft met Boomse klei te dichten en de andere helft door middel van een scheepscasco. De sluiting van de eerste helft met klei lukte zonder bijzondere moeilijkheden, maar het karwei bleek erg tijdrovend. Ondertussen had het casco een andere bestemming gekregen: het was, zoals reeds gezegd gebruikt voor de blokkering van het gat bij Bath. We hadden toen voor het Westgat de keus de tweede helft eveneens met Boomse klei dicht te gooien, of er een combinatie van eenheidscaissons voor te gebruiken, die inmiddels ter beschikking begonnen te komen. We schrokken voor het gebruik van eenheidscaissons in dit geval eerst wel terug. We zouden daarvoor een caisson moeten hebben, samengesteld uit 6 eenheden van ieder 11 m lang. Aangezien we met deze caissons nog geen ervaring hadden opgedaan, had vooral de technisch ambtenaar Blom, die met de dagelijkse leiding op Kruiningen was belast, bezwaren; hij was meer geporteerd voor een sluiting met Boomse klei. Tijdnood - we moesten zo gauw mogelijk de handen vrij hebben voor het grootste, middelste gat bij de Veerhaven - dwong ons het toch met de caisson te wagen. We gaan op dit werk later nog nader in, en keren nu eerst terug naar de herstelwerken op Schouwen-Duiveland.

De Dienst van de Zuiderzeewerken ondervond vooral in de aanvang moeilijkheden met de eerste opzet voor het herstel zoals die vóór zijn komst door de Dienst Dijkherstel Zeeland was uitgestippeld. Het potentieel van de aannemer van het grondwerk bleek eigenlijk ontoereikend voor het geweldige complex van werken waarvoor men zich op Schouwen-Duiveland zag gesteld. Gelukkig slaagde de Dienst van de Zuiderzeewerken erin, het aannemerspotentieel voldoende uit te breiden. We lezen hierover in het meer genoemde artikel van ir. Van de Wall in 'De Ingenieur': "Behalve aan materialen moesten wij aan de benodigde werktuigen voor de uitvoering der wer-

ken aandacht schenken, m.a.w. de mogelijkheden, die de ingeschakelde aannemers hadden, onderzoeken. Hierbij bleek al spoedig, dat de firma Volker (aangetrokken door DDZ) wel over zeer groot en zeer goed aannemersmaterieel beschikte, doch niet over kranen, speciaal dan kleikranen en weinig over wat onder kleiner aannemersmaterieel wordt verstaan, terwijl vele van haar kundige uitvoerders in het buitenland werkzaam waren. Wij hebben toen aanstonds begrepen, dat wij deze behoefte moesten dekken met hetgeen op de werken in het IJsselmeer aanwezig was en het was aangewezen hiervoor eerst de werken die de M.U.Z. (Maatschappij tot Uitvoering van Zuiderzeewerken) in uitvoering had, te stoppen. Immers de M.U.Z. was gedeeltelijk Volker, zodat er al een relatie bestond en bovendien had de M.U.Z. wel zeer geschikte kranen, die wij vooral voor de haven van Zierikzee zo zeer behoefden. Er is toen een combinatie tussen Volker en de M.U.Z. tot stand gebracht, die onder de naam van "Combinatie Schouwen en Duiveland" is opgetreden. Deze zou dus aanvankelijk met de firma Van Oord als zelfstandige aannemer voor het rijswerk, alle werken aan de zuidzijde van het eiland uitvoeren en 'alleen' de nodige werken aan de noordzijde.

De combinatie kwam echter slechts langzaam op gang, hetgeen ons al spoedig heeft doen besluiten om na overleg met haar het dichten van de gaten aan de noordzijde, t.w. bij Sirjansland en Stevensluis, aan een andere aannemer, t.w. Zanen en Verstoep, welke nog over flink wat materieel beschikte, toe te vertrouwen."

Wat de kleikranen betreft was het goed dat we voor het dijkherstel in 1953 niet meer alleen op de M.U.Z. waren aangewezen: we moesten voor het dijkherstel op Zuid-Beveland immers ook over dit materieel kunnen beschikken. Voor die werken werd een aantal drijvende havenkranen van Thompsons Havenbedrijf uit Rotterdam gehuurd, zodat wij voor Zuid-Beveland ook uit de brand waren. We zien hier ook een trend om in de waterbouwkunde meer en meer gebruik te maken van transportmethoden die in havens zijn ontwikkeld; een ander voorbeeld daarvan was de onontbeerlijke hulp die we van havensleepboten kregen voor het plaatsen van caissons.

Men kan zich afvragen hoe het kwam dat men aanvankelijk de omvang van de schade op Schouwen-Duiveland zo heeft onderschat. Misschien wel in hoofdzaak vanwege onvoldoende informatie over de schade die de storm daar had aangericht. Als wij dadelijk over een serie luchtfoto's hadden beschikt, net als voor de rest van Zeeland, dan zouden wij misschien eerder aan een combinatie van aannemers hebben gedacht zoals respectievelijk voor de werken op Zuid-Beveland, Tholen en St.-Philipsland.

Later bleek, dat ook het technisch personeel van de Dienst van de Zuiderzeewerken op Schouwen-Duiveland versterking behoefde. Zo werd, zodra het werk bij Bath voldoende ver was gevorderd, ir. Van de Velde met de werken bij Schelphoek belast, en ir. De Vlieger toegevoegd aan de leiding bij Ouwkerk.

Naar mij wil voorkomen had het dijkherstel in de rest van Zeeland, uitgevoerd door de Dienst Dijkherstel Zeeland, met minder moeilijkheden te kampen dan de Dienst van de Zuiderzeewerken op Schouwen-Duiveland. Niet alleen

omdat de omvang van de gaten op Schouwen-Duiveland groter was, maar vooral omdat zoals ik reeds opmerkte, hun organisatie goed paste bij de improvisatie die telkens nodig was. Ik meen dat het werk bij de Dienst Dijkherstel Zeeland meer was gedecentraliseerd. De geest ervan kwam voort uit het dijkherstel van de eerste dagen, toen mensen naar de verschillende plaatsen werden gestuurd met een vrij grote volmacht. We konden ons die decentralisatie permitteren, omdat wij de betrokkenen al goed hadden leren kennen op Walcheren onder soortgelijke omstandigheden. Het in hun gestelde vertrouwen bleek terecht: reeds dadelijk kweten zij zich voortreffelijk van hun taak. Kenmerkend voor de organisatie van de Dienst Dijkherstel Zeeland was ook dat de dagelijkse leiding overal in handen lag van middelbaar technisch personeel: ingenieurs zaten slechts op staffuncties. We gingen er vanuit dat de middelbaar technicus praktischer en handiger is op het werk dan de gemiddelde ingenieur. Voorwaarde voor de stafingenieur is wel, dat hij enig verstand heeft van en ervaring met problemen van de uitvoering, zodat hij zonder er veel te komen toch gauw in de gaten heeft of een werk goed loopt. De staf kan zich dan volledig richten op meer algemene zaken, en daarnaast de meer theoretische begeleiding verzorgen en coördineren.

Van de Velde en ik konden ons wat dit betreft gelukkig prijzen over de diensten te kunnen beschikken van ir. Sprenger, die ons op de staf veel werk uit handen nam en vooral veel theoretisch werk opknapte. Ik had Sprenger in de eerste dagen na de ramp aangenomen met de voornaamste bedoeling dat hij, zoals hij dat later zelf formuleerde, militaire commandanten en andere belangrijke personen voor mij zou opvangen. Met Walcheren nog vers in het geheugen zou daar naar ik meende wel veel tijd in gaan zitten, en zou er veel tact en geduld zijn vereist om eventuele van buiten aangeboden raad en bijstand in goede handen te leiden. Sprenger leek mij daarvoor qua persoon heel geschikt en ik had al enige dagen naar zo iemand gezocht voordat hij zich kwam aandienen. Maar gelukkig liep het met die bemoeiing van buiten nogal los; behalve mijn reeds beschreven avontuur te Zierikzee met de British Army on the Rhine hadden wij op dit punt weinig last. Sprenger kon daardoor voor nuttiger werk worden ingezet en ik zou hem daarvoor niet graag hebben gemist.

Voor zover ik heb begrepen was bij de Dienst van de Zuiderzeewerken alles wat zwaarder van opzet. Zo hadden op de grote stroomgaten ingenieurs de dagelijkse leiding, terwijl de staf, groter van omvang, zich meer met de werken zelf bemoeide dan bij ons. Maar miste men de training die een belangrijk deel van de Dienst Dijkherstel Zeeland op Walcheren had gekregen, dan kon het misschien ook niet anders.

Het hangt natuurlijk niet alleen van de directie af, hoe een werk zal verlopen, maar in hoge mate ook van de aannemer. Nu was, zoals ik bij de bespreking van het Dijkherstel op Walcheren reeds opmerkte, de Nederlandse aannemerij sinds de Tweede Wereldoorlog in ontwikkeling. Hun ingenieursinbreng werd groter, en ze breidden zich uit met eigen ontwerp bureaus. De werken op Walcheren en die van 1953 waren in dit opzicht ook voor hen een uitstekende leerschool. Het was daarom goed de aanne-

mers bij het stormherstel een zo ruim mogelijke taak te geven, ook wat de planning betreft. Van groot belang is natuurlijk ook de kwaliteit van de uitvoerders en met name van de hoofduitvoerder op een werk.

Merkwaardig was de organisatie van de aannemerscombinatie op Tholen en St.-Philipsland: de hoofduitvoerders waren ingenieurs, terwijl de directie er werd gevoerd door middelbaar technici. Het nadeel van jonge ingenieurs op een werk is hun gebrek aan ervaring; oudere ingenieurs worden meestal niet meer naar een werk gedirigeerd. Aan de andere kant is het gewenst althans een deel van onze jonge ingenieurs de gelegenheid te geven praktische ervaring op te doen. Men zal op dit punt dus weleens wat water bij de wijn moeten doen en terwille van de opleiding een werk aan een jong ingenieur moeten toevertrouwen. Dit achteraf overwegende zou ik misschien aan de leiding van de afzonderlijke werken een jong ingenieur hebben moeten toevoegen. Ik voelde echter in de moeilijke situatie waarin we ons bevonden niet veel voor experimenten. Zoals we later zullen zien, zouden de Deltawerken daartoe een betere gelegenheid bieden. Daar werden dan ook op alle werken ingenieurs geplaatst.

Lering van het dijkherstel in 1953

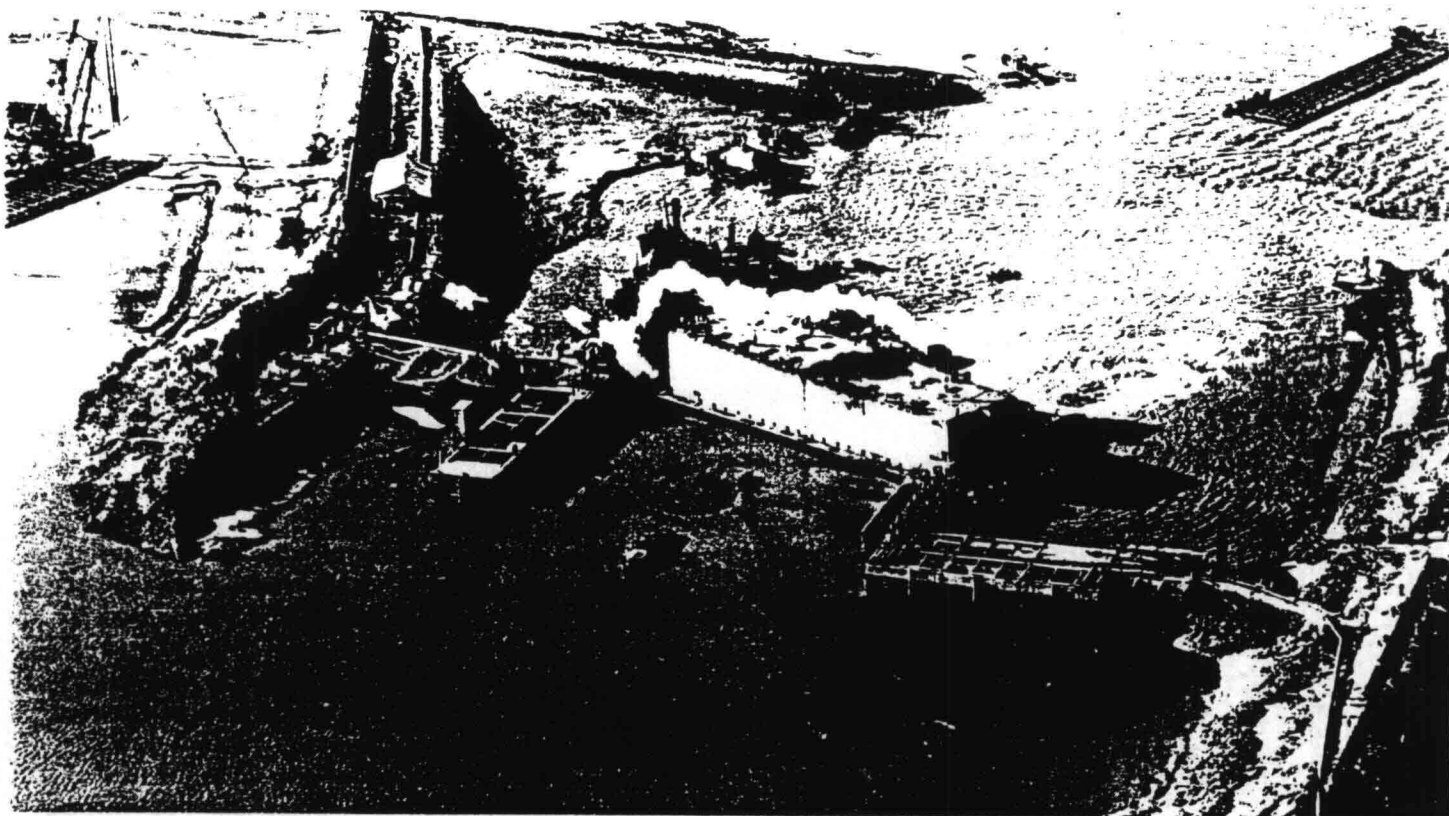
Van zijn fouten leert men het meest. En dit zal ook wel het geval zijn geweest bij het dijkherstel in 1953. Fouten hebben we toen evenals op Walcheren ongetwijfeld gemaakt. In de natte waterbouw worden fouten echter vaak verkapt door de natuurlijke situatie. Een tegenslag kan al gauw aan tegenvallende weersomstandigheden worden geweten, of

aan een andere onvoorziene ontwikkeling, zeg een eroderend stroombeeld. En in het bijzonder als men zwaar overbelast is - hetgeen in 1953 stellig bij velen het geval was - weet men zich al gauw door omstandigheden buiten zijn macht verontschuldigd. Het is jammer dat een grondige analyse achteraf is uitgebleven, zowel bij de werken op Walcheren als ook bij de herstelwerken van 1953. Men heeft er nooit de mensen voor kunnen of willen vrijmaken. Een enigszins volledige opsomming of analyse van gemaakte fouten kan thans niet meer worden gemaakt; daarvoor ligt de tijd te ver achter ons, en ontbreekt het materiaal.

Ik zal mij hier beperken tot het noemen van enkele gevallen waarin het mis of bijna mis is gegaan, en waar het wellicht beter had gekund. Zo zijn er een paar vragen met betrekking tot de herstelwerken bij Kruiningen. In de eerste plaats de sluiting van de oostelijke helft van het Westgat met behulp van een samengestelde caisson. In het 'Verslag over de Stormvloed van 1953' (p. 599 e.v.) wordt deze operatie tamelijk uitvoerig beschreven: "Op 9 mei werd de blokkering uitgevoerd. De voor het gat aangevoerde ponton werd aan de zeezijde aan 3 sleepboten, elk met twee kabels, verbonden. Ter weerszijden van het gat werd een drijvende kraan verankerd, die elk met 2 kabels op de lieren aan een kopeinde van de ponton was bevestigd.

Even voor de kentering lieten de 3 sleepboten de ponton voor het sluitgat afvieren; de kranen zorgden hierbij voor de beweging in lengterichting. Tijdens de manoeuvre knapten de draden van één der kranen, waardoor de ponton niet meer in bedwang kon worden gehouden en scharnierende om het westelijk landhoofd de polder indreef. De

sluitgat bij Kruiningen





z.g. maaiveldsluiting Schelphoek

sleepboten konden echter de caisson tegen de stroom in weer naar buiten trekken, waarna de manoeuvre werd herhaald en ditmaal met succes, waarbij de ponton op zijn plaats tegen de landhoofden kwam. Nu bezweken echter de boutverbindingen in het midden van de ponton aan de polderzijde, waardoor de ponton een V-vorm kreeg. Door sleepboten aan de polderzijde kon de ponton echter ten naaste bij weer in haar oorspronkelijke vorm worden gedrukt, waarna zij aan de landhoofden werd gemeerd en vervolgens gezonken. Deze tegenslagen vestigen nogmaals de aandacht op de noodzaak van een zeer zorgvuldige vaststelling van het tijdstip van invaren van sluitpontons, gelet op het stroombeeld in het sluitgat."

De laatste zin in dit citaat wekt de suggestie alsof de operatie minder riskant zou zijn verlopen, indien men zich beter op de hoogte had gesteld van het verloop van de kentering ter plaatse. Maar men was daarvan, toen de manoeuvre werd voorbereid, niet onkundig, en wist ook dat deze operatie bijzonder riskant zou zijn. Het sluitgat was te ondiep om op de laagwaterkentering te kunnen worden gesloten, in verband met de diepgang van de caisson. Dus moest de operatie met hoogwater gebeuren, wanneer de kentering slechts kort zou zijn. Er was slechts een periode van 20 minuten waarin de stroom gering genoeg was om de caisson op zijn plaats te brengen, terwijl het 10 minuten zou duren voordat de caisson na verwijdering van de sluitmiddelen tot op de drempel was gezonken. We waren dus wel gewaarschuwd dat de operatie een riskant verloop zou hebben.

Dat de manoeuvre bijna mislukte was echter vooral aan plotselinge tegenvallers te wijten. Maar deze ervaring sterkte ons wel in het voornemen, ons bij de volgende sluitingen zekerheidshalve zo intensief mogelijk te laten begeleiden door de studiedienst.

Nu iets over de sluiting van het Oostgat bij Kruijningen, een combinatie van een geul- en een maaiveldsluiting. Achter het dijkgat bevond zich een zeer diepe kom, waar men aan de binnenzijde omheen moest trekken. Daartoe

werd over het maaiveld langs de rand van de kom een groot aantal eenheidscaissons geplaatst. Langs deze rand gaande ontmoette men echter drie geulen, die afzonderlijk moesten worden gedicht. In het uitvoeringsplan liet men één van deze geulen open totdat de ringkade geheel was gesloten. De sterk toenemende stroom door dit sluitgat werk kritiek toen de geul aan de landzijde van de drempel plotseling zeer snel uitschuurde tot een brede en diepe kom die de aansluitende kaden met ondermijning bedreigde. Het mocht nog juist gelukken de voor dit sluitgat gereed gemaakte samengestelde caisson in de overgebleven opening te laten zakken voordat er ernstiger schade ontstond.

Was deze kritieke situatie te voorzien en te vermijden geweest? We zouden het sluitgat van een uitgebreider bezinking hebben kunnen voorzien, als we van de feitelijke ontwikkeling een vermoeden hadden gehad. Maar het zinkprogramma was zwaar belast, en men mocht niet te royaal dimensioneren. Aan de andere kant waren we verrast, doordat de afsluiting van de doorgebroken binnendijken tussen de waterschappen Waarde en Kruijningen lang niet tot die ontlasting van de stroom door het Oostgat leidde als door getijberekeningen was voorzien.

De sluiting van het Oostgat was reeds in een eerder stadium aan een ernstige tegenslag ontsnapt. We lezen daarover in het 'Verslag over de Stormvloed van 1953' (p. 604-605): "Van I naar J (langs het maaiveld) werden op 22 mei 4 elementen geplaatst. In de daarop volgende Pinksterdagen (23 en 24 mei) ontstond ernstige onderloopsheid bij deze nog niet met Boomse klei gevulde elementen, waarachter een geul ontstond. Zo spoedig mogelijk werd op de scheefgezakte elementen een dam van Boomse klei aangebracht." Ik herinner mij dit voorval nog goed. Met de Pinksteren was bijna iedereen naar huis, zodat het werk er in die tijd betrekkelijk weerloos bijlag. Zou er iets onverwachts gebeuren dan zou men geen middelen tot verweer bij de hand hebben, althans niet of nauwelijks over mankracht beschikken. Ik voelde mij

dan ook niet helemaal gerust en toog de tweede Pinksterdag op inspectie, om te zien of de kade het hield. Het Oostgat was over land via de herstelde Lavendeldijk te bereiken. Terwijl ik op die dijk wandelde hoorde ik plotseling een geruis van stromend water, dat harder werd naarmate ik het gat naderde. Ik vreesde het ergste, zette het op een draf om er vlugger bij te zijn en zag toen dat enkele caissons onderloops waren geworden. Indien daar niet onmiddellijk afdoende maatregelen tegen zouden worden ondernomen zouden de caissons in de diepte verdwijnen. Gelukkig kon ik bij de wacht van het werk telefonisch contact krijgen met een opzichter, die het klaar speelde in korte tijd wat mensen bij elkaar te krijgen, die diezelfde middag nog voldoende voorzieningen aanbrachten om erger te voorkomen. We waren ook hier weer door het oog van een naald gekropen. Een dergelijk werk kan zich eigenlijk geen vrije dagen veroorloven.

Ook bij de sluiting van het laatste gat, bij de Veerhaven, maakten we enkele gevaarlijke situaties mee, die bijna ernstige gevolgen hadden. In de nacht voordat in het sluitgat een landhoofdcaisson zou worden geplaatst, die in het kanaal door Zuid-Beveland gereed lag, werd ik plotseling wakker met het onverklaarbare gevoel dat er in Kruiningen iets mis was. Ik stapte meteen het bed uit en reed naar Hansweert. Bij het passeren van de Vlakebrug over het kanaal zag ik wat er mis was: de Phoenixcaisson maakte zware slagzij en zou zo onmogelijk in het sluitgat kunnen worden geplaatst. Wat was er aan de hand, was hij lek? De verklaring kwam gauw; de ruimte tussen gangboord en opbouw was aan één zijde gedeeltelijk aangestort met beton en daardoor was het evenwicht in dwarsrichting verstoord. Er was geen tijd meer om ook de andere kant met eenzelfde hoeveelheid beton aan te storten, en goede raad was duur. Toen kwamen we op het idee op het gangboord aan de andere zijde als tegenwicht een klein element van de eenheidscaissons te plaatsen; dat had ongeveer hetzelfde gewicht als de betonaanstorming. Maar hoe dat ding op zijn plaats te krijgen? Iemand suggereerde de hulp in te roepen van een wrakkenberger waarvan we wisten dat hij op dat moment ergens in de Scheldemonnd opereerde. We riepen de berger radiografisch op en spraken af dat hij met spoed naar Hansweert zou komen met zijn drijvende bok. Hij arriveerde gelukkig op tijd om het evenwicht van de Phoenixcaisson te herstellen; die kon toen in de middag op de juiste plaats worden neergezet. We waren weer eens ternauwernood ontsnapt. Hoe kun je zo'n fout goedpraten? Achteraf lijkt zo iets een onvergeeflijke stomiteit, maar de haast en de spanning waaronder men werkte verklaren veel.

De sluiting van het gat in de Veerhaven stelde de dienst nog eens extra op de proef, omdat de caissons na de dichting weer zouden moeten worden opgeruimd. De nieuwe aanleginrichting voor de veerboten was landwaarts van de afsluitdam geprojecteerd, zodat er naderhand weer een opening voor de scheepvaart in moest worden gemaakt. Om de grote Phoenixcaisson later weer gemakkelijk te kunnen verwijderen, moest hij weer kunnen worden leeggepompt en varende kunnen worden weggesleept; men zou hem dan, als alles goed ging, zelfs weer opnieuw kunnen gebruiken. In elk geval, de caisson mocht niet lek

worden bij zijn plaatsing. Dat vereiste onder andere een zeer vlakke steendrempel. Het sluitgat in de Veerhaven moest dus veel netter worden opgebouwd dan elders. Dank zij het grote vakmanschap dat betoond werd, was het resultaat verbluffend. De caissons waren zo netjes geplaatst dat men zijn ogen haast niet kon geloven. De fraaie luchtfoto's die er van deze sluiting bestaan, geven een duidelijk beeld van het precisiewerk dat hier werd geleverd. Later verliep het lichten van de grote Phoenixcaisson zonder grote moeilijkheden. Hij vond acht jaar later zijn definitieve rustplaats als landhoofdcaisson in het Veerse Gat. Uiterlijk voltrok zich de sluiting van het gat bij de Veerhaven als een soepele manoeuvre, zonder zichtbare moeilijkheden. Gelukkig was de operatie ook voor wat betreft de te verwachten getijomstandigheden goed voorbereid en doorgerekend door dr. Dronkers van de Centrale Studiedienst. We waren er daardoor voor gewaarschuwd dat het water tijdens de laagwaterkentering, wanneer de sluitcaisson zou worden geplaatst, betrekkelijk lang met zeer geringe snelheid, bijna onmerkbaar zou blijven uitstromen. Zou men zich dan laten verleiden de caisson iets te vroeg te laten zinken, dan zou hij door dit laatste restje ebstroom tijdens het zinken naar buiten worden gedrukt.

Dronkers had ons hiertegen nadrukkelijk gewaarschuwd, en liet de stroom tijdens de sluiting zorgvuldig meten. Pas op het sein van de meetploeg dat de stroom nul was geworden mocht het afzinken beginnen. We moesten daar lang op wachten, terwijl het er al lang op leek dat het getij stilstond. De toeschouwers aan de wal, waaronder verscheidene autoriteiten, werden ongeduldig; men dacht dat er iets mis was gegaan. Ook voor ons was het een moeilijk ogenblik; in blind vertrouwen moesten we wachten terwijl ons gezond verstand ons zei dat de caisson zo vlug mogelijk tot zinken moest worden gebracht. Toen de caisson veilig was afgezonken en keurig op zijn plaats bleek te zitten, feliciteerde iedereen iedereen en verliet men, na een glas te hebben genuttigd, met een bemoedigend knikje tot de achterblijvers het strijdtoneel. Dat was dan dat, dacht men blijkbaar: het karwei was geklaard. Maar ondertussen! Een kritieke fase lag nog voor ons: de onder- en achterloopsheid onder en tussen de caissons zou nu pas blijken. Naarmate het water aan de buitenkant van de dam steeg en het peil in de polder daarbij achterbleef, en het verval over de dam toenam, steeg ook de spanning; hoe lek zou de dam zijn? De drempel was nogal vlak opgebouwd, dus misschien zou het meevallen. Maar nee, opeens begonnen zich aan de binnenkant op enige afstand van de caissons verraderlijke wervels te vertonen, die spoedig in kracht en omvang toenamen; bloemkolen noemden wij ze. Alle hens moesten toen weer aan dek verschijnen om deze onderloopsheid te bestrijden, en ook de lekken aan weerszijden van de caissons. Dat gevecht, waarbij weer nuttig gebruik werd gemaakt van oude torpedonetten uit de oorlog, duurde tot de volgende ochtend 6 uur. Toen was de dijk helemaal dicht.

De sluiting bij Kruiningen blijkt achteraf bezien veel overeenkomst te vertonen met de sluiting destijds van de dijkbres bij Veere. Er ligt een overeenkomst in de inviering van de sluitcaissons: in Veere waren het schepen die vanaf twee kranen in het sluitgat werden gevierd, in Kruiningen

een Phoenixcaisson die scharnierend in het sluitgat werd gedraaid. Na de geslaagde blokkering volgde in beide gevallen een worsteling tegen de lekken. Men vraagt zich af in hoever we door de ervaringen op Walcheren waren geconditioneerd, en vastgeprikt op een bepaalde methode: er was eigenlijk niets nieuws onder zon.

Nu nog een korte beschouwing van de dichting van de binnendijk tussen de waterschappen van Waarde en Kruiningen. Ook deze operatie is al vrij uitvoerig behandeld in het 'Verslag over de Stormvloed van 1953' (p. 595-601); mij gaat het hier om de moeilijke dichting van een gat in de Kadijk, bij het dorp Oostdijk. Toen dit gat eenmaal was gedicht bezweek de dam opnieuw, en het kostte grote moeite hem te herstellen.

Het 'Verslag' meldt hierover: "Op zondag 1 maart kwam een groot aantal arbeiders niet op het werk voor het aanbrengen van de zandzakken hetgeen tengevolge had, dat de dam bezweek. Op 10 maart 1953 te 17 uur was de opnieuw gebouwde palendam met zandzakken gevuld, waarna aan de oostkant zo snel mogelijk een zandlichaam werd aangebracht. De volgende dag echter om 21 uur bezweek de dam bij de aansluiting aan de zuidelijke kop over een lengte van 7 m door de hevige golfbeweging, veroorzaakt door een harde noordenwind.

Onmiddellijk werd aangevangen met de aanvoer van stortsteen per vrachtauto naar het bedreigde punt; deze steen werd vervolgens met behulp van over het gat gelegde richters en met kruiwagens in de stroom gestort. Tevens werd gebruik gemaakt van bietennetten en korven van Baustahlgewebe, beide gevuld met zandzakken. Op 12 maart te 19 uur was het opstorten van de steen tot boven hoogwater gevorderd, waarvoor in totaal 200 ton steen werd verwerkt. Door het aanbrengen van zandzakken aan de westzijde en het zandlichaam aan de oostzijde werd de dichting voltooid."

Zoals hier beschreven lijkt het allemaal nogal simpel. In

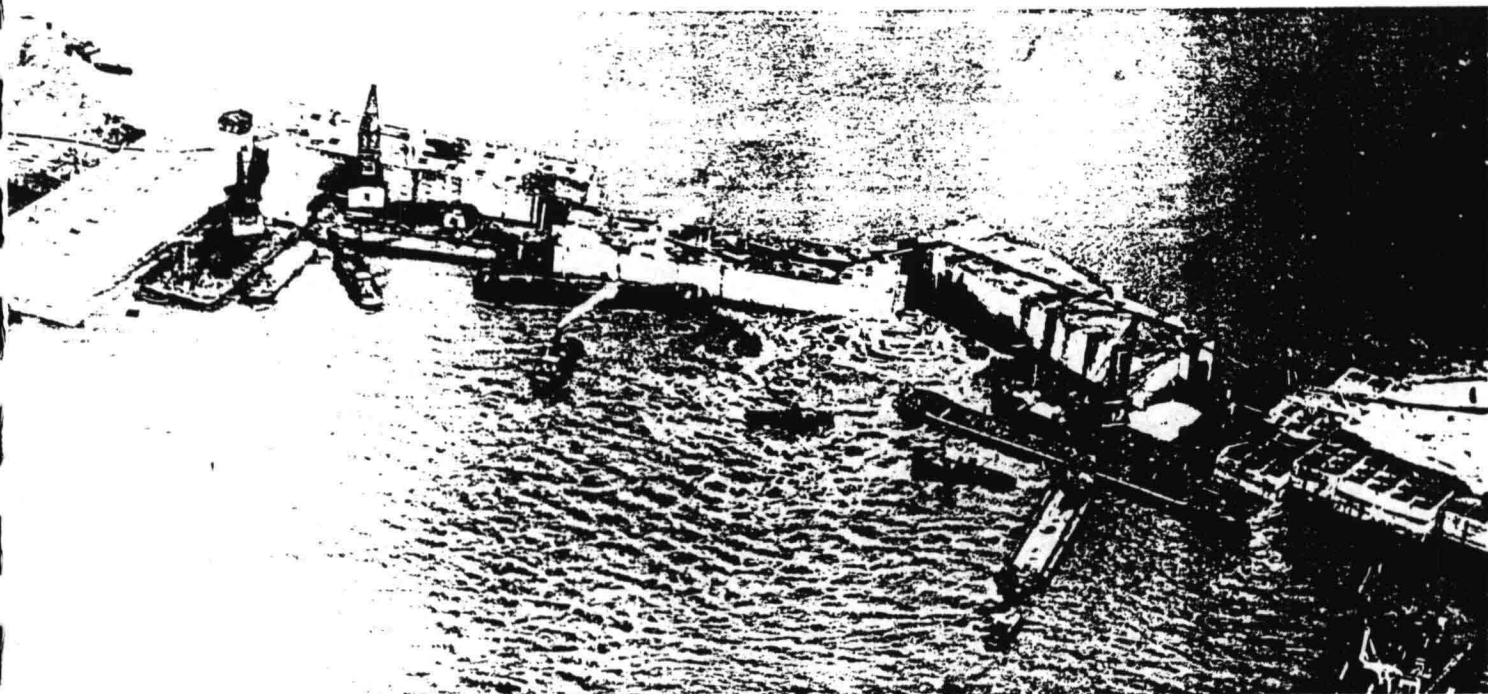
werkelijkheid vergde deze primitieve sluiting, die doet denken aan de inspanningen in de nacht van de ramp, het uiterste van de ingezette mankracht. Het gat was niet met vaartuigen bereikbaar, en ook van het land af moeilijk toegankelijk. Kranen, caissons of zolderbakken met steen konden niet worden ingezet; alles moest met de hand gebeuren. De getijstroom waren sterk en de kenteringen zeer kort: de vloedstroom sloeg bijna onmiddellijk om in een ebstroom en omgekeerd. Dichtgooien vanaf een dwars door het gat gebouwde steiger leek hier dan ook de enige oplossing. De stroom bleek echter te sterk voor de verwerkte steen, en voerde die mee. Daarom werden zandzakken met lichte stortsteen gevuld en met de hand in de stroom gekiept. Dat ging zo uren achtereen door, zonder dat enige vooruitgang kon worden bespeurd. Het leek of ook de met steen gevulde zandzakken nog door de stroom werden meegenomen. De opluchting was dan ook groot, toen we opeens de zakken hoorden aanslaan op onderliggende steen; we wonnen aan hoogte! En toen duurde het niet meer lang of de eerste zakken kwamen boven water uit; de slag was gewonnen. Wat mij vooral opviel bij deze dichting was het uithoudingsvermogen van mensen die onder een bepaalde spanning werken.

Zelf heb ik deze manoeuvre samen met Blom en Agema van begin tot eind bijgewoond; om 10 uur 's avonds kwam ik, gealarmeerd, op het werk aan en bleef er vrijwel onafgebroken tot het eind, de volgende avond 7 uur staan, zonder dat ik eigenlijk een spoor van vermoeidheid voelde. Ik ben wel blij dat ik dit meemaakte; het was doordoor gemakkelijker mij in te leven in de gevechten die in de stormnacht op de dijken waren gevoerd.

Het aantal aanvankelijk mislukte operaties is echter toch betrekkelijk gering gebleven, de vele risico's en onverwachte gebeurtenissen in aanmerking genomen.

Ik wil tenslotte nog enkele aantekeningen maken over de sluiting van Ouwerkerk.

caissonsluiting
bij Ouwerkerk



Oppervlakkig kan Ouwerkerk als het Rammekens van 1953 worden gezien; ik wees reeds op een zekere analogie tussen deze werken. Beide kenden een mislukte poging tot sluiten, en naar aanleiding daarvan tenslotte een sluiting met veel meer caissons dan aanvankelijk de bedoeling was. Ouwerkerk is dan nog een escalatie van Rammekens. Dat gat werd gesloten met behulp van twee gewone Phoenixcaissons, Ouwerkerk met vier Phoenixcaissons van een groter type. Bij Rammekens was daarentegen het getijverschil weer veel groter. Het is niet gemakkelijk aan te geven welke factoren bij de hier ondervonden tegenslagen een rol hebben gespeeld, en waaraan de eerste mislukkingen moeten worden geweten: overmacht der natuurverschijnselen, gebrek aan inzicht, nalatigheid? Ik meen wel te mogen stellen dat in beide gevallen de bezinking met afstorting de achillespees is geweest waaraan de constructie bezweek. Ten aanzien van Rammekens valt dit af te leiden uit hetgeen Jansen meedeelde in zijn voordacht ('De Ingenieur' 1946, no. 15). Hij zegt: "Het springtij was op komst en dit riep in de openingen stroomsnelheden op van meer van 6 m per sec. De caisson begon te zakken en schoof daarbij enige meters zeewaarts. Met zekerheid is de oorzaak daarvan niet aan te geven, want bij een later ingesteld duikeronderzoek werd langs de buitenrand overal steen aangetroffen, uitgezonderd op een enkele plaats, waar de bestorting over enige vierkante meters van het zinkstuk was gespoeld. Doch de bezinking bestond slechts uit een enkele laag stukken, zodat vermoedelijk het zeer fijne zand door de rijsvulling heen is gezogen. Ook in Westkapelle wijst de opgedane ervaring in die richting, want daar zijn eveneens grote verzakkingen van de aangebrachte grondstukken geconstateerd, terwijl die stukken toch, evenals bij Ram-

Ouwerkerk, het z.g. brokkengat



mekens, uit drie lagen rijshout of twee lagen rijns en een laag riet waren opgebouwd." Ook in Kruieningen hadden we deze ervaring. Toen de stromen door het sluitgat zeer sterk waren, begonnen de zinkstukken hier en daar te zakken. We volgden die zakkingen van dag tot dag: iedere dag werd er uitvoerig gepeild, en Blom en ik kregen dan allebei de volgende ochtend een peilkaartje waarop eventuele nieuwe zakkingen waren aangeduid. Blom gaf telkens onmiddellijk opdracht de bewuste plekken opnieuw te bestorten of soms ook af te dekken met Boomse klei. Dat kon gelukkig, omdat we over voldoende steen en klei konden beschikken. Thijsse geeft voor Ouwerkerk de beperkte omvang van de bezinking als reden van het falen, althans dat meen ik te mogen afleiden uit hetgeen hij hierover zegt in zijn voordacht voor het K.I.V.I. ('De Ingenieur' 1954, no. 22). Hij schrijft: "Bij Ouwerkerk dacht men een springtij zonder schade door te komen, maar een extra hoge vloed zou schade kunnen veroorzaken. Nu behoeft men in de zomer niet op zeer hoge zeestanden te rekenen, maar het is toch wel duidelijk, dat haast was geboden. De ervaring leert, dat in de laatste week van augustus vaak slecht weer voorkomt en men moest vóórdien het gat dicht hebben. Dit klemde te meer, omdat op 27 en 28 augustus een hoog "astronomisch" springtij was te verwachten. Er is in juli en augustus hard gewerkt. Op 20 augustus was de dam over het schor nagenoeg gereed en waren de diepe gaten voorzien van betonnen landhoofden. De manoeuvre van het invaren van de oostelijke sluitponton was in het laboratorium bestudeerd; voor het westelijke gat was dat niet nodig geoordeeld. Toen kwam het slechte weer. Niet eens zo heel erg, maar genoeg om op 22 augustus stromen te veroorzaken, die in de hoeken van het westelijke gat diepe gaten uitschuurden, waarin de landhoofdcaissons verdwenen. Het kopeffect had zijn funeste werking uitgeoefend. Het westelijke gat is toch dicht gekomen: een overmacht van caissons en van materieel bleek nog sterker dan de stroom. Er was echter geen materieel genoeg om tegelijkertijd bij het oostelijke gat te zinken en te storten. De peilvletten rapporteerden ook hier de gevreesde kuilen in de hoeken en op 26 augustus, toen de strijd om het westelijke gat een gunstige wending nam, begonnen de landhoofden van het oostelijke te verzakken. De volgende dag moest de nederlaag worden erkend. Verscheidene caissons waren onder water verdwenen en vormden daar grillige ondiepten: het gat was het "Brokkengat" geworden."

Mogelijk bestond er voor deze mislukking tweërlei oorzaak: een onvoldoend uitgebreide bezinking en een te geringe bestorting met steen. Wat de eerste oorzaak betreft kan men zich afvragen, of men die niet in het model had kunnen voorzien. Men was voor dit kopeffect in ieder geval gewaarschuwd. Thijsse schrijft: "Het kopeffect, dat is ontdekt bij de afsluiting van de "Middelgronden" in de afsluitdijk van de Zuiderzee in 1931, is ook in 1953 één van de gevaarlijkste vijanden geweest." En verder: "Als men in een geul (zowel in een model als op het terrein) een vernauwing gaat aanbrengen, zal de door het nauwe gedeelte trekkende stroom aan de benedenstroomse zijde ter weerszijden worden begrensd door een ronddraaiende "neer". Op de grens tussen neer en hoofdstroom is de be-

weging uiterst onregelmatig, turbulent, en daar wordt de bodem sterker aangetast dan waar elders ook. De vier hoeken (eb- en vloedstroom) van het gat zijn dus de gevaarlijkste plekken, waar grote verdiepingen kunnen optreden, die gevaar kunnen leveren en die tot ruïnes kunnen leiden, als men even niet oplet of wel oplet, maar de gelegenheid niet heeft om bijtijds voorzieningen te treffen, m.a.w. te bezinken." Men moet het kopeffect bij Ouwerkerk dus wel hebben verwacht, maar is blijkbaar niet bij machte geweest om zich daartegen door een desnoods overdreven uitgebreide en afgestorte bezinking bij voorbaat te wapenen. De steenaanvoer was, althans op Schouwen-Duiveland, vaak het knelpunt. Rijzen zinkstukken konden in het algemeen wel voldoende snel worden vervaardigd en afgezonden, maar dan bleef de aanvoer van de verder nog bij te storten steen soms bij het uitvoeringsschema achter. Men gunde zich niet altijd de tijd daarop te wachten, omdat grote spoed was vereist: Men wilde zo mogelijk het gehele karwei vóór de winter geklaard hebben, en de bressen niet alleen gedicht, maar ook reeds zo goed mogelijk tegen stormaanval beschermd hebben. Tenslotte blijft, wat het kopeffect betreft, de vraag in hoever het stroombeeld in een sluitgat nauwkeurig van te voren in het model kan worden gesimuleerd. Dit beeld hangt nauw samen met de stroomcontractie die zal optreden, en die schijnt moeilijk te voorspellen, althans wanneer men dr. Dronkers mag geloven wanneer hij in zijn voordracht over het rampherstel ('De ingenieur' 1954, no. 23) zegt: "Er is echter nog een factor (...) nl. de contractie van de stroom in het sluitgat. De grootte van deze contractie moet met behulp van metingen bepaald worden. Het vaststellen van deze grootte bij toekomstige toestanden blijft echter een moeilijk vraagstuk, zoals bij de sluiting van Ouwerkerk gebleken is en vormt een bron van onzekerheid." Ook hierom zou het dus aanbeveling verdienen, de bezinking in een sluitgat zo ruim en sterk mogelijk te maken. Het is echter moeilijk te bepalen waar hier de redelijke grenzen liggen.

Het waterloopkundig onderzoek

In mijn beschouwingen over de droogmaking van Walcheren heb ik gesteld dat daar de grondslag werd gelegd voor een intensieve samenwerking tussen de studiediensten van de Rijkswaterstaat en het Waterloopkundig Laboratorium. Sinds Walcheren hadden beide instituten zich belangrijk uitgebreid. Zo was er, naast de oorspronkelijke studiedienst van de directie Benedenrivieren, in Vlissingen een aparte studiedienst voor de Zeeuwse stromen, en in Den Haag een centrale studiedienst bijgekomen. Ook het laboratorium had inmiddels een bredere basis gekregen, doordat in de Noordoostpolder een openluchtlaboratorium was aangelegd, waarin in 1951 het eerste modelonderzoek werd begonnen, voor de afsluiting van de Braakman. Zo had men sinds 1945 heel wat meer ruimte en verder ontwikkeld meetinstrumentarium, zowel in het veld als in het laboratorium. Maar de vraagstukken waren ook groter geworden, terwijl men met de personeelsbezetting natuurlijk niet op zo'n plotselinge uitbreiding van het werk had gerekend.

Op het moment van de ramp was de directeur van het laboratorium, professor Thijssen, in de Verenigde Staten. Hij keerde echter op 17 februari 1953 weer terug naar Nederland, zijn gastcolleges afbrekend om de leiding van het zware onderzoekprogramma op zich te nemen. Zoals we reeds weten was Thijssen niet onbekend met dit soort vraagstukken; hij had daar op Walcheren al ruimschoots ervaring mee opgedaan. Hetzelfde kan worden gezegd van Dronkers, die ook zijn sporen op Walcheren had verdiend. Men kan vragen, of het werk van deze beide geleerden geen overlappingsen vertoonde, ja, of men het bijvoorbeeld zonder de getijberekeningen van Dronkers had kunnen stellen, en zou kunnen hebben volstaan met het modelonderzoek in het Waterloopkundig Laboratorium. Thijssen zegt hierover in zijn meer aangehaalde voordracht: "Dr. Dronkers heeft rekenmethoden toegepast, welke gegrond zijn op het werk van Lorentz ten behoeve van de Zuiderzee: sinds het begin van 1920 steeds verder ontwikkeld en vervolmaakt. Tegenwoordig kan men met die rekenmethoden heel ver komen, als het terrein niet al te ingewikkeld van vorm is. Daarnaast worden in het Waterloopkundig Laboratorium proeven genomen, die op zeer kleine schaal kunnen worden uitgevoerd, en welke ook ten doel hebben het tekenen van het grafiekje (van de stroomsnelheden in een sluitgat) mogelijk te maken. Beide methoden worden toegepast, omdat ze geen van beide volmaakt zijn. Het is dus zeer gewenst, dat ze elkaar steunen." Ik zou hieraan willen toevoegen dat ze elkaar ook aanvullen. Door de berekeningen van Dronkers werd een bepaald inzicht in de problematiek gekregen, dat modelonderzoek niet kan verschaffen.

Dronkers hierover: "U vraagt zich misschien af: waarom modelproeven en berekeningen beide? Zijn dit niet twee methoden, die hetzelfde vraagstuk behandelen en dus dezelfde resultaten moeten geven? Het getijmodel, als het eenmaal goed is aangepast, geeft snel een inzicht in de veranderingen, die de getijbeweging ondergaat bij allerlei wijzigingen in de bestaande toestand. Het bestuderen van de getijbeweging met behulp van getijberekeningen leidt echter tot een nader inzicht op de belangrijkheid der fysische factoren, die het beloop van het getij beïnvloeden (...). De betekenis van getijberekeningen is nu, dat het vaak mogelijk is om met behulp van fysische beschouwingen de betrouwbaarheid van de berekende resultaten te beoordelen. Dit is speciaal van belang voor het opstellen van plannen voor het sluiten van dijkbreuken, waarbij immers de toekomstige toestand zal afwijken van de bestaande, waarbij men metingen heeft kunnen verrichten." Geeft de berekening - het mathematisch model - dus een dieper inzicht in de theoretische achtergronden, het hydraulisch model heeft het niet te onderschatten voordeel van de aanschouwelijkheid. Daardoor kan het hydraulisch model als communicatiebrug dienen tussen de modelingenieur en de mensen in het veld. Men begrijpt elkaar beter wanneer de uitkomsten aanschouwelijk gemaakt worden in het model. Men moet hier echter wel mee oppassen, aangezien de ongeoefende zich niet altijd voldoende realiseert, dat het model hem niet de werkelijkheid vertoont; een vertrokken schaal, waarbij de diepte vaak sterk is overdreven ten opzichte van lengte en breedte, en ook de

tijdverkorting waarin de processen in het model zich afspelen, kunnen gemakkelijk tot verkeerde interpretaties leiden.

Zelf heb ik altijd veel baat gehad van een bezoek aan het model, omdat ik daardoor op zaken werd gewezen die anders gemakkelijk aan mijn aandacht zouden zijn ontsnapt. Het hydraulisch model van het gat in de Veerhaven van Kruijningen gaf daarvan een goed voorbeeld. Toen wij het model van dit gat in de Noordoostpolder bezochten om de sluitingmanoeuvre te bestuderen en met de modelingenieur te bespreken, viel mij opeens op dat achter de oostelijke landhoofdcaisson, die in het model al was aangebracht maar in werkelijkheid nog moest worden geplaatst, een opstuwung van water viel waar te nemen. In het model werd op dat ogenblik de maximale ebstroom nagebootst. De verlaging van de waterspiegel in het sluitgat werd aan de landzijde van de caisson niet gevolgd. Dientengevolge zou tegen de landhoofdcaisson een dwarsverval optreden dat hem van zijn plaats zou kunnen drukken.

Nadere berekening gaf aan dat de caisson hiertegen zou moeten worden verzekerd door extra ballast. Als we voor dit sluitgat alleen getijberekeningen zouden hebben uitgevoerd, zouden we dit waarschijnlijk niet hebben ontdekt. Aan de andere kant was het door bepaalde getijberekeningen, dat Dronkers ons kon waarschuwen tegen de zeer lange uitstromende eb waarvan ik reeds vertelde; die was weer niet te zien in het hydraulisch model.

Dronkers: "Opgemerkt wordt nog, dat bij het sluitgat van Kruijningen er aanvankelijk een belangrijk verschil bleek te bestaan tussen het berekende en het gemeten snelheidsverloop bij de kentering. Bij nader onderzoek bleek de hoofdgeul in de polder binnenwaarts de hoger gelegen rijksstraatweg doorbroken te hebben. Voorts bleek de gedeeltelijke afsluiting van het noordelijk deel van de polder door de spoorbaan van betekenis. Hierdoor werd mede de lange laagwaterkentering veroorzaakt, die zo gunstig was

voor de sluiting. Na het in rekening brengen van deze factoren werd wel overeenstemming gevonden." Het is juist door iets verder in het probleem te duiken dat men soms belangrijke aspecten op het spoor komt. Uit dit voorbeeld blijkt tevens hoe belangrijk nauw contact en overleg was met de waarnemers in het veld.

Zonder de hulp van deze geavanceerde waterloopkundige begeleiding door getijberekeningen en modelonderzoek zou men het dijkherstel in 1953 zeker niet tot zulk een goed einde hebben gebracht. Daarbij heeft men in hoge mate kunnen profiteren van de lessen van Walcheren. De samenwerking tussen veldonderzoek, getijberekeningen en modelonderzoek, waarvoor op Walcheren de grondslag werd gelegd, kon in 1953 verder worden uitgebouwd, zeer ten voordele weer van hen die later het Deltaplan moesten ontwerpen en uitvoeren.

Het overbruggen van de werkelijkheid in wiskundige of hydraulische modellen, en de terugvertaling van de uitkomsten die in deze geschematiseerde werelden worden gevonden naar de werkelijkheid, is een nogal moeilijk proces. Er kan wel eens iets misgaan, zonder dat dit altijd tijdig wordt ontdekt. Het soms sterk geschematiseerde modelonderzoek is voor de buitenstaander - en als zodanig moet menig uitvoerder toch ook worden beschouwd - vaak ondoorgrondelijk. En als hem bijvoorbeeld in het visueel veelal sterk aansprekende hydraulische model een kijkje wordt gegund, dan is dat meestal een vertrokken beeld, dat hem een schijninzicht verschaft.

Onder normale werkomstandigheden, wanneer iedereen netjes in zijn hokje blijft, de uitvoerder een opdracht aan het laboratorium geeft of een vraag aan een studiedienst stelt en wacht op de uitkomst, ontbreekt het veelal aan de nodige communicatie en terugkoppeling. Tijdens het herstel in 1953 was die terugkoppeling echter in sterke mate aanwezig, veel meer nog dan op Walcheren. In 1945 kon ik nooit de tijd vinden om het in Delft voor Veere verrich-



hydraulisch modelonderzoek, het plaatsen van caissons

te modelonderzoek in situ te bekijken en te raadplegen. In 1953 gebeurde dit wel. Ik bezocht enkele malen het laboratorium in de Noordoostpolder om ter plaatse met de modelingenieurs te overleggen. De contacten over het mathematisch modelonderzoek, met name met Dronkers, waren op Walcheren al intensief; in 1953 werden ze zo mogelijk nog intensiever. Soms beleeft men, zelfs als geoefend praktijkman, de magische overgang van simulerend model naar werkelijkheid als een schok. Zo verging het mij tenminste bij mijn eerste kennismaking met een Phoenix van groot formaat. Dit "gedrocht" hadden wij al vele malen op papier bekeken, en we hadden er in het hydraulisch model in het klein mee gemanipuleerd. De caisson verborg voor ons geen geheimen meer - dat dacht ik tenminste. Maar toen kwam de dag, of liever de nacht dat het ding uit Engeland zou aankomen, begeleid en getrokken door enkele sleepboten. Omstreeks twee uur 's nachts werd de caisson in de Scheldemond verwacht en we besloten hem tegemoet te varen. Ik schrok verschrikkelijk, toen ik hem eindelijk uit de duisternis op ons toe zag komen, en de moed zonk me een ogenblik in de schoenen: hoe zouden we ooit zo'n bakbeest de baas kunnen worden? Wat op papier zo makkelijk leek, scheen ons nu onoverkomelijk moeilijk. Maar de ratio kwam al gauw terug en verzekerde ons, dat hoe onwaarschijnlijk ook, we het ding met onze moderne hulpmiddelen toch wel zouden kunnen hanteren.

Enkele aspecten van de uitvoering

Al in de eerste week na de stormnacht van 1 februari 1953 was een aantal grote aannemers aangetrokken, aan wie meteen voorlopige opdrachten werden verstrekt. Evenals destijds op Walcheren stonden we echter voor de moeilijkheid dat we op geen stukken na konden overzien welke

omvang de verschillende werken zouden aannemen, hoeveel materieel en materialen in elk specifiek geval nodig zouden zijn, en van welke soort. Er kon dus voor geen enkel werk een normaal bestek worden opgemaakt, en van te voren kon er ook geen prijs met de aannemer worden overeengekomen. In dergelijke gevallen is de regie-overeenkomst vrijwel de enige mogelijkheid.

Op Walcheren hadden we gelukkig ervaring met deze vorm van werken opgedaan, en we wisten nu waar we op moesten letten. Een goede aannemer heeft er trouwens bij instinct een hekel aan te duur werk te leveren. Een voorbeeld van Kruidingen: voor het leveren van Boomse klei voor dat werk hadden we met de Belgische firma Société Anonyme de Dragage een contract afgesloten voor een grote hoeveelheid van deze uit België afkomstige klei. Op een dag tegen het einde van april komt de hoofdvoerder van het werk, Cees Verstoep, naar me toe en vertelt me dat vanaf 1 mei invoerrechten voor deze klei verschuldigd zullen zijn: tot die datum konden de leveringen nog als geschenkzendingen worden beschouwd. Verstoep voegde er aan toe: "Als aannemer wil ik wel graag geld verdienen, maar niet op deze manier." Wat was im mers het geval: de klei werd gekocht door de aannemer, die de kosten contractueel bij de directie in rekening bracht met daar bovenop, eveneens contractueel, 10% vergoeding. Waar dus Financiën aan de ene kant een bedrag aan invoerrechten beurde, betaalde het Rijk via ons contract ditzelfde bedrag plus 10% aan de aannemer terug: een transactie die per slot het rijk geld kostte. Ik heb het in de aannemer gewaardeerd, dat hij zich tegen een dergelijke procedure verzette. Hij zou de zaak ook hebben kunnen verzwijgen, en daarmee zijn firma een extra winst hebben kunnen bezorgen. Helaas waren de heren van de douane minder kostenbewust. Ondanks herhaalde pogingen mijnerzijds en van de Directie van de Waterstaat konden wij Financiën niet op andere gedachten brengen: tot op het einde heeft de douane ons, dat wil zeggen het Rijk, geld gekost. Het meest

The following tidal equations are applied for the xy -direction

$$t \frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} - \partial v + \frac{g \partial u V}{c^2(a+h)} = - \frac{\partial h}{\partial x}$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + \partial u + \frac{g v V}{c^2(a+h)} = - \frac{\partial h}{\partial y}$$

in which $t = \text{time}$, $V = (u^2 + v^2)^{1/2}$,

$-\partial v$, and ∂u are the components of the Coriolis force; a with respect to datum; h is height of the xy -level with

the ~~values~~ of the various xy . These equations are applied to the rectangles (fig --) ~~in~~ F ~~is~~ replaced by difference

verwonderlijke was wel een reactie van de douane in Hansweert, die zich eens bij mij beklaagde dat verscheidene uit België aangevoerde bakken Boomse klei rechtstreeks op het werk bij de gaten in Kruiningen werden gelost, zonder eerst naar de haven van Hansweert te zijn gesleept om daar naar behoren te worden ingeklaard. Zelfs toen ik hem onder het oog bracht dat we allebei blij moesten zijn met iedere bak die aan inkleding ontsnapte, vermocht ik hem niet tot andere gedachten te brengen. Maar we hebben ons natuurlijk van zijn klacht niets aangehouden; in 's Rijks belang hebben we zo veel mogelijk bakken rechtstreeks naar Kruiningen gesleept. Wat de Boomse klei voor de werken op Schouwen-Duiveland betreft kon men helaas de douanepost niet omgaan.

Een enkele maal hebben we getracht ons van de regievorm los te maken, en met de aannemer tot een gewone overeenkomst te komen. Dat betrof de werken op Tholen en St.-Philipsland. In beginsel kon de aannemer daarmee instemmen. Zo'n overeenkomst houdt in, dat men een zo goed mogelijke raming maakt van de uit te voeren werken, met de te verwerken hoeveelheden, daarvoor een som overeenkomt die de basis vormt voor de uit te keren winst. Blijft de aannemer met de totale kosten onder deze raming, dan krijgt hij daarover een hogere winst als beloning voor zuinig werken. Komen de totale kosten echter boven het geraamde bedrag uit, dan daalt zijn winstpercentage. Nadat we daarover overeenstemming hadden bereikt en op die basis verder gingen werken, bleek na enige tijd dat we door onvoorziene omstandigheden moesten afwijken van de hoeveelheden waarop de overeenkomst was gebaseerd. Aangezien het werk zijn einde reeds naderde, hebben we toen het geheel toch maar op de oude regiebasis verrekend; dat bleek overigens voor het Rijk voordeliger te zijn.

Tenslotte kwam dan de financiële eindafrekening met de aannemers. Bepaald niet het meest aangename deel van het karwei. Op Walcheren had ik dat ook al meegemaakt; de afrekeningen met de M.U.Z. hadden daar heel wat hoofdbrekens gekost. Uitgaven en beslissingen die geld kostten moesten later worden verantwoord in een sfeer waarin men moeilijk nog weer begrip kon opbrengen voor de buitengewone omstandigheden waaronder destijds was gewerkt. In 1953 was het niet zoveel anders; echter, men had dit thans voorzien en reeds vroeg voor de Dienst Dijkherstel Zeeland de mogelijkheid geschapen tot rechtstreeks contact met de afdeling Comptabiliteit van het ministerie. Daardoor werden fouten op financieel gebied zoveel mogelijk voorkomen. Desondanks was de afwikkeling toch een moeizame en ondankbare zaak, een werk dat mij nu gelukkig vrijwel geheel uit handen werd genomen door Sprenger, die hiervoor over een grote vaardigheid en een terrierachtige houding bleek te beschikken.

Door de wat vrije uitvoeringsvorm die met een regieovereenkomst gepaard gaat, wordt de directie veel meer bij de dagelijkse problemen van de uitvoering betrokken dan normaal het geval is. Omdat men financieel lang niet zo duidelijk door het bestek is gebonden, kunnen gemakkelijk ad hoc beslissingen worden genomen met een grote financiële draagwijdte. Om dit toch enigszins in de hand te kunnen houden, moest ook de staf goed op de hoogte

zijn van de voortgang in het veld; wanneer men zijn fiat geeft aan een kostbare operatie, dan moet men ook weten waar het om gaat. Dat betekende voor Van de Velde en mij dat we veel op het werk moesten zijn; bleven we een week weg, dan waren we het contact met de turbulente gebeurtenissen al gauw kwijt en holden we achter de feiten aan. Het kwam dus ook vaak voor dat we bij het rechtstreeks overleg over een bepaalde manoeuvre werden betrokken. Wij moesten er dan voor waken, de verantwoordelijkheid van de leiding op het werk te doorkruisen. Ook als we aan de juistheid van een bepaalde opzet twijfelden moesten we waar mogelijk de anderen het voordeel van de twijfel geven.

Ter illustratie een voorbeeld. Tijdens de sluitingsoperatie van het Oostgat bij Kruiningen hadden de directie en de hoofdvoerder op het werk een plan bedacht voor de maaiveldsluiting, die zou worden voltrokken met behulp van een serie eenheidscaissons. Men wilde die caissons aan de landzijde een grondsteun geven, waartoe men zich voorstelde een dragline op een zolderbak te monteren, die dan met hoogwater het maaiveld op kon varen en zo achter de caissons zou kunnen komen om daar een steunkade op te werpen. Men legde mij het plan voor, en vroeg toestemming daarvoor de nodige kosten te maken, een bedrag van f. 30.000,--. Met de slechte ervaring in gedachten die ik zelf in Veere had gehad met een dergelijke operatie, en die ik eerder beschreef, ontraadde ik de uitvoering van het voorgelegde plan, met ongeveer dezelfde motivering als de aannemer in Veere gebruikte. Zij lieten zich echter niet door mij overtuigen, en ik begreep, dat ze erg gefrustreerd zouden zijn indien ik hun plan torpedeerde. Ik gaf daarom toe, overwegende dat een blijk van vertrouwen meer waard was dan de kosten. Men toog welgemoed aan het werk, monteerde de dragline op de bak en begaf zich daarmee op het maaiveld; het werd helaas ook hier een volledige mislukking. Zo herhaalt zich soms de geschiedenis. Er werden bij de uitvoering vaak hoge eisen gesteld aan de arbeiders. Men kon niet verwachten dat het enthousiasme van de eerste uren en dagen onverminderd stand zou houden. Op dit punt waren er dan ook wel eens problemen, maar die werden meestal wel door de betrokken aannemer zelf opgelost, zonder dat de directie er veel van merkte. Eenmaal liep het bij Kruiningen anders. Tijdens de sluiting van het gat bij de Veerhaven gebood een veilige voortgang van het werk dat op een bepaald weekend zou worden doorgewerkt met groot baggermaterieel; het leek gevaarlijk om in de bereikte situatie het werk een paar dagen te laten liggen. Voor dat overwerk moest echter toestemming van de vakbond worden verkregen die de belangen behartigde van het "zwarte korps": baggerpersoneel, draglinemachinisten en dergelijke. Aangezien het hier niet zozeer om een belang van de aannemer ging, als wel om de veiligheid van een werk waarvan het welslagen als een nationaal belang moest worden beschouwd, werd de vakbond direct door de directie benaderd. Ik voerde daarover besprekingen op het werk met enkele bestuursleden van de bond. Een hele middag hebben we met elkaar zitten praten, maar men was onvermurwbaar. Instemmen met deze weekendarbeid zou hun positie tegenover de werkgever in beginsel verzwakken; men was bang een

precedent te scheppen. En ofschoon men het zonder moeite met mij eens was, dat er wat het werk betreft inderdaad een nationaal belang in het geding was, wilde men daarvoor toch niet de eigen belangen in de waagschaal stellen. Duidelijk bleek in dit geval, hoe diep geworteld het wantrouwen van de werknemers was ten opzichte van de werkgevers. Er is op Kruijningen dat weekend niet gewerkt. Laten we gelukkig zijn dat hierdoor toch geen schade aan het werk ontstond.

Nabeschouwing

Wat hebben de stormramp van februari 1953 en het daarop volgende dijkherstel ons geleerd? Vragen we in dit verband eerst naar de waterbouwkundige ervaringen die het herstel van de dijkbressen heeft opgeleverd. Om die vraag te kunnen beantwoorden, dienen we in de eerste plaats na te gaan welke verdere lering het dijkherstel heeft toegevoegd aan de lessen die we op dit terrein reeds in Walcheren hadden geleerd; daarmee houdt tevens de vraag verband, wat we aan Walcheren voor 1953 te danken hebben gehad. Op die laatste vraag zullen we daarom eerst ingaan.

Op Walcheren was in 1945 de ervaring opgedaan dat men met uitsluitend orthodoxe middelen als rijshout, steen en klei een stroomgat niet altijd de baas kan; de middelen waarmee men de stromen in de sluitgaten van de afdamming van de Zuiderzee bedwong, konden ontoereikend zijn, met name bij grotere diepten en getijverschillen. Een criterium waarmee vooraf kan worden bepaald wanneer wèl met de orthodoxe middelen zou kunnen worden volstaan, en wanneer men tot een sluiting met caissons zou moeten overgaan, werd niet opgesteld; het is overigens de vraag of men dit al zou hebben gekund. Walcheren leerde wel dat bij gebruik van caissons grote risico's op de koop toe moesten worden genomen; het kwam er bij de uitvoering op aan een goede drempel te bouwen zodat onder- en achterloopsheid tot aanvaardbare maat kon worden gereduceerd. Aan de uitvoering moesten daarom hoge eisen worden gesteld; die vroeg een hoger vakmanschap dan de conservatieve methoden van opzinken en het aanleggen van dammen van steen of klei. Het slotaccoord van Walcheren, de strijd om Rammekens, liet duidelijk zien welke gevaren men bij caissonsluitingen kan lopen, evenals de operatie bij Veere de indruk kon wekken dat zo'n sluiting een gemakkelijk karwei is.

Ik geloof niet, dat uit de ervaringen op Walcheren de onwrikbare lering kon worden getrokken dat grote stroomgaten steeds het beste met caissons kunnen worden gesloten. Hoewel het er op leek dat deze methode voorgoed het pleit had gewonnen, omdat zowel voor de dichting van het Brielse Gat als voor de Braakman caissons werden gebruikt, heeft men het Sloe toch weer bedwongen op de conservatieve manier, door een geleidelijke sluiting. En na Schouwen-Duiveland hebben we kennis kunnen nemen van een pleidooi voor de geleidelijke sluiting, die door ir. Van der Wall veiliger werd geoordeeld. Het nadeel van de caissonsluiting, dat er gevaarlijke vervallen optreden na de blokkering die een sterke onderloopsheid ten gevolge kun-

nen hebben, trachtte men bij de sluiting van de Braakman te voorkomen, door één van de twee daar gebruikte Phoenixcaissons van afsluitbare openingen te voorzien. Na de blokkering zou dan toch nog een doorstroombopening over blijven, waardoor het verval kon worden gereduceerd. Pas nadat de nodige voorzieningen tegen de dreigende onderloopsheid na het plaatsen van de caisson waren aangebracht, zouden die openingen gesloten worden. De doorlaatcaisson, had daarmee zijn praktische intrede in de waterbouwkunde gedaan. Het verliep bij de Braakman met deze operatie echter niet zo erg gunstig. De onderloopsheid kon er niet mee worden bezworen; men heeft er nog een felle strijd moeten voeren om die tenslotte de baas te worden. Het concept van de doorlaatcaisson was in 1953 nog niet verder ontwikkeld; het maken van een betrouwbaar ontwerp zou na het ogenschijnlijke fiasco bij de Braakman bovendien in 1953 te veel tijd gekost hebben om bij de herstelwerken nog enige kans van toepassing te hebben gemaakt. Maar als men toen dadelijk over goede doorlaatcaissons had kunnen beschikken, dan zou men daarvan ongetwijfeld profijt hebben getrokken.

De herstelwerken in 1953 werden dus enigszins een repitise van Walcheren, zij het op een veel grotere schaal. Men zou Walcheren zelfs kunnen beschouwen als de generale repetitie voor het herstel in 1953. De ervaringen met de caissonsluiting op Walcheren maakten het mogelijk in 1953 al in een vroeg stadium ook voor dat herstel te besluiten voor de toepassing van caissons op grote schaal. Daardoor konden de dijkbressen veel sneller worden gedicht dan anders mogelijk zou zijn geweest. Een niet te verwaarlozen factor was ook, dat nu veel minder steen behoefde te worden gebruikt, waarvan de aanvoer zonder gebruik van caissons onvoldoende zou zijn geweest.

Als een nieuwigheid kan in 1953 worden beschouwd de terugwinning van de Phoenixcaisson die voor de blokkering van het gat bij de veerhaven van Kruijningen werd afgezonden. Deze geslaagde operatie wekte gedachten aan de mogelijkheid, om aan of in het water te bouwen kunstwerken, sluisen bijvoorbeeld, zo te maken dat zij bij gebleken behoefte later verplaatst zouden kunnen worden naar een andere bestemming. Bij brugoverspanningen wordt dit vaker toegepast, en men zou zo tot een soepeler, meer aanpasbare infrastructuur kunnen komen. Een eerste mogelijkheid heeft zich daartoe wellicht voorgedaan bij de bouw van de grote Hartelsluis bij Rotterdam, waarvan men bij de bouw reeds het vermoeden had dat hij na enige tijd overbodig zou worden; hij werd echter onwrikbaar op palen gebouwd. Het idee kwam toen niet op; heeft men hier een goede gelegenheid gemist?

Gaf het herstelwerk in 1953 dus eigenlijk niet veel nieuws te zien dat als revolutionair kon worden bestempeld, wel bracht het verbluffende staaltjes van wat met mankracht en handwerk nog in het midden van deze eeuw kon worden bereikt, toen de nood aan de man kwam. De ramp toonde de onmacht van draglines, bulldozers, scrapers, grote pers- en bakkenzuigers in het eerste uur; toen bleek het overwegende belang van spaden, dijkzeilen en zandzakken, door de mensen zelf gehanteerd. In de rampnacht en de eerste dagen daarna zakten we even terug naar het peil van een ontwikkelingsland. Beschouwt men de successen

die op deze manier in het begin werden behaald, dan begint men te begrijpen, hoe men het in vroeger eeuwen klaarspeelde de gaten die door stormen in de dijken werden geslagen, op tijd te herstellen, ook al miste men de moderne middelen die ons thans ter beschikking staan, en had men nog geen grote caissons en sleepboten die ze in een dijkgat konden manoeuvreren. Maar zal men zich bij onverhoopte calamiteiten in de toekomst ook weer op die dijkwerkers en vrijwilligers van het eerste uur kunnen verlaten? Naarmate de maatschappij zich verder ontwikkelt zal dit wellicht in mindere mate het geval zijn. Zullen er, zeg over 50 jaar, nog dijklegers van de oude stempel kunnen worden opgeroepen, die binnen zeer korte tijd op de bedreigde plaatsen aanwezig kunnen zijn en de spade nog goed vermogen te hanteren?

De rampnacht heeft nog eens de aandacht gevestigd op de moeilijke bereikbaarheid van vele gedeelten van onze waterkeringen, de moeilijke communicatie over een zo grillig verlopend op vele plaatsen door water onderbroken dijkfront. De vraag werd dan ook accuut, of dit stelsel van waterkeringen nog wel paste in onze tijd, en of niet moest worden overwogen het te herzien en te vereenvoudigen. Tevens kwam de vraag naar voren, of de constructie van de dijklichamen nog wel aangepast was aan de moderne

*boerderijen in
water*



inzichten, die gedeeltelijk ook door de analyse van de dijkbeschadigingen aan het licht kwamen.

Naast de bezinning over tracering en constructie van onze waterkeringen kwam als derde ook de vraag naar de organisatie van het dijkbeheer ter sprake. Voldoet de bestaande figuur met zijn sterk lokale gerichtheid, zijn vele autonome waterschappen en polders nog wel? Hun beleid staat weliswaar onder dagelijks toezicht van de provincie en het oppertoezicht van de Rijkswaterstaat, maar in de praktijk hebben zij toch een zeer hoge mate van vrijheid. Het rijks- en provinciale toezicht lag vóór 1953 vooral op financieel gebied: er werd op gelet of er bijvoorbeeld niet teveel aan de dijken uitgegeven werd door de zogenaamde calamiteuze polders, die steun ontvingen van de overheid. Toen in het begin van de jaren '50 door de Studiedienst in Vlissingen een grondig onderzoek werk ingesteld naar de toestand van de vooroevers van de dijken in Zeeland, bleek de zorgwekkende staat waarin vele van deze onderzeese oevers verkeerden. Er bleek ook uit, dat de onderverdeling van het beheer over verschillende waterschappen een overzichtelijke, samenhangende behandeling van de oeverproblemen in de weg stond; men wist vaak niet of nauwelijks in welke toestand de oever van de buurman verkeerde. Maatregelen die reeds lange tijd hard nodig waren, werden meestal om financiële redenen zo lang mogelijk uitgesteld.

Zo werd, om een voorbeeld te noemen, jarenlang gearzeld om afdoende maatregelen te nemen tegen een voortgaande achteruitgang van de onderzeese oever van de dijk in het district Scharendijke van het waterschap Schouwen. Het bovenvermelde onderzoek bracht aan het licht dat na jarenlange erosie hier vóór de dijk tenslotte een diepte was bereikt van 30 m beneden N.A.P., waarbij het talud een helling had aangenomen van 1:3. Na daartoe door de provincie te zijn gemaand is het waterschap tenslotte overgegaan tot het aanbrengen van een onderzeese oeververdediging. De efficiency en slagvaardigheid van de organisatie van het dijkbeheer liet dus duidelijk te wensen over.

In dit licht bezien dient dan ook een vraagteken te worden geplaatst bij de opvatting dat deze organisatie als zeer waardevol kon worden beschouwd, zo als bijvoorbeeld in het 'Verslag over de Stormvloed van 1953' (p. 362): "Bij de uitvoering van de herstelwerken, die onmiddellijk na de ramp ter hand werden genomen, veelal in aansluiting met maatregelen, die werden getroffen om te trachten calamiteiten te voorkomen, bleek - evenals bij het herstel na de oorlog - van hoe grote waarde de sterke decentralisatie van het waterstaatsbeheer en de daarmee verband houdende instelling van het waterstaatspersoneel geacht moet worden." Het is maar de vraag, of voor het mogelijk maken van de spontane plaatselijke acties tijdens de rampnacht en onmiddellijk erna een zo vergaande decentralisatie ook in "vredestijd" vereist is. Zeker zal bij de organisatie van het dijkwezen het principe moeten worden gehuldigd, dat tactische beslissingen op een zo laag mogelijk niveau en zo dicht mogelijk bij de plaats van handeling dienen te worden genomen, maar dat behoeft een meer centraal gericht opzet van de organisatie niet in de weg te staan; de algemene strategie dient centraal te worden verzorgd.

Herinneringen aan de Deltawerken

Op de stormvloed die 1 februari 1953 het Deltagebied overviel, werd zeer voortvarend gereageerd. Dit kwam niet alleen tot uiting in het succesvolle dijkherstel, waardoor binnen een jaar alle bressen die in de waterkeringen waren geslagen werden gedicht; ook over de maatregelen die nodig werden geacht om het Deltagebied integraal tegen herhaling van een dergelijke catastrofe te verzekeren werd in ongewoon korte tijd gerapporteerd.

De procedures die moesten worden gevolgd om op zo kort mogelijke termijn tot de opstelling en uitvoering van een definitief beveiligingsplan te komen, werden snel doorlopen. Het volgende staatje moge dit illustreren:

1 februari 1953	:de stormvloed overvalt het Deltagebied;
21 februari 1953	:de Deltacommissie wordt geïnstalleerd;
27 februari 1954	:interimadvies van de Deltacommissie waarin het Deltaplan wordt aanbevolen;
augustus 1955	:begin van de Deltawerken, aanleg van werkhavens in het Veerse Gat en het Haringvliet;
1 mei 1956	:oprichting van de Deltadienst;
8 mei 1958	:de Deltawet krijgt rechtskracht;
10 december 1960	:eindrapport van de Deltacommissie verschijnt.

Opmerkelijk is dat met enkele belangrijke handelingen op de procedure werd vooruitgelopen. Met de oprichting van de Deltadienst en het aanvangen van de Deltawerken werd niet gewacht op de volledige afwerking van de procedure die moest leiden tot de totstandkoming van de Deltawet en de wettelijke vaststelling van het Deltaplan.

Ook met het in gang zetten van de Zuiderzeewerken werd destijds grote voortvarendheid betracht. Zo kon de Dienst van de Zuiderzeewerken, evenals de Deltadienst reeds drie jaar na de stormramp die er de stoot toe had gegeven, worden ingesteld: op 13 en 14 januari 1916 voltrok zich een stormramp in het Zuiderzeegebied, op 1 mei 1919 werd de Dienst van de Zuiderzeewerken opgericht. Bij de Zuiderzeewerken liep men echter met de oprichting van de dienst niet vooruit op de totstandkoming van de wettelijke basis: die kreeg immers op 14 juni 1918 rechtskracht, dus voordat de Dienst van de Zuiderzeewerken het licht zag.



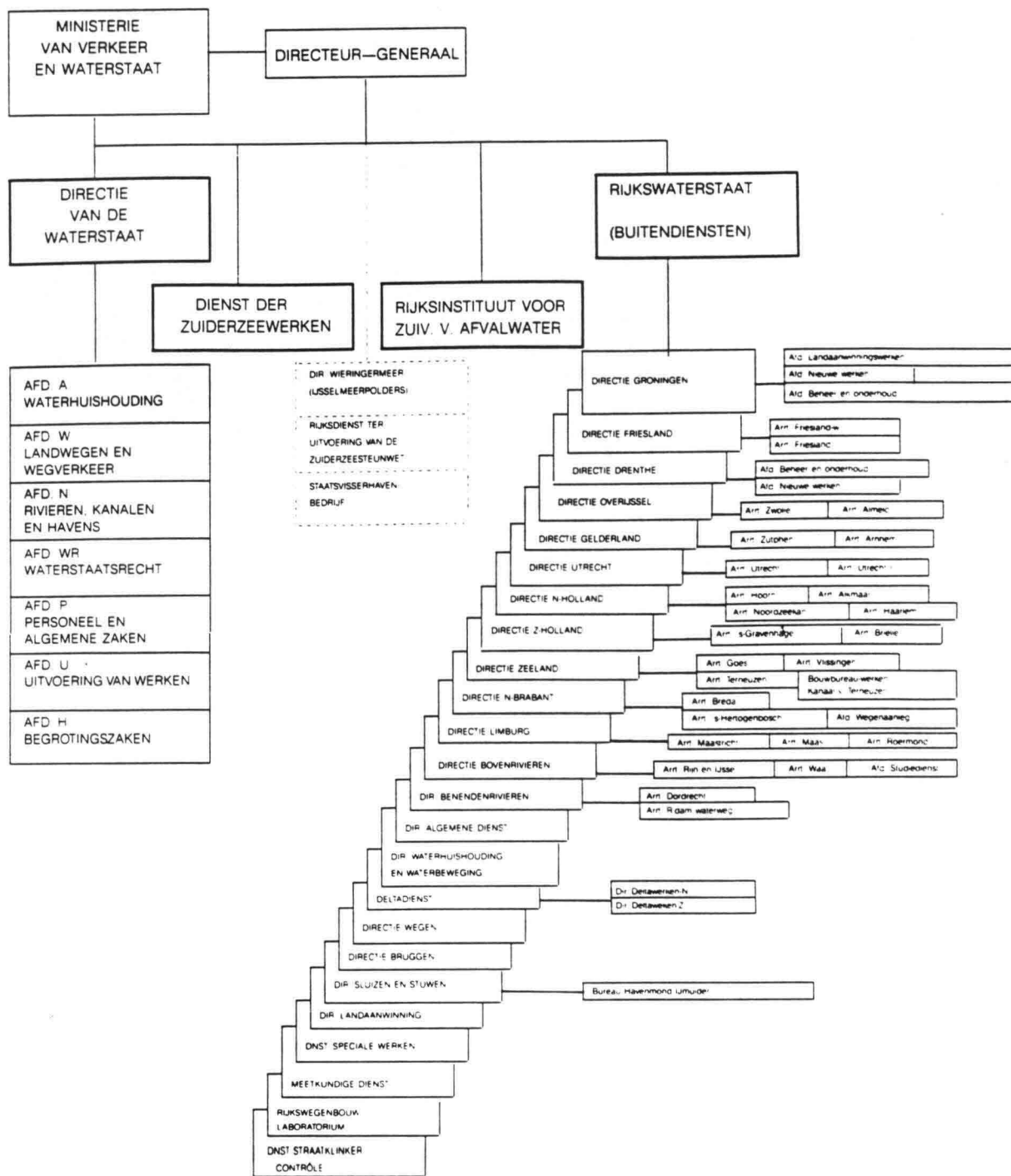
kaart van het oorspronkelijke Deltaplan

Men had ook veel meer tijd gehad zich op het plan voor de afsluiting van de Zuiderzee voor te bereiden. In 1891 bestond dit plan al in een vorm die in grote trekken overeenkwam met het uiteindelijke plan. Voorts werd de afsluiting van de Zuiderzee destijds als een minder groot waagstuk gezien dan later het Deltaplan. Men ging er destijds gewoon van uit dat het mogelijk zou zijn de sluitgaten in de Afsluitdijk te dichten met een rijzen dam, met andere woorden dat men deze opgave met gebruik van traditionele middelen de baas zou kunnen worden.

Toen het Deltaplan werd opgesteld voorzag men daarentegen dat men in de zoveel diepere geulen en bij de grotere getijverschillen niet met traditionele middelen zou kunnen volstaan. Nieuwe technieken en materialen zouden te hulp moeten worden geroepen, waarvoor evenwel nog een bevredigende werkwijze zou moeten worden ontwikkeld. Zo was bijvoorbeeld de doorlaatcaisson nog niet operationeel, terwijl aan kabelbanen zelfs nog niet werd gedacht.

Gezien vanuit het perspectief van die tijd leek de uitvoering van het Deltaplan en vooral van het moeilijkste deel, de afsluiting van de Oosterschelde, dan ook een groter waagstuk dan de bouw van de Afsluitdijk. Daarom valt het des te meer op dat de Overheid met zo'n grote voortvarendheid instemde met de toch nog betrekkelijk vage plannen en de globale voorbereiding daarvan. De schrik, door de ramp veroorzaakt, werkte blijkbaar nog na. Maar ook had men groot vertrouwen in de capaciteiten van de Rijkswaterstaat: de nog tamelijk recente verrichtingen tijdens het dijkherstel op Walcheren en daarna in 1953 na de stormramp, zullen daaraan zeker niet vreemd geweest zijn. Dit vertrouwen werd door de dienst dankbaar aanvaard: het schiep echter ook wel zeer grote verplichtingen.

ORGANISATIESTRUCTUUR VAN DE RIJKSWATERSTAAT 1960



ORGANISATIESCHEMA VAN DE DELTADIENST 1956

Deltadienst, van Hogenhoucklaan 60, 's-Gravenhage, telefoon K 1700-776390/5

Directie Benedenrivieren	Directie Deltawerken Noord	Directie Deltawerken Zuid	Waterloopkundige Afdeling	Ald Waterhuishouding	Ald Planning, Kunstwerken, Ontwikkeling Nieuwe Werkmethoden en Boordienst	Ald Kostprijsberekening	Ald Documentatie en Inrichtingen	Administratie
Arr Dorrecht Ald Rott Waterweg Rotterdam	Ald Dijksverhogingen, Breda Stormvloedkering Holl IJssel Capelle a/d IJssel Afsluiting Haringvliet Hellevoetsluis	Drie-eilandenplan Goes	Onderafdeling Hellevoetsluis Onderafdeling Zierikzee Werkplaats Schiedam					

De oprichting van de deltadienst

De Deltadienst kwam in korte tijd en ogenschijnlijk zonder grote moeilijkheden tot stand. We vinden daarover een beknopte mededeling in het eerste nummer van het Driemaandelijke Bericht (augustus 1957, bladzijde 13).

We lezen daar: "De voorbereiding en de uitvoering van de werken, die zullen worden tot stand gebracht krachtens de Deltawet, zijn opgedragen aan de Deltadienst van de Rijkswaterstaat voor zover deze werken door het Rijk zullen worden uitgevoerd in de zuidwestelijke delta van Rijn en Maas.

De Deltadienst werd met ingang van 1 mei 1956 door de minister van Verkeer en Waterstaat onder deze naam ingesteld; met de leiding werd aanvankelijk de Hoofdingenieur-Directeur ir. J.W. de Vries belast. De dienst werd aanvankelijk geformeerd uit personeel van de directiën Benedenrivieren en Landaanwinning, dat ook reeds met de voorbereidende werkzaamheden was belast. In verband met de sedert de oprichting tot ontwikkeling gekomen werkzaamheden van de Deltadienst onderging de personele bezetting uiteraard een grote uitbreiding.

Teneinde een juiste werkverdeling te verzekeren, is de dienst verdeeld in een aantal directiën en afdelingen, welke in het hierbij opgenomen organisatieschema zijn vermeld.

Ter toelichting bij dit schema dienen het volgende. De 'Directie Benedenrivieren', een reeds vanouds bestaande directie, die in algemene zin belast was met de beheersdienst in het gebied der rivieren en stromen waar thans de Deltadienst werkzaam is, vormt een der onderdelen van deze dienst en heeft daarbij vrijwel haar vroegere taak behouden. De noodzakelijke, innige samenwerking tussen de beheersdienst en de uitvoerende dienst in het betreffende gebied heeft daarmede een hechte basis gekregen. De voormalige studiedienst van de directie Benedenrivieren werd in verband met de aard der te verrichten onderzoeken, welke thans grotendeels zijn gericht op voorbereiding en uitvoering der Deltawerken, als afzonderlijke Waterkoopkundige Afdeling in de Deltadienst opgenomen.

Het ontwerpen en de uitvoering van de werken is opgedragen aan de beide andere directiën, die tot de Deltadienst behoren, t.w. de 'Directie Deltawerken-Noord' en de 'Directie Deltawerken-Zuid', waarvan de scheidingsgrens gelegen is ongeveer ter hoogte van Dintelsas."

Uit deze korte beschrijving blijkt niet met welke problemen de instelling van een zo omvangrijke, in zijn opdracht ver buiten het normale takenpakket van de Rijkswaterstaat reikende dienst en zijn harmonische inpassing in de bestaande Rijkswaterstaatsorganisatie gepaard is gegaan. De aangehaalde mededeling zwijgt daarover, terwijl er ook in de latere Berichten geen gewag van wordt gemaakt. Dat lag misschien ook niet zo zeer voor de hand, aangezien deze berichten toch vooral waren bedoeld als een verslag van de dagelijkse technische verrichtingen van de dienst. We zullen er echter nu in het kort iets over zeggen. Voor de oprichting en inrichting van de Deltadienst bestond feitelijk geen goed precedent waar de organisato-

ren van de Deltadienst zich met vrucht op zouden kunnen oriënteren. Men dacht natuurlijk wel aan de Dienst van de Zuiderzeewerken, die in zijn beginperiode, in de jaren twintig en begin dertig, een enigszins overeenkomstige taak had te verrichten: het bouwen van een afsluitdijk door de Zuiderzee. Maar de omstandigheden toen verschilden toch te zeer van de situatie waarvoor men zich in de jaren vijftig zag geplaatst. De Rijkswaterstaat was toen nog niet een sterk gecentraliseerde dienst onder de eenhoofdige leiding van een Directeur-Generaal; de eerste Directeur-Generaal met zijn staf zou pas in 1930 verschijnen. Voordien waren de directies en districten die samen de Rijkswaterstaat vormden nog tamelijk zelfstandig, en stonden zij elk in rechtstreeks contact met de minister. De Inspecteurs-Generaal die men toen kende oefenden een veel minder strakke leiding uit over de onderscheidene diensten dan later van de Directeur-Generaal zou worden gevraagd. Daarom bestond er geen bezwaar en lag het zelfs voor de hand, de Dienst van de Zuiderzeewerken een plaats naast de Rijkswaterstaat te geven, onder leiding van een eigen Directeur-Generaal.

Ook de geografische situatie bevorderde in 1919 een zelfstandige opstelling van de nieuwe dienst. Het gebied waarin de Afsluitdijk zou worden gebouwd werd toen beschouwd als een niemandsland, waarmee de omliggende regionale waterstaatsdirecties nauwelijks bemoeienis hadden. Het Deltaplan daarentegen kreeg al dadelijk een belangrijke invloed op het betrokken gebied, en kon zeker niet los van de maatschappelijke en planologische ontwikkelingen van het Deltagebied worden beschouwd. Tenslotte was de Dienst van de Zuiderzeewerken voor de oplossing van zijn grote technische problemen vrijwel geheel op zichzelf aangewezen. Er bestonden toen bij de Rijkswaterstaat nog geen specialistische diensten, zoals de directies van Sluizen en Stuwen en Bruggen, waarop de Deltadienst later een beroep kon en moest doen. En evenmin waren er buiten de Rijkswaterstaat in ons land instituten als het Waterloopkundig Laboratorium - opgericht in 1927 - en het Laboratorium voor Grondmechanica - opgericht in 1934 -, die later een zo belangrijk aandeel in de Deltawerken zouden hebben. In het kort komt een vergelijking tussen beide diensten erop neer dat de Dienst van de Zuiderzeewerken als gesloten eenheid kon werken, terwijl de Deltadienst zich in zeer belangrijke mate ook op contacten buiten de dienst zou moeten oriënteren. Kortom, voor de organisatie van de Deltadienst kon men niet terugvallen op het voorbeeld van de Zuiderzeewerken.

Door de veelzijdige contacten en raakpunten van de Deltadienst, niet slechts met zijn geografische omgeving, maar ook met de vele diensten en instellingen die aan de dienst technologische bijstand zouden moeten geven, was zorgvuldige afbakening van taken en activiteiten van groot belang. Aan de ene kant zou aan de Deltadienst voldoende ruimte dienen te worden gegeven om slagvaardig te kunnen werken en de verantwoordelijkheid voor de Deltawerken te kunnen dragen, zonder daarbij te zeer blind te moeten varen op anderen. Anderzijds echter moest er ook voor worden gewaakt dat daarbij geen inbreuk zou worden gemaakt op onvervreemdbare taken en verantwoordelijkheden van anderen; ongewenste grensoverschrijdingen

naar de ene of andere kant dienden zoveel mogelijk te worden vermeden. Het zou echter moeilijk, zo niet onmogelijk blijken om in het onderhavige geval een dergelijke ideale toestand tot stand brengen. Daarvoor zou zeker ampele overleg met de vele betrokkenen nodig zijn geweest, een langdurige en moeizame procedure, die waarschijnlijk toch niet tot een voor allen bevredigend resultaat zou hebben geleid. Doordat men met een situatie als deze ook onvoldoende ervaring had, moest worden geaccepteerd dat de nieuwe dienst met aanpassingsmoeilijkheden te kampen zou krijgen.

Gelukkig had men geen tijd zich daarover lang zorgen te maken. De Deltadienst moest zo gauw mogelijk aan het werk. Het overleg inzake de oprichting en de organisatie van de Deltadienst beperkte zich daarom in hoofdzaak tot de reeds aangewezen leiders van die dienst en de (toenmalige) Centrale Directie -- in 1966: Hoofddirectie -- van de Rijkswaterstaat. Door deze kortsluiting kon men snel tot besluiten komen. De anderen, die min of meer buiten dit overleg bleven, konden hiervoor gelukkig begrip opbrengen. Men was nog zeer onder de indruk van de ramp en was bereid de Deltadienst optimale steun te verlenen. Hier en daar zal men echter niet geheel zonder beduchtheid en wantrouwen het optreden van de nieuwe dienst tegemoet hebben gezien.

Het overleg tussen de leiders van de toekomstige Deltadienst en de Directeur-Generaal met zijn staf verliep niet altijd gemakkelijk, hoewel men het op de meeste punten toch wel spoedig eens kon worden. Zo kon men er zich al gauw in vinden dat de Directie Benedenrivieren in de Deltadienst zou worden opgenomen; dit mag wel als een der meest ingrijpende maatregelen worden beschouwd waar het bij de oprichting van de Deltadienst toe kwam.

De grote invloed die de afsluitingen van Volkerak en Haringvliet op het getijregime van dit gebied zouden hebben was te voorzien, evenals het feit dat deze afsluitingen belangrijke gevolgen zouden kunnen hebben voor de ontwikkeling van de scheepvaartbelangen, geconcentreerd in de haven van Rotterdam-Europoort en de aanpalende industrie. Overigens waren alle wateren waarin de Deltawerken tot uitvoering zouden komen onder beheer van de Directie Benedenrivieren. Het hoofd van deze directie zou mogelijk bezwaar kunnen hebben tegen een onderschikking aan de Deltadienst.

Nu was het een gelukkige omstandigheid dat het zittende hoofd van die directie de aangewezen man was om als eerste met de leiding van de Deltadienst te worden belast. In afwachting van het tijdstip dat de Delftse hoogleraar ir. P.Ph. Jansen, die daarvoor was aangezocht zich van zijn professoraat vrij kon maken. De opneming van de Directie Benedenrivieren in de Deltadienst en tegelijkertijd de splitsing van de studiedienst van die directie naar de op te richten waterloopkundige afdeling van de Deltadienst konden nu worden geëffectueerd voordat een nieuw hoofd van die directie werd aangetrokken.

Het moeilijkste punt in het overleg tussen het toekomstige hoofd van de Deltadienst en de Directeur-Generaal ir. Maris, betrof de positie die eerstgenoemde binnen de Rijkswaterstaatsorganisatie zou innemen. Jansen wenste zich te zien opgenomen in de staf van de Directeur-Generaal, zo-

dat hij inzake de Deltawerken rechtstreeks aan de Directeur-Generaal verantwoording verschuldigd zou zijn, en ten aanzien van zijn voorstellen niet eerst nog het fiat van een ander staflid nodig zou hebben. Ook zou een stafpositie hem meer gelegenheid geven bij het overleg met de minister te worden betrokken. Dit was echter een ongebruikelijk figuur die elders bij de Rijkswaterstaat niet voorkwam. De Deltadienst zou daardoor duidelijk een trapje hoger komen te staan dan de overige dienstonderdelen, waaronder ook de Dienst van de Zuiderzeewerken.

Maris kon zich in dit voorstel niet vinden, en ook de Secretaris-Generaal, die door Jansen in dit overleg betrokken werd, kon zich niet met een dergelijke uitzonderingspositie van de Deltadienst verenigen. Jansen heeft deze beperking van zijn positie tot lijnfunctionaris moeilijk kunnen aanvaarden, ofschoon hij zich bij de uiteindelijke beslissing neerlegde. Ook zijn opvolgers waren niet altijd gelukkig met deze beperking. Zo voelde men het wel eens als een gemis dat het hoofd van de Deltadienst zelden in rechtstreeks contact kwam met de minister. Men zag en sprak hem vrijwel uitsluitend bij officiële gelegenheden, wanneer er geen dienstzaken ter discussie stonden.

Een belangrijke beslissing inzake de organisatie van de Deltadienst was ook de instelling van de twee bouwdirecties, de Directies Deltawerken -Noord en -Zuid. Daardoor werd een accent gelegd op de verbondenheid van de werken met de regio waarin zij zouden worden uitgevoerd. Het gevaar was echter niet denkbeeldig dat daardoor de technische samenhang van de onderscheidene werken - en die was hier wel van essentieel belang - niet voldoende tot zijn recht zou komen.

Men was er zich van de aanvang af van bewust dat bij de Deltawerken van klein naar groot moest worden gewerkt, en in het tijdschema voor de werken kwam dat ook tot uiting. Men sprak in dit verband wel van de "Deltaschool", waarbij de verschillende afsluitingswerken als evenzovele klassen konden worden beschouwd, met de afsluiting van de Oosterschelde als eindexamen. Nu hield de regionale onderverdeling in Zuid en Noord geen rekening met deze klassikale opstelling, lagere en hogere klassen lagen immers tamelijk willekeurig over het Deltagebied verspreid. Dit behoefde geen bezwaar te zijn, als men maar van een intensieve uitwisseling van ervaring en kennis tussen de verschillende projecten verzekerd kon zijn.

Daarover diende men zich echter niet teveel illusies te maken. We zagen immers in onze beschouwingen over de herstelwerken op Walcheren en later, na de ramp van 1953, hoe de organisatie zich altijd sterk concentreerde op de projecten zelf, zonder onderling veel contact te onderhouden.

Deze neiging zou bij de Deltawerken blijven bestaan, en van de directies Noord en Zuid behoefde men in dit opzicht ook niet veel te verwachten: ieder zou zich concentreren op zijn gebied.

De ontwikkeling van geavanceerde technieken voor de afsluiting van het Brouwershavense Gat en de Oosterschelde kon daarom niet in hoofdzaak aan de bouwdiensten in het veld worden overgelaten. Ze zou vooral moeten worden verzorgd door de stafafdelingen van de Deltadienst. Voor de coördinerende leiding van deze afdelingen zou de Del-

tadienst eigenlijk over een aparte functionaris moeten hebben kunnen beschikken, een tweede man naast het hoofd Deltadienst. Een dergelijke figuur was echter bij de Rijkswaterstaat niet gebruikelijk. terwijl Jansen ook niemand wist die deze volledige dagtaak op zich zou kunnen nemen en aan wie hij dit in goed vertrouwen zou kunnen overgeven. Hoe dan ook, de tweede man kwam er niet, en Jansen stond zelf voor de rechtstreekse leiding van zijn taak. Van het hoofd van de Deltadienst werd op deze wijze een uitzonderlijk grote inspanning en deskundigheid gevraagd. Jansen had daarmee echter - zo leek het althans - geen moeite, maar zijn opvolgers hebben wel degelijk node de steun van een technische rechterhand gemist.

We zeiden al dat de Deltadienst in belangrijke mate zou moeten steunen op de diensten van derden. Dit gold wel in de eerste plaats het ontwerp en de bouw van de kunstwerken die tot het Deltaplan zouden behoren. We denken vooral aan de Haringvlietsluizen, temeer daar er in die tijd nog geen sprake was van een groot sluizencomplex in de Oosterschelde. Nu kan men wel stellen dat de afhankelijkheid van de directies Bruggen en Sluizen en Stuwen toch maar betrekkelijk zou zijn, omdat de Directeur-Generaal het geheel overkoepelde en daarmee in laatste instantie voor alles de verantwoordelijkheid zou dragen, maar de Deltadienst, althans Jansen, vond toen de beperking van de eigen verantwoordelijkheid zo toch te groot, en wilde ook hier een behoorlijke vinger in de pap hebben; te meer omdat de kunstwerken deel zouden gaan uitmaken van een ingewikkeld waterloopkundig milieu, iets waarmee zowel bij ontwerp als bij uitvoering op deskundige wijze rekening moest worden gehouden. Later zou dit in nog sterkere mate voor de stormvloedkering in de Oosterschelde gelden. De waterloopkundige aspecten van de kunstwerken zouden moeten worden behartigd door de Waterloopkundige Afdeling van de Deltadienst, die daarvoor ook een beroep zou doen op de diensten van het Waterloopkundig Laboratorium. Het was geenszins ondenkbaar - en later bleek dit ook vaak het geval - dat de waterloopkundige eisen niet parallel liepen met de beton- en staalvoorwaarden, zodat daartussen een compromis moest worden gevonden. Het hoofd van de Deltadienst meende - niet ten onrechte - dat in dergelijke gevallen de beslissing diende te worden genomen door hem zelf. Een oplossing voor dit probleem werd gevonden in de bepaling dat alle voorstellen terzake die de kunstwerkdirecties wilden indienen, de voorafgaande instemming van het hoofd van de Deltadienst zouden behoeven en door zijn tussenkomst moesten worden ingezonden. Met deze formule werd vele jaren zonder blijkbaar moeilijkheden gewerkt, maar omstreeks 1970 hield men met de toepassing ervan op, omdat het toenmalige hoofd van de Deltadienst er geen behoefte aan had. De Haringvlietsluizen waren gereed en de samenwerking was zo goed dat men meende de directies Sluizen en Stuwen en Bruggen hun normale vrijheid te kunnen hergeven. Men kon toen nog niet weten, dat een nog veel moeilijker werk voor de deur stond, de stormvloedkering in de Oosterschelde. Had men dit wel geweten, dan zou men misschien de oude regeling nog hebben aangehouden. Tussen de Deltadienst en de twee kunstwerkdirecties bestond een nogal gevoelig punt: aan wie zou in de eerste

plaats de eer toekomen als schepper van het spectaculaire Deltamonument, de Haringvlietsluizen? Het was natuurlijk een Rijkswaterstaatswerk, maar men wilde er toch wel een persoonlijker visitekaartje aan hangen. Aangezien dit werk als een integrerend onderdeel van het Deltaplan moest worden beschouwd, ging de Deltadienst met de eer strijken, althans zo kon het lijken. De Deltadienst heeft voor dergelijke gevoeligheden misschien niet altijd voldoende oog gehad; ze had wellicht kunnen bevorderen dat de beide andere directies wat meer op de voorgrond kwamen. Er zijn de Deltadienst inzake dit punt ook weleens verwijten gemaakt, en niet geheel ten onrechte.

Een belangrijke factor bij de oprichting van de Deltadienst en gedurende de uitvoering van de Deltawerken is de grote stimulans geweest die van het Deltaplan zelf is uitgegaan. Het plan sprak sterk tot de verbeelding van allen die aan de totstandkoming hebben bijgedragen, zowel binnen als buiten de dienst. Er ging een bindende kracht van uit die inspireerde tot eendrachtige samenwerking. Door het zeer grote aantal uiteenlopende disciplines dat bij de Deltawerken betrokken was, konden meningsverschillen, soms weleens van heftige aard, niet uitblijven. Er waren vele 'chocs des opinions', die echter meestal tot een beter resultaat hebben geleid. Het Deltaplan heeft daarbij door zijn sterk aansprekende conceptie ongetwijfeld als bindmiddel gewerkt. Er kan van een dergelijk project soms een groter appèl uitgaan dan van de menselijke leiding die in de persoonlijke sfeer nog wel eens tegenstellingen oproept.

Persoonlijke ervaringen bij de Deltawerken

Bij de oprichting van de Deltadienst en de daarmee samenhangende problemen was ik niet rechtstreeks betrokken. De mededelingen die ik daarover in het voorgaande heb gedaan berusten in hoofdzaak niet op persoonlijke ervaringen. Daar ik ze evenwel van belang acht voor een beter begrip van de werking van de Deltadienst, heb ik gemeend daarover toch iets te moeten zeggen. Hetgeen verder volgt, berust echter geheel op eigen belevenissen. Ze hebben betrekking op de twee perioden waarin ik bij de Deltadienst werkzaam ben geweest: van 1956 tot 1960 als hoofd van de Waterloopkundige Afdeling en van 1960 tot 1976 als leider van de Deltadienst. In mijn functies bij de Deltadienst stond ik wat verder verwijderd van het veld, waar de werken tot uitvoering werden gebracht, dan destijds toen ik bij de Dienst Droogmaking Walcheren en naderhand bij het dijkherstel in 1953 werkte. Problemen die de eigenlijke uitvoering betreffen zullen daarom in het volgende minder aan bod komen dan in mijn mededelingen over het dijkherstel. Veel spectaculaire wapenfeiten in het veld blijven hier dus onvermeld; misschien vindt de lezer dat jammer. De uitvoering van de Deltawerken met spectaculaire middelen als doorlaatcaissons, kabelbanen en enorme werktuigen, heeft echter al ruimschoots de aandacht gehad, en kon zich in veel bekijks verheugen. Het is daarom eigenlijk wel goed, dat nu eens de achtergrond wordt belicht, die steeds min of meer in de schaduw van de uiterlijke gebeurtenissen is gebleven.

Over het waterloopkundig onderzoek voor de Deltawerken

Aan de Deltawerken lag een uitgebreid waterloopkundig onderzoek ten grondslag, zowel ten behoeve van het ontwerp van het gehele plan als voor de uitvoering van zijn onderdelen. Het Deltaplan betekende immers een zeer drastische ingreep in het op ingewikkelde wijze samenhangende systeem van getijdewateren, dat zich in de loop van vele eeuwen in het Deltagebied had ontwikkeld. Dit proces zou nu als het ware van de ene dag op de andere worden onderbroken en voor een bijna totaal ander systeem moeten plaatsmaken. Om geen sprong in het duister behoeven te doen moesten de waterloopkundige gevolgen van deze ingreep vooraf worden verkend. Het lijkt wel wonderlijk dat de Deltacommissie al een jaar na haar installatie met een verantwoord plan kon komen tot afsluiting van een aantal zeegaten; toen dus al moet men de gevolgen voor het gebied in hoofdzaak hebben kunnen overzien. Maar dit zou vrijwel onmogelijk zijn geweest, als het Deltagebied in 1953, toen de ramp ons overviel, nog een waterloopkundig terra incognita zou zijn geweest. Gelukkig echter had men reeds vele jaren hydraulisch onderzoek verricht in deze gebieden, dat hoewel nog niet gericht op afsluiting der zeegaten, toch belangrijke kennis verschaft. De Deltacommissie kon dit werk gebruiken als basis voor haar arbeid.

Voor die eerste onderzoeken moet ik u even mee terugnemen naar de jaren dertig. Op instigatie van de Rijkswa-

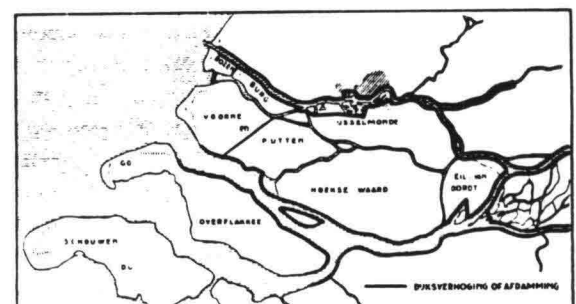
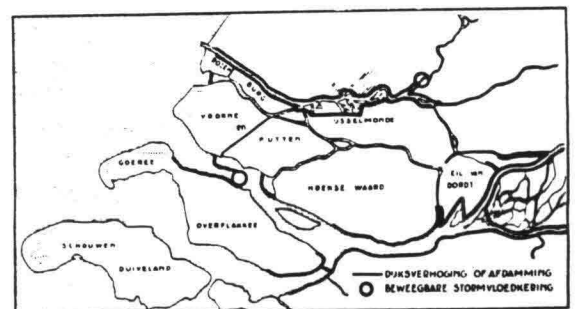
terstaat werd toen een onderzoek verricht naar de vroegere ontwikkeling van de estuaria van Wester- en Oosterschelde. Dit onderzoek beruiste vrijwel uitsluitend op de bestudering van hydrografisch kaartmateriaal; veldonderzoek werd niet verricht. Aan dit onderzoek is de naam verbonden van ir. G.P. Nijhoff, aan wiens te Brussel gevestigde ingenieursbureau dit onderzoek door de Rijkswaterstaat werd opgedragen. Nijhoff heeft later nog zitting gehad in de Deltacommissie; de afsluiting van haar rapport heeft hij echter niet meer mogen meemaken; hij overleed in 1956. Kort op dit onderzoek volgden de uitgebreide studies waarvan dr. ir. J. van Veen de drijvende kracht is geweest. Deze "vader van het Deltaplan", zoals hij wel wordt genoemd, drong aan op uitgebreide onderzoeken in onze zeegaten, zowel langs de Waddenzee als in het Deltagebied, en vervolgens gaf hij daaraan zelf de leiding. Tevens was Van Veen de motor van een intensief waterloopkundig onderzoek in het noordelijk Deltabekken naar het ingewikkelde stroomstelsel van de benedenrivieren. Aanleiding voor dit laatste waren de problemen van de voortgaande zoutpenetratie in dit gebied, die een gevolg was van het graven van de Rotterdamse Waterweg in de jaren zestig van de vorige eeuw.

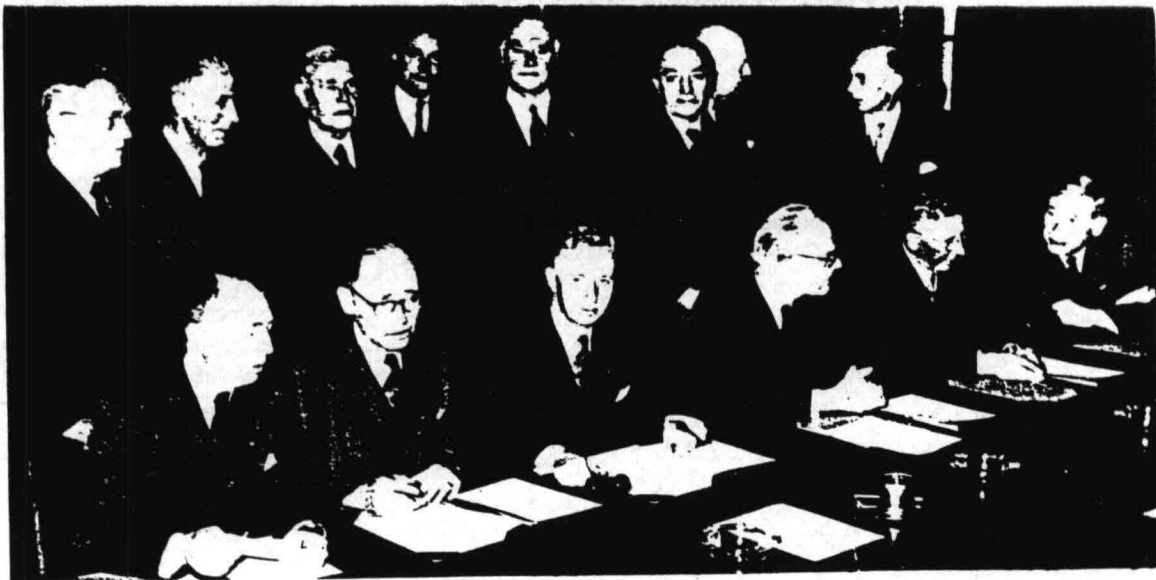
Van Veen zocht naar wegen om het binnendringen van het zoute zeewater te beperken, door de vloedstroom af te zwakken en enkele wateren geheel buiten het bereik van de zee te brengen. Tevens beoogde hij daarmee een verlagening van de stormvloed op de benedenrivieren te bereiken. Er verschenen gedurfde plannen op de tekentafels: het zogenaamde Drie-eilandenplan, spoedig gevolgd door een nog verdergaand Vijfeilandenplan. En tenslotte als grootste waagstuk uit die tijd een plan voor een stuw in het Hollands Diep, die nog weer wat later een verder vooruitgeschoven plaats in het Haringvliet toegewezen kreeg.

vijfeilandenplan en plan met stormvloedkering in het Haringvliet



meetvaartuig „ss Oceaan“





installatie van de Deltacommissie (ingesteld per min. beschikking d.d. 18 febr. 1953) op 21 februari 1953 door de minister van Verkeer en Waterstaat mr. J. Algera in de Statenzaal van het (toenmalige) ministerie aan het Binnenhof in Den Haag. Zittend van links naar rechts: dr.ir. J. van Veen (secr.), ir. A.G. Maris (voorzitter), minister Algera en de secretaris-generaal van het ministerie van Verkeer en Waterstaat mr. D.G.W. Spitzzen, dr.ir. J.A. Ringers en prof.ir. J.Th. Thijsse. Staand van links naar rechts: ir. L.T. van der Wal, ir. J.W. de Vries, ir. R. Verloren van Themaat, ir. K.F. Valken (adj. secr.), dr.ir. V.J.P. de Blocq van Kuffeler, dr.ir. W.J.H. Harmsen, ir. G.P. Nijhoff en prof.ir. P.Ph. Jansen. N.B. ir. Ringers werd lid beschikking d.d. 21 febr. 1953 en ir. Verloren van Themaat directeur van het ingenieursbureau Van Hasselt en de Koning was de enige vertegenwoordiger van het bedrijfsleven.

Van Veen was daarmee zijn tijd vooruit; zelfs nam men zijn plannen waarschijnlijk niet steeds au sérieux. Ze berustten echter niet slechts op fantasieën, maar vonden hun basis in een gedegen onderzoek naar het karakter van de ingewikkelde getijbeweging op de benedenrivieren. Van Veen organiseerde in het begin van de jaren dertig groots opgezette simultane stroommetingen op de benedenrivieren, op een schaal zoals in ons land nog nooit was vertoond en die waarschijnlijk ook elders zijn weerga niet vond. Deze metingen verschaften de gegevens waarop de geavanceerde getijberekeningen konden worden gebaseerd die de gevolgen van zijn plannen voor het getijmechanisme aantoonde.

Voor deze studies gaven de volgende oorlogsjaren alle tijd. Activiteiten buiten de deur vonden nauwelijks meer plaats, en de waterstaatsingenieurs trokken zich vaak terug op bureau en studeerkamer. Het was een geluk dat de metingen op de benedenrivieren nog voor de oorlog waren voltooid, zodat men voorlopig verder kon.

Mutatis mutandis gold hetzelfde ten aanzien van de metingen in de zeegaten, waarvan hiervoor sprake was. Ook daar was nog voor de oorlog een groot aantal gegevens verzameld die nog moesten worden uitgewerkt en geïnterpreteerd. In de oorlog zagen rapporten het licht over het getijmechanisme in het zeegat van Texel en de mond van de Westerschelde, in navolging van een eerdere studie van de hand van Van Veen van het zeegat van Terschelling. Helaas kon het inmiddels ook aangevangen onderzoek in de overige drie zeegaten, de Oosterschelde, het Brouwershavense Gat en het Haringvliet niet meer worden voltooid. Het werd door de oorlog plotseling onderbroken en daarna niet meer direct hervat. Pas in het kader van de Deltawerken werd dit onderzoek voortgezet.

Bij het voortijdig einde van het onderzoek in de Zeeuwse en Zuidhollandse zeegaten ben ik persoonlijk betrokken geweest. In 1939, gedurende het laatste meetseizoen dat voor de oorlog kon worden afgewerkt, was ik als jong in-

genieur belast met de leiding van de metingen in de zeegaten. We waren op 14 augustus juist bezig met het uitvoeren van stroommetingen in de oostelijke geul van het Haringvliet, het Rak van Scheelhoek, toen ik van boord werd weggeroepen om mijn mobilisatiebestemming te volgen. Ik heb het schip, de door de Rijkswaterstaat ieder meetseizoen gehuurde sleepboot "Oceaan", nooit meer teruggezien: het werd tijdens de oorlog in het Amelandse Gat tot zinken gebracht.

Deze laatste meting lag toevallig ongeveer op de plaats waar dertig jaar later het Haringvliet zou worden afgesloten. Wie had dit toen kunnen vermoeden?

Taak en omvang van de waterloopkundige afdeling

Het voorbereidend en begeleidend waterloopkundig onderzoek voor de Deltawerken zou in hoofdzaak drie taken of aandachtsgebieden omvatten.

Het belangrijkste werk betrof ongetwijfeld een uitvoerig onderzoek van de onderscheiden gebieden waarin de afsluitingen zich zouden voltrekken. Dan verdiende ook het kustgebied vóór de afsluitdammen de nodige aandacht, het zou immers door de afsluitingen in een andere situatie terecht komen en aan grote, mogelijk gevaarlijke veranderingen onderhevig raken. En tenslotte moesten de veranderingen in het getijdesysteem van het gebied der benedenrivieren die veroorzaakt zouden worden door de afsluiting van het Volkerak en het Haringvliet, zo nauwkeurig mogelijk worden voorspeld en gevolgd. Het gebied van de Deltawateren dat binnen de afsluitdammen zou komen te liggen, en waaraan reeds de naam Zeeuws Meer was gegeven, kreeg nauwelijks aandacht: het zou immers stroomloos worden. Van een open Oosterschelde was toen nog geen sprake, en van ecologische complicaties veroorzaakt door de afsluiting van open wateren, hadden de betrokkenen nog geen weet.

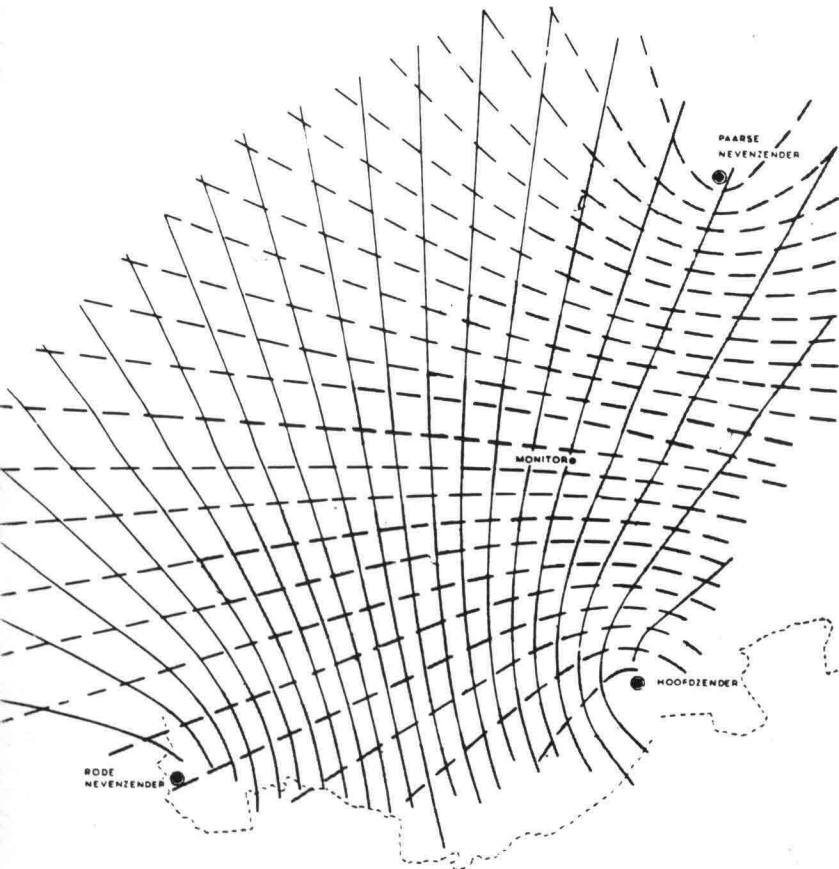
Als basis voor al dit onderzoek dienden de metingen in het veld; in de eerste plaats lodingen en stroommetingen, en daarnaast golfmetingen en metingen van zandtransport veroorzaakt door stroom en golf. Dit waren nu niet meer globale verkenningen, zoals we ze in het voorspel zijn tegengekomen en waarvoor men toen nog de nodige tijd kon nemen. We werden nu opgejaagd door het Deltaplan, waarmee men immers de grootst mogelijke spoed wilde betrachten. Eigenlijk zou het waterloopkundig onderzoek moeten voorliggen op het ontwerp en de uitvoering van de werken, maar daarvan kon, gezien de grote voortvarendheid waarmee de werken werden aangepakt, feitelijk geen sprake zijn. Wij begonnen ons onderzoek dus met een belangrijke achterstand, die we moesten trachten zo gauw mogelijk in te halen.

Toen ik in de loop van 1954 werd aangewezen om te zijner tijd de leiding van de op te richten waterloopkundige studiedienst van de Deltadienst op mij te nemen, was er derhalve al geen tijd meer te verliezen om met de eerste voorbereidende maatregelen te beginnen. In de eerste plaats gold het, ervoor te zorgen dat de nieuwe dienst zo spoedig mogelijk over een adequate meetcapaciteit zou kunnen beschikken.

Het meetvermogen van de Rijkswaterstaat in het Deltagebied was op dat moment zeer gering, en bepaald onvoldoende om de behoefte van de Deltadienst te kunnen dekken. Het merendeel van het materieel van de Studiedienst van de Directie Benedenrivieren stamde van vóór de oorlog, was dus verouderd en bovendien niet geschikt voor het meten in de ruwe zeegaten. Daarbij was de "Oceaan" in de oorlog verloren gegaan.

decca plaatsbepalingssysteem

golfmeetpaal

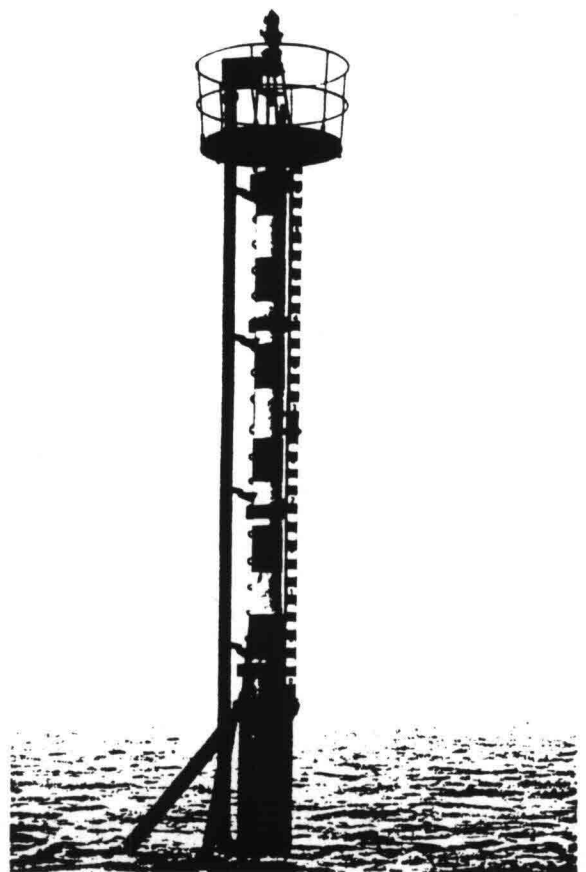


De Studiedienst van de Westerschelde, waarvan ik op dat ogenblik de leiding had, was beter geëquipeerd; niet verwonderlijk omdat die dienst pas na de oorlog was opgericht en dus was voorzien van modern materieel, dat bovendien speciaal was ontworpen voor het werken in een zeegat, ook onder minder gunstige weersomstandigheden. Ik probeerde het daarom voor elkaar te krijgen dat ook de Studiedienst van de Westerschelde naar de Deltadienst zou overgaan. We zouden dan sneller kunnen starten.

Dit plan ging echter niet door, en ik heb het altijd jammer gevonden dat het waterloopkundig onderzoek van het gehele Deltagebied niet op deze wijze kon worden geïntegreerd.

Het kwam er dus eigenlijk op neer dat de hele waterloopkundige afdeling, althans voor wat betreft het belangrijkste deel, de meetdiensten, in zeer korte tijd als het ware uit het niets tevoorschijn moest worden getoverd. Een bijkomende moeilijkheid was daarbij nog dat we niet wisten wat we precies nodig zouden hebben, hoeveel meetboten en van welk type, wat voor instrumenten, hoeveel mensen, etcetera. Er bestond voor zo'n meetdienst nog geen goed voorbeeld. Bij gebrek aan beter hebben we ons toen maar georiënteerd op de Studiedienst Vlissingen, de dienst die belast was met het onderzoek van de Westerschelde. Wanneer ik hier "we" zeg, dan bedoel ik naast mezelf mijn naaste medewerker bij die dienst, ir. Agema, die voor mij van onschatbare hulp is geweest.

Om de behoeften van de nieuwe meetdienst vast te stellen bepaalden we de verhouding tussen de oppervlakte van de Westerschelde en de Deltawateren inclusief het kustgebied, en brachten we zoveel mogelijk de grotere intensiteit

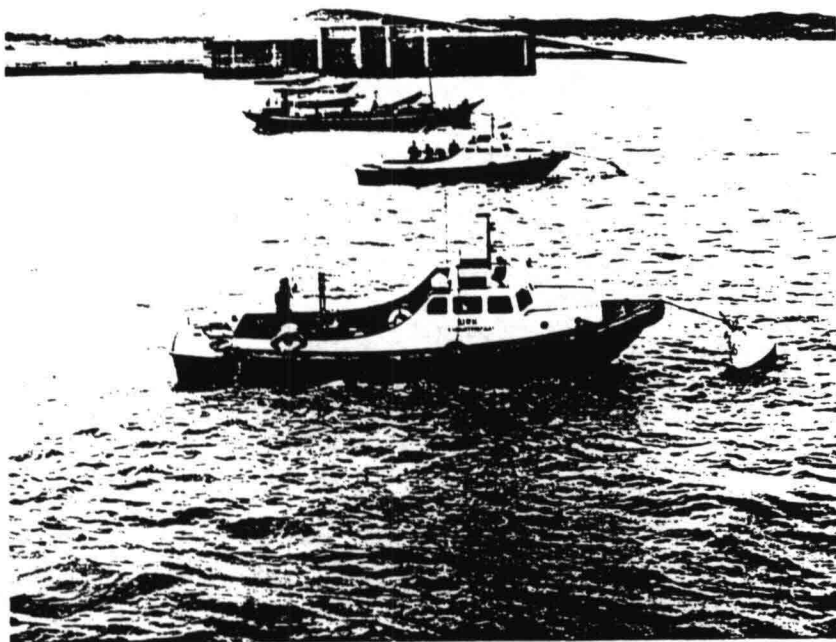


van het Delta-onderzoek in rekening, in vergelijking met wat we voor de Westerschelde gewoon waren. De uitkomst van deze globale berekening wekte verbazing. Zo overtrof de raming van het personeel dat we dachten nodig te hebben verre de verwachtingen: ze sloot op bijna 250 man, waar men aanvankelijk op slechts enkele tientallen mensen had gerekend. Jansen meende dat ik voor de beide meetdiensten, te stationeren in Hellevoetsluis en Zierikzee, zou kunnen volstaan met een ingenieur en een paar technische ambtenaren. Wij hadden echter berekend dat de diensten ieder ongeveer zestig man sterk zouden moeten zijn. Men had er kennelijk moeite mee ons te geloven, maar toch stelde men voldoende vertrouwen in ons om aan onze wensen te voldoen. Jansen moest er bij de Directeur-Generaal echter wel een warm pleidooi voor leveren, want ook hij vond mijn voorstel nogal overdreven.

Ook het vele materieel dat ik meende nodig te hebben wekte enige verbazing. Zojuist had men nog zwaar getild aan een voorstel van de Directie Benedenrivieren tot uitbreiding van de meetvloot met drie motorvletten en had men dit aantal tot twee teruggebracht. En nu kwam ik met een voorstel tot de aanschaf van liefst negen van dergelijke meetvaartuigen! Het was weer een teken hoezeer ik de wind mee had, dat mijn voorstel zonder veel omhaal werd overgenomen en kon worden gerealiseerd. Acht zeevaardige meetvletten konden nog in 1955 worden aanbesteed, de negende in februari van het volgende jaar.

Overigens viel het materieel dat wij nodig hadden in het niet bij hetgeen de aannemers die de Deltawerken zouden moeten maken daarvoor inzetten. Wat betekenden negen betrekkelijk kleine motorvletten vergeleken met de vloot

*meetvletten in
het sluitgat van
de Veerse dam*



van baggerwerktuigen en -bakken, de bulldozers en kransen die binnenkort op het Deltatoneel zouden verschijnen? Maar voor de aannemers was dit materieel gebruikelijk: het was eenvoudig nodig om het werk te kunnen realiseren. Bij de Rijkswaterstaat was het gevraagde materieel veel minder vanzelfsprekend: het betrof hier voor de dienst exceptionele uitgaven. Men moest vaak een aanzienlijke weerstand overwinnen, en de vraag: "Kan het niet wat minder?" moest telkens weer op overtuigende wijze worden geparereerd. Illustratief was het kostbare elektronische plaatsbepalingssysteem dat we meenden nodig te hebben voor het hydrografisch onderzoek van de kustwateren vóór de toekomstige Deltadammen (zie ook Driemaandelijks bericht nr. 7 van februari 1969, bladzijde 5 e.v.). Dit Deccasysteem was ons aangeraden door de afdeling Hydrografie van de Marine, die zelf reeds over een dergelijk systeem voor de navigatie op de Noordzee kon beschikken. Dit moderne systeem zou f 650.000,- moeten kosten, een bedrag dat men exceptioneel hoog achtte voor het beoogde doel. "Kon het heus niet eenvoudiger?" Het kostte me ditmaal een jaar overtuigend praten en schrijven voor het sein op veilig kwam te staan en tot aanschaf werd overgegaan.

Toen het systeem eenmaal was geïnstalleerd en in gebruik genomen, bleken de kosten al gauw te zijn terugverdiend. Vlak nadat het in bedrijf was gekomen kon het al als hulp dienen bij het plaatsen van een grote golfmeetpaal in het zeegebied voor Schouwen. Met deze manoeuvre was nogal wat kostbaar drijvend materieel gemoeid dat daarvoor speciaal tegen hoge prijs moest worden gehuurd. Normaal zou men voor het plaatsen hebben moeten wachten op helder doch niet te ruw weer. Nu viel juist op het moment dat men alles in gereedheid had een dichte, hardnekkige mist in. Van een geleiding naar de plaats van bestemming zou, zonder Decca, geen sprake geweest zijn; men zou hebben moeten wachten totdat de mist weer zou zijn opgetrokken en moeten hopen dat het weer dan nog redelijk en de zee kalm zou zijn gebleven. En al die tijd had men dan de huur van het materieel moeten betalen! Nu hadden we echter de Decca, en ondanks de dichte mist kon de golfpaal zonder moeilijkheden worden geplaatst. De vuurtorenwachter op Schouwen geloofde, toen de mist tenslotte was opgetrokken, zijn ogen niet: "Hoe kwam die paal daar opeens? Vóór de mist was hij er nog niet, was het tovenarij?". De aanschaf van het nodige, soms ongewone materieel en instrumentarium mag zijn moeilijkheden hebben gekend, evenmin eenvoudig was het aantrekken van voldoende deskundig personeel om ermee te werken. We noemden hierboven een getal van ruim tweehonderd man voor de gehele Waterloopkundige Afdeling, waarvan ruim de helft bestemd was voor de meetdiensten. Waar konden we in de kortst mogelijke tijd al die mensen vandaan halen die met instrumenten konden omgaan, over de nodige nautische kennis en ervaring beschikten om veilig in de ruwe kustwateren en zeegaten te kunnen navigeren, en ook nog in staat konden worden geacht de verzamelde meetgegevens tot een bruikbare vorm te verwerken? Het geluk was hier met ons, in zoverre dat er in die tijd nogal wat personeel van de grote vaart was, dat genoeg had van het varensberoep, waarbij men veelal lange tijd van huis afwezig was.

Men had er dan nogal wat voor over, een baan aan de wal te krijgen waar men zijn gezin iedere dag kon zien: maar als het enigszins mogelijk was dan toch wel een baan op het water. De functies die wij aan konden bieden voldeden in hoge mate aan die voorwaarde. En zo hebben wij veel mensen kunnen aantrekken die in het bezit waren van diploma's stuurman grote vaart en met vaarervaring, die ook een goede basis voor ons werk bleek te zijn. Men deed daarvoor zelfs graag financieel een stap terug. Het lijkt hier een goede plaats voor een woord van waardering voor al die mannen die vaak onder moeilijke, slechte weersomstandigheden het ongerief van de elementen trotseerden, en grote ijver en doorzettingsvermogen toonden om het overvoerde meetprogramma toch vrijwel steeds binnen de vaak al te krap gestelde tijd uit te voeren.

Hun werk onttrok zich aan de aandacht, viel ook niet op naast het spectaculaire vertoon op de afsluitingswerken. Wie kon die kleine schepen ook zien als zij ver uit de kust hun werk deden? Ook degenen die uiteindelijk de resultaten van hun metingen, netjes verwerkt in overzichtelijke staten, ontvingen om er verder mee te werken, hadden veelal onvoldoende oog voor de achtergrond ervan. De metingen voltrokken zich immers op grote afstand van hun beschutte bureaus en laboratoria: het was een andere wereld.

Het bestaan aan de vaste wal, dat was het domein van de wiskundige schema's en de hydraulische modellen, waardoor de ingewikkelde werkelijkheid van de Deltawateren kon worden nagebootst en voor verdere bewerking toegankelijk gemaakt. De twee leiders van die wereld waren Thijsse met zijn waterloopkundige laboratoria in Delft en De Voorst, en Dronkers met zijn rekenaars. We hebben bij het dijkherstel in 1953 reeds gezien hoe de wiskundige benadering en de fysische elkaar aanvulden, en dat ze daarom beide onmisbaar werden geacht. Dezelfde tweezijdige benadering werd opnieuw gevolgd bij de Deltawerken, evenzeer met vruchtbaar resultaat. De ervaringen op Walcheren en in 1953 hadden echter ook geleerd dat de uitvoering van het werk sterk van deze rekenaars en modellenmakers afhankelijk was, en er vaak op moest worden blindgevoerd, zonder zich bij gebrek aan deskundigheid een eigen oordeel te kunnen vormen.

Bij de Deltawerken meenden wij in deze leemte te moeten voorzien en ervoor te moeten zorgen dat we ook zelf binnen de dienst over een team van deskundigen zouden kunnen beschikken, dat als *trait d'union* zou fungeren tussen de modellenwereld en de werkelijkheid op de werken. Aanvankelijk stelde ik me voor daartoe op ieder afsluitingswerk een of meer waterloopkundige ingenieurs te stationeren, die als tolk zouden optreden tussen theorie en praktijk. Deze pragmatische oplossing, die nog uitging van het idee dat een ingenieur van vele markten thuis moet zijn, hield er echter onvoldoende rekening mee, dat de waterloopkunde zich juist in die tijd aan het ontwikkelen was van een algemene, nog aanschouwelijke wetenschap tot een conglomeraat van zich krachtig ontwikkelende specialismen, elk gericht op één onderdeel, zoals golven, stromingen, sedimenttransport en getijden. De overzichtelijkheid van de kustwaterbouw is daardoor aanzienlijk verminderd, en het vak kan nu nauwelijks meer door één man

worden beheerst. Daarom wisten enkele van mijn naaste medewerkers mij - overigens niet zonder moeite - van mijn plan af te brengen, en te bereiken dat een team van deskundigen bij onze staf werd geformeerd die ieder een bepaald onderdeel, bijvoorbeeld de golfbeweging, voor zijn rekening zou nemen.

De voornaamste voorvechter van deze multidisciplinaire aanpak was ir. Bischoff van Heemskerck, onder wiens bezielende leiding dit team zeer goed heeft gefunctioneerd. Het stelde zich kritisch op zowel tegenover de meetdiensten - de "meetboeren" zoals ze soms met weinig respect werden genoemd - als vooral tegenover het Waterloopkundig Laboratorium. Daar zal men de bemoeiingen van Bischoff en zijn mensen wel meer dan eens als lastig hebben ondervonden. Thijsse wist Bischoff echter ondanks of misschien juist wegens de heftige discussies die tussen hen beiden plaatsvonden, zeer te waarderen. Dat bleek duidelijk toen Thijsse er tegen zijn afscheid als hoogleraar warm voor pleitte, Bischoff als zijn opvolger aan te wijzen. Helaas heeft Bischoff het ambt van hoogleraar maar kort kunnen uitoefenen; hij overleed reeds na enkele jaren.

De taak van de Waterloopkundige Afdeling was niet beperkt tot het verzamelen en doorgeven van meetgegevens



uit het veld en het begeleiden van de daarop berustende modellen. Men was ook betrokken bij ontwerp en uitvoering van de afsluitwerken; daarbij bleven waterloopkundige aspecten namelijk voortdurend een belangrijke rol spelen, waarbij in de loop van het werk waterloopkundig advies nodig kon zijn.

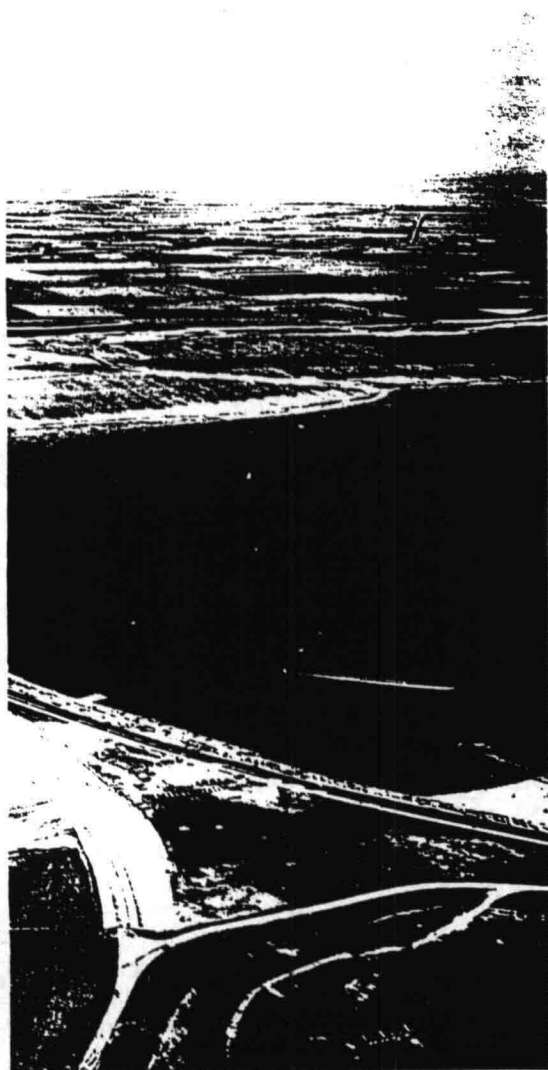
Niet zelden echter moesten overwegingen van strikt waterloopkundige aard het afleggen tegen het belang van geheel andere factoren. Goede, evenwichtige afweging van alle aspecten die bij een gecompliceerd Deltawerk een rol speelden was moeilijk, en men slaagde daar ook niet steeds in. De ontwerpen berustten voor een deel op beslissingen die in hoge mate op gevoelsoordelen stonden, en die zeer afhankelijk konden zijn van de opvattingen van het ogenblik. Weliswaar waren zulke oordelen maar tijdelijk geldig, maar ze bleven in het betreffende ontwerp nog langdurig voortleven. De buitenstaander ontgaat zo iets meestal. Hij beschouwt de Deltawerken als zij klaar zijn in hun gaafheid als overtuigende monumenten van evenwichtig ingenieurskunnen; twijfel spreekt er allerm minst uit hun strakke, fraaie belijning. Toch vragen ingewijden die de discussies en meningsverschillen tijdens de geboorte van deze werken van dichtbij hebben meegemaakt, zich wel eens af of deze of gene conceptie nu nog zou zijn gekozen, nu de vroegere inzichten en opvattingen inmiddels

hier en daar door andere zijn vervangen. We zullen daarvan een sprekend voorbeeld geven: de dijken.

De dijk is een Nederlandse specialiteit. Als we ergens verstand van zouden moeten hebben, dan toch wel van de dijkbouw, waarmee we in het buitenland beroemd zijn geworden. De vele dijkdoorbraken die in de loop der eeuwen ons lage land hebben geteisterd, doen echter gerede twijfel ontstaan aan de kwaliteit van dit vitaalste onderdeel van onze infrastructuur. Blijkbaar waren we nog tot ver in deze eeuw niet in staat onze dijken op een veilige maat te ontwerpen. Waren we toen we de Deltadammen moesten gaan ontwerpen op dit punt al veel verder gekomen? Wel wat betreft de samenstelling van het dijklichaam en zijn bekleding: intensief hydrologisch en grondmechanisch onderzoek had daarover sinds de ramp veel aan het licht gebracht. We konden de dijken dan ook veel sterker maken dan bij vroeger inzicht en beschikbare middelen mogelijk was. Wel sterker, maar hoe sterk? Dat laatste weten we helaas nog steeds niet. Want een dijk is geen staal- of betonconstructie waarvan we vrij nauwkeurig kunnen berekenen welke belasting hij onder bepaalde omstandigheden te verduren krijgt, en wat hij kan verdragen. Wat de toelaatbare belasting van een dijk onder stormgeweld betreft zijn we eigenlijk nog niet veel verder dan de tijd van Vierlingh, waterbouwkundige uit de zestiende eeuw, die stelde

*Veredam gereed
1961*

*Brouwersdam
gereed 1972*



dat de meeste "saligheid" van een dijk in zijn hoogte ligt. De gewenste kruinhoogte van een dijk kunnen we nog steeds niet exact bepalen. Hoeveel golfoverslag kun je bij een bepaalde dijk tijdens een hevige storm zonder gevaar accepteren? We weten het niet. Volgens de een kan dat vrij veel zijn, volgens een ander zou je eigenlijk niets mogen toelaten. Ik heb persoonlijk met die onzekerheid wel moeite gehad, ook en misschien vooral toen ik met de Waterloopkundige Afdeling advies moest uitbrengen over de voor de verschillende Deltadammen te kiezen kruinhoogte. In de techniek noemt men dat spottend "natte vingerwerk"; fraaier klinkt "afgaan op je constructief gevoel", maar hoe je het wilt noemen, het blijft toch in belangrijke mate giswerk.

Daardoor kunnen er tussen de ontwerpers meningsverschillen ontstaan over vormgeving en dimensionering van een dijk. Dit verschijnsel komt onder andere tot uiting in de diversiteit die we op dit punt aan onze dijken kunnen waarnemen. Ook de Deltadammen zijn daaraan niet geheel ontkomen. Wie thans over de zogenaamde dammenroute rijdt en achtereenvolgens het Haringvliet, het Brouwershavense Gat en het Veerse Gat passeert, kan zich afvragen waarom hij het prachtige uitzicht over zee, waarvan hij vanaf de eerste dammen kon genieten, moet ontberen als hij langs de dam door het Veerse Gat rijdt: er ontbreekt aan die dam namelijk een berm, zowel langs de buiten- als langs de binnenzijde. Waarom hier geen berm en elders wel? Men denkt dat daar wel een gewichtige technische overweging aan ten grondslag zal liggen. De reden echter is, dat de ontwerpers het met elkaar niet eens waren over het nut van een buitenberm: in het ene geval trokken de tegenstanders van de berm aan het langste eind en dus kreeg de Veredam geen berm: wat later wisten de voorstanders het pleit te winnen, en zo werd de Brouwersdam van een royale buitenberm voorzien. Maar we weten nog steeds niet wat het beste is. Er zijn nu inmiddels overwegingen van andere dan waterbouwkundige aard, die voor een buitenberm pleiten, vooral het toeristische aspect. Wie heeft gezien hoe men op de Brouwersdam geniet van het uitzicht kan achteraf slechts betreuren dat dat op de dam door het Veerse Gat ontbreekt. Maar in de tijd toen deze dam werd ontworpen zou een waterstaatsingenieur zich in de ogen van zijn collega's wellicht belachelijk hebben gemaakt indien hij dit toeristische aspect te berde had gebracht.

Een dijk was immers een technisch werk en geen speelplaats!

Het kan verkeren, en de Veredam is wellicht niet het enige Deltawerk dat men thans met andere ogen beziet dan ten tijde van zijn bouw. Zo zal men achteraf ook bij andere Deltawerken kanttekeningen kunnen maken waaruit blijkt dat hun ontwerp door de tijd is achterhaald. Het is het onontkoombare lot van zoveel bouwwerken in deze zo snel veranderende tijd.

Ook bij de Haringvlietsluizen kunnen reeds vraagtekens worden geplaatst. In het volgende zullen wij nader op de ontstaansgeschiedenis van dit gedurfde ontwerp ingaan.

Het ontwerp van de Haringvlietsluizen

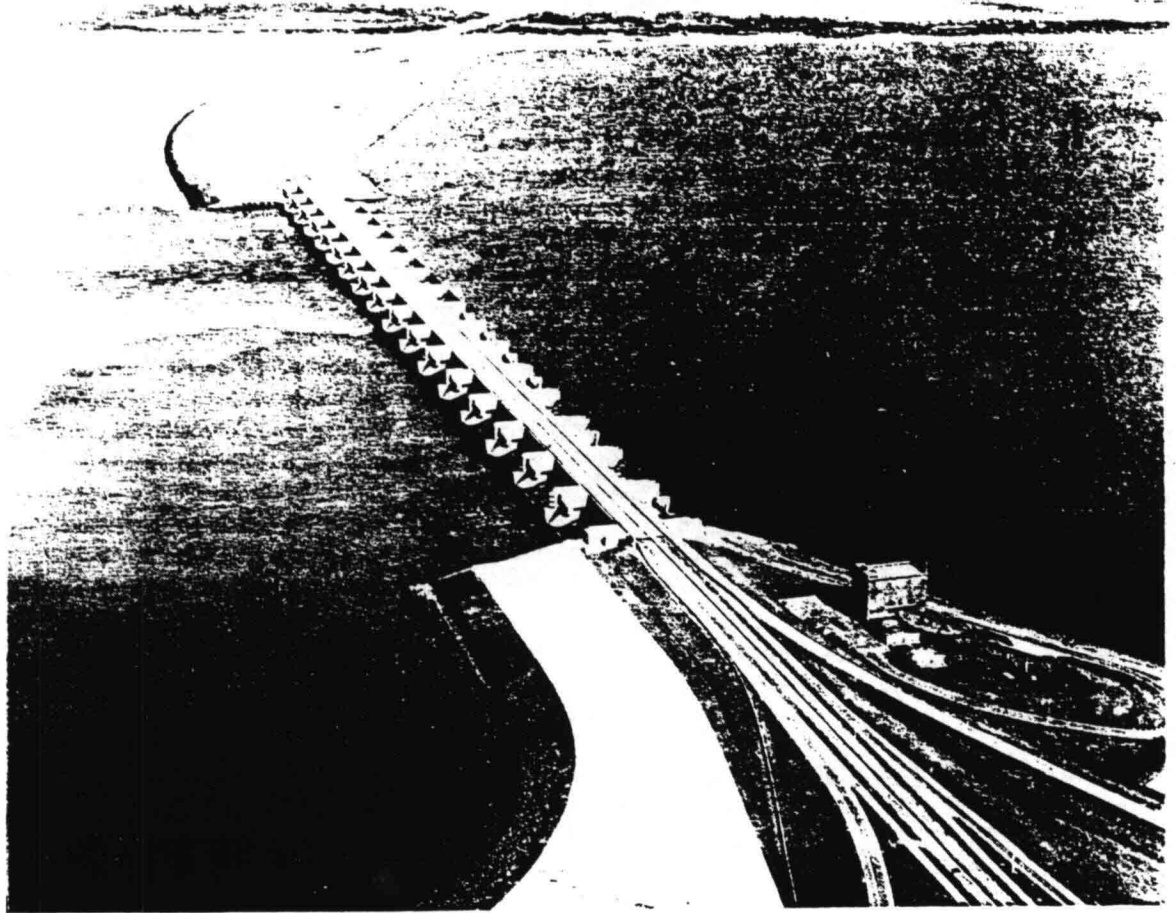
Wie thans over het enorme complex van de Haringvlietsluizen rijdt of een wandeling onderneemt in het inwendige, door de grote driehoekige ligger waartegen de stalen schuiven hun steun vinden, komt onder de indruk van deze waterbouwkundige prestatie. Het kan geen gemakkelijk karwei zijn geweest, waaraan de Rijkswaterstaat en de aannemers ruim 14 jaar hebben gewerkt. Maar het kunstwerk staat er nu als vanzelfsprekend en geeft geen enkel blijk van de moeilijkheden, de onzekerheden en de meningsverschillen die het ontwerp-proces ervan hebben begeleid.

Ik wil eerst iets zeggen over de doelstelling van dit werk als instrument om te komen tot een betere waterbeheersing in het noordelijk Deltabekken. Ik vind het nog steeds een wonder dat men door berekend en verstandig te opereren met deze sluisen de waterbeweging in dit bekken nagenoeg precies zo kan laten verlopen als men wil, rekening houdend zowel met de getijontwikkeling van het ogenblik, als met de afvoeren door de rivieren Maas en Rijn. Ik beschouw de sluis daarom in de eerste plaats als een hommage aan hen die in deze eeuw de wetenschap van de getijberekening hebben ontwikkeld. Hen die hierin het belangrijkste werk hebben geleverd, wil ik daarom op deze plaats nog eens met name noemen: Dronkers, Lorentz, Mazure, Schönfeld, Thijsse en Van Veen.

De eerste twee waren al qua opleiding de beste mathematici, en zij hebben het belangrijkste aandeel in deze ontwikkeling gehad. Merkwaardigerwijs bestond over dit moeilijkste aspect van de getijberekeningen bij de aanvang van het ontwerp de minste twijfel. Problemen die daarmee samenhangen komen in het nu volgende verslag dan ook niet voor.

Wanneer we over het ontwerp van de uitwateringssluizen in het Haringvliet spreken moeten we daarbij ook de afsluiting van het Volkerak betrekken. De bepaling van de doorlaatopeningen van de Haringvlietsluizen hing af van de vraag of het Volkerak eerder of later dan het Haringvliet zou worden afgesloten; in het laatste geval zou het doorstroomprofiel groter moeten zijn dan in het eerste. Het is interessant om even bij dit vraagstuk te blijven stilstaan, omdat het bij het overleg in de Deltacommissie een belangrijk - zo niet het belangrijkste - strijdpunt is geweest.

Er waren een aantal leden die ervoor pleitten het Volkerak zo lang mogelijk open te laten. De scheepvaart op Gent en Antwerpen zou dan pas in een laat stadium de hindernis van een extra sluisencomplex in de weg worden gelegd, en bovendien zou men de dam, indien dan nog gewenst, in minder sterk stromend water kunnen aanleggen. De andere partij vond dit plan te gewaagd, omdat men in de tussenfase, zolang de Oosterschelde nog open zou zijn, op ingenieuze maar riskante wijze met de Haringvlietsluizen zou moeten opereren; men zou daarmee als het ware de goden verzoeken. Ook vreesden zij dat de Belgische vaart toch wel last zou ondervinden van de dan in het Volkerak optredende getijstromen. Men kon het hierover in de Deltacommissie niet eens worden en liet het aan de ontwer-



pende en uitvoerende dienst, dus in de eerste plaats de Deltadienst, over terzake nadere voorstellen te doen.

Van een nadere beslissing zou het dus afhangen of de Haringvlietsluisen op een situatie met open Volkerak zouden moeten worden berekend of niet. Men had echter geen tijd daar met het ontwerp op te wachten, en koos de zekere weg: men rekende op een open Volkerak en koos een doorstroomopening van 6000 m².

Door deze vertraging in de besluitvorming zijn de Haringvlietsluisen dus waarschijnlijk iets te groot gedimensioneerd, dat wil zeggen groter dan indien men bij het ontwerp meteen had kunnen uitgaan van de uiteindelijk gekozen volgorde van afsluiting. Men hoeft dat echter niet te betreuren; bij een zo moeilijk werk, waarbij nog zoveel ongewisse factoren een rol spelen, behoeft men niet op te zien tegen een zekere overmaat, veel erger is het wanneer later blijkt dat het ontwerp te krap is opgezet en daarom niet volledig aan zijn doel beantwoordt.

Een andere onzekerheid die nog bestond toen met het ontwerp moest worden begonnen, was de rol die de ijsafvoer in strenge winters bij dit werk zou spelen. Men nam toen nog aan dat het van de Rijn afkomende ijs zijn weg naar zee vooral door het Haringvliet zou moeten vinden, en de uitwateringssluisen zonder veel moeite diende te kunnen passeren. Na enkele jaren nadere studie van het ijsprobleem bleek deze veronderstelling niet juist. Op afvoer van ijsschotsen via het Haringvliet behoefde tijdens vorst niet te worden gerekend, en het plan de Haringvlietsluisen tijdens vorstperioden enkele weken gedurende het gehele getij open te laten staan, zodat dan het getij tijdelijk weer kon binnendringen, kwam daarmee te vervallen. En daarmee behoefden de sluisen niet meer te voldoen aan enkele zwaarwegende voorwaarden die volgden uit de eis tijdens

vorstperioden een gemakkelijke doorgang van ijsschotsen te verzekeren. Die eis had geleid tot een vrij grote pijlerafstand en een vrije doorvaarhoogte van 6 m om het verkeer van ijsbrekers in de sluitopeningen mogelijk te maken. Zou men dit tijdig hebben geweten, dan zou het ontwerp er wellicht heel anders hebben uitgezien, en veel van de bijzondere kenmerken waardoor het zo'n indruk maakt hebben moeten missen. Dat betreft dan in de eerste plaats de schuiven, die thans door hun gebogen vorm een typisch accent geven aan dit werk.

Bij een kleinere pijlerafstand - de grens lag hier bij 35 m - zou men de schuiven een rechte verticale voorwand hebben kunnen geven, die in veel minder sterke mate aan golfaanval zou zijn blootgesteld.

Ik herinner mij dat ik destijds, toen men nog met het ijs rekening meende te moeten houden, er bij Jansen voor heb gepleit een kleinere pijlerafstand van 35 m aan te houden, om met rechte schuiven te kunnen werken. Het zou met het ijs toch wel meevallen, dacht ik. Ik kreeg toen echter geen gehoor, en dat is ook wel te begrijpen wanneer men weet hoe beducht sommigen voor het ijsgevaar waren: ik had tenslotte alleen maar met het aspect van de golfaanval te maken.

Nu achteraf blijkt dat men ook niet meer met ijsbrekers tussen de pijlers behoefde te rekenen zou ook de hoge driehoekligger niet nodig zijn geweest, zodat de bovenkant van het kunstwerk op een veel lager peil had kunnen liggen. Dit alles leidt tot de vraag of men zich niet wat meer tijd zou hebben moeten gunnen voor dit ontwerp, en met de uiteindelijke dimensionering zou hebben moeten wachten totdat zowel omtrent het tijdstip van afsluiting van de Volkerakdam als over het ijsbezwaar meer bekend zou zijn.

Maar men had haast, en uitstel van de bouw van de Haringvlietsluizen zou niet alleen een vertraging hebben betekend van de veiligstelling van het noordelijk Deltabekken en de verbetering van de waterhuishouding aldaar, maar zou wellicht het gehele tijdschema van de Deltawerken nadelig hebben beïnvloed. Begint men eenmaal met uitstel, dan weet men niet waar men eindigt. Bovendien konden we niet garanderen dat we enkele jaren later een zo veel beter en ander inzicht in de problemen zouden hebben, dat het uitstel daardoor achteraf kon worden gerechtvaardigd. Men zal eraan moeten wennen dat men tegenwoordig, bij de snelle ontwikkelingen op het gebied van wetenschap en techniek, met zijn ontwerpen vaak achter komt te liggen op de praktijk, vooral als het zoals hier gaat om werken die veel tijd vergen om te worden uitgevoerd. En men moet er, ook achteraf, grote waardering voor hebben dat men toen zo daadkrachtig is geweest en zich niet aan twijfels heeft overgegeven.

We komen nu aan het ontwerp zelf. Het ging er in de eerste plaats om de plaats van het kunstwerk te bepalen. Toen ik begin 1956 bij de Deltadienst kwam, had Van de Velde daarover juist een nota opgesteld, waarin hij als meest in aanmerking komende situering de huidige plaats aangaf, midden in het zeegat. De sluis zou in een bouwput moeten worden gemaakt, aan te leggen op een aanwezige zandplaat. Desgevraagd gaf ik in overweging een plaats voor de sluis te zoeken naast het zeegat, op de zogenaamde Kwade Hoek, omdat ik bang was dat de plaatselijke vernauwing die de bouwput op de door Van de Velde gekozen plaats veroorzaakte, tot gevaarlijke oeveraantastingen zou kunnen leiden; mijn Zeeuwse ervaringen hadden mij daarvoor beducht gemaakt. Men vond mijn bezwaren echter niet doorslaggevend en aanvaardde het voorstel van Van de Velde.

Achteraf ben ik daar wel blij om, want de aanval op de oevers bleek zelfs in de lange tijd - 14 jaar - dat de bouwput het profiel vernauwde, geenszins onrustbarend en kon gemakkelijk worden bestreden. En de gekozen plaats was in de eindsituatie veel gunstiger. Dit is een voorbeeld van de vele risico's die bij de Deltawerken genomen moesten worden, wilde men ze binnen de voorgenomen tijd ook kunnen voltooien. In het geval van de situering van de bouwput in het Haringvliet kon noch worden bewezen dat het met de erosie wel mee zou vallen, noch dat die ernstige vormen zou gaan aannemen. Het blijkt meestal pas achteraf wie in dit soort gevallen gelijk of geluk had. Wanneer de keus later goed uitpakt spreekt men graag van "Fingerspitzengefühl", maar wanneer het fout gaat noemt men de beslissing onzorgvuldig.

Bij de Deltawerken verliep alles over het algemeen gunstig en volgens plan, maar men vergist zich als men meent dat dit alleen moet worden toegeschreven aan de kennis en het inzicht van de ontwerpers en uitvoerders; er is ongetwijfeld ook veel geluk bij in het spel geweest, en men zou daar ook bij het verdere verloop van de werken enigszins op zijn aangewezen. Doordat bij de Deltawerken krachtens hun geavanceerd karakter aan de gevoelsmatige benadering nog een relatief grote plaats moest worden ingeruimd, speelde naast de objectieve berekeningen ook de persoonlijke appreciatie een belangrijke rol.

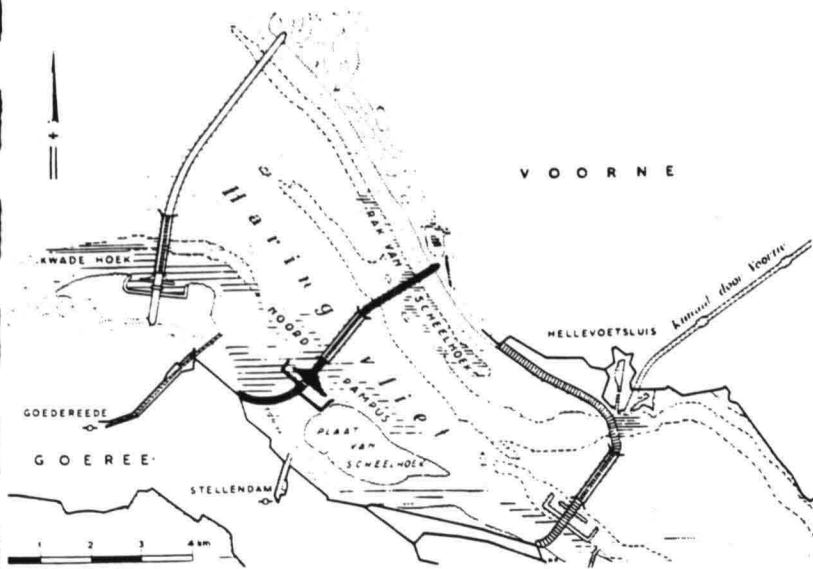
Dit kwam vooral duidelijk tot uiting bij het ontwerpen van de Haringvlietsluizen, naar mijn mening eigenlijk het moeilijkste werk van het Deltaplan in zijn oude vorm. Typisch voor dit werk was het grote aantal disciplines dat erbij betrokken was: specialisten op het gebied van staal- en betonconstructies, van spanningsleer in het algemeen, van getijstromen, golfbeweging en erosie door zandtransport, mathematici en ingenieurs, en dan heb ik er waarschijnlijk nog enkele vergeten. Tegenwoordig komt het samenwerken van een zo uiteenlopend gezelschap vaker voor, maar in de jaren vijftig was dit nog een betrekkelijk nieuwe ervaring. In de ingenieurswereld voerden toen bovendien nog tal van oudere gerenommeerde figuren de boventoon; zij waren nog gewend aan individueel optreden en persoonlijk domineren; zij voegden zich niet zo gemakkelijk in projectteams.

We bevonden ons bij dit ontwerp op de grens tussen een oude en een nieuwe tijd, en we waren nog op zoek naar een nieuwe weg. Dit aspect kreeg hier wellicht nog extra reliëf doordat bij dit project verscheidene bijzonder markante figuren elkaar ontmoetten, zowel van de oude als van de nieuwe stijl. Zo waren daar Eggink, Jansen en Thijssse van de oude garde, en Bischoff, Blokland, Bijker, Kuiper en Van de Velde, die men tot de jongeren mocht rekenen.

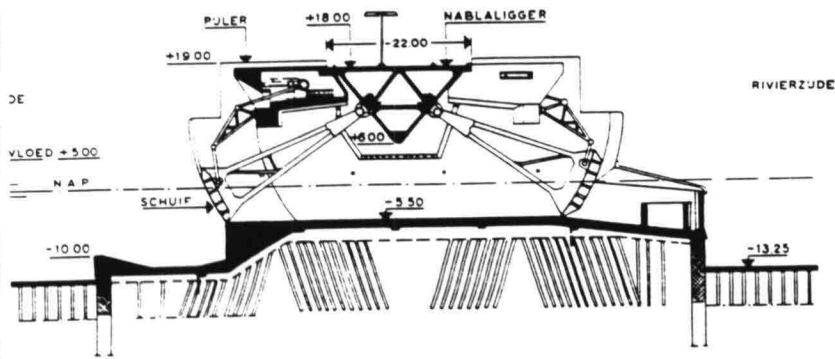
Ik kan niet zeggen dat dit een bij uitstek harmonische groep was. Men was ook niet voor de gezelligheid gekozen, doch op grond van persoonlijke merites en omdat men een bepaalde plaats bezette. Afgezien van de persoonlijke verschillen in benadering van de problemen konden twee hoofdgroepen worden onderscheiden die verschillende aspecten - lees belangen - vertegenwoordigden, en tegen elkaar in het veld traden: de groep die de bouw van het kunstwerk moest verzorgen, in casu de vertegenwoordigers van de directies Bruggen en Sluizen en Stuwen te ener zijde, en de groep die de waterloopkundige aspecten vertegenwoordigde. Daarnaast of daarboven stonden dan Jansen en Van de Velde, de eerste enige afstand nemend, de tweede belast met het voorzittersschap van het team. In dit debat hadden de „kunstwerkmensen“ het voordeel dat zij overzichtelijker een exacter berekend beeld konden presenteren van het krachtenspel dat zich bij aangenomen uiterlijke belastingen zou voltrekken.

De waterloopkundige groep die deze belastingen moest aandragen, was van die uitwendige krachten veel minder zeker. Die onzekerheid hield echter tevens de mogelijkheid in van een tamelijk vrije beoordeling; wanneer de waterloopkundigen bijvoorbeeld een bepaalde golfbelasting maatgevend noemden, was controle daarop van de andere zijde veel moeilijker dan de verificatie van de beton- en staalberekeningen van de andere groep. Het is moeilijk vast te stellen welke groep uiteindelijk domineerde, en evenmin is het eenvoudig om te beoordelen wie als persoon de belangrijkste rol heeft gespeeld in dit waterbouwkundig steekspel.

Ieder had zo zijn eigen bijzondere techniek. Op het eerste gezicht leek Thijssse veelal de maat aan te geven. Rechtstreeks in de aanval, als ik hier dit wat te agressieve woord mag bezigen, waarbij hij zijn mening grote suggestieve, beeldende kracht vermocht te geven. Als andere

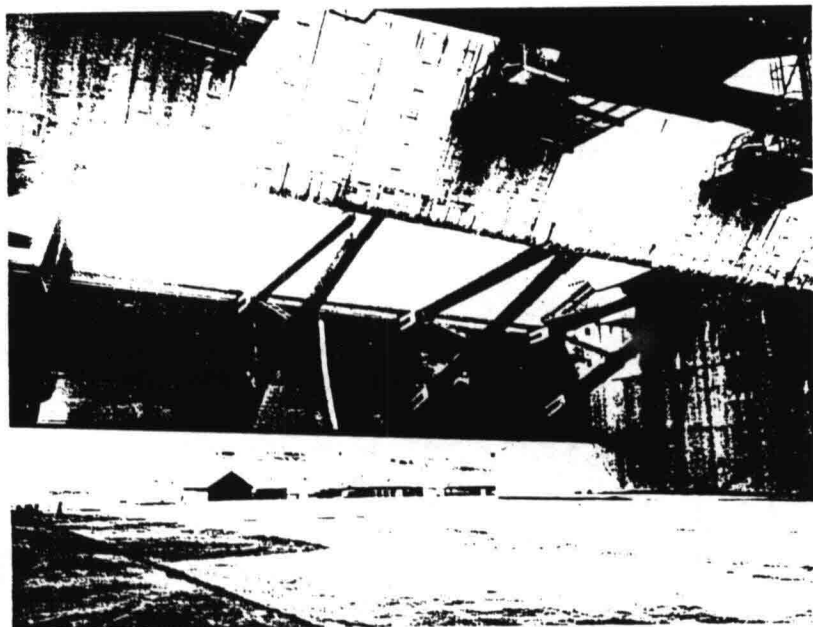


drie bestudeerde tracés afsluiting Haringvliet



dwarsdoorsnede van de sluisen

bouw van de sluisen



uiterste Jansen, die zelden rechtstreeks op zijn doel afging maar dit meestal indirect, langs een omweg trachtte - en ook wist - te bereiken. In een rechtstreeks duel tussen Jansen en Thijsse moest Thijsse het van een onmiddellijke zegen hebben, terwijl Jansen meestal won als het hem lukte tijd te winnen en het dispuut te rekken tot een volgende bijeenkomst; hij had zijn stelling dan meestal voldoende uitgebouwd. Eggink leek in dit opzicht veel op Jansen, en deze beiden waren dan ook aan elkaar gewaagd; zij lieten het niet graag op een rechtstreekse confrontatie aankomen. Bischoff vond ik de meest markante figuur in dit gezelschap: sterk overtuigd van zijn gelijk, dat hij onwrikbaar maar ook zeer intelligent wist te verdedigen.

Ik heb veel met hem gediscussieerd, waarbij het van beide kanten vaak nogal heftig toeling. Die discussies waren voor mij erg leerzaam, aangezien hij je telkens dwong zogenaamde vanzelfsprekendheden aan een hernieuwde grondige analyse te onderwerpen. Conform zijn karakter was ook zijn denken tamelijk rechtlijnig, met een neiging de natuurverschijnselen te sterk te abstraheren.

In een waterbouwkundige wereld die moeizaam bezig was van een aanschouwelijke, gevoelsmatige, bijna geheel op traditie berustende werk- en denkwijze naar een meer wetenschappelijke benadering te evolueren, was Bischoff een enorm stuwende kracht in de nieuwe richting. Dat hij daarbij nogal eens overdreef zij hem graag vergeven. Van de Velde wist vaak een verbindende schakel te zijn tussen de beide uitersten: traditie en wetenschap. Theoretisch kon hij Bischoff een heel eind partij geven, terwijl hij anderzijds kon steunen op een rijke praktische ervaring in het veld, die Bischoff geheel moest ontberen.

Als belangrijk man in het team, die zich als persoon bescheiden op de achtergrond hield en die slechts sprak als hem iets werd gevraagd, was ir. Van der Eb, deskundige op het gebied van staalconstructies, onmisbaar voor de berekening van de stalen schuiven. Hij was zijn collega's op dit gebied ver vooruit. Het was maar goed dat zijn persoon zo'n groot vertrouwen inboezemde, want wie kon hem controleren?

Het team liet zich voorlichten door een deskundige achterban, waarvan ik hier slechts de naam ir. Ligtenberg van het Laboratorium voor Experimenteel Spanningsonderzoek wil noemen.

Een vreemdeling in dit waterbouwkundige Jeruzalem zal uit het bovenstaande mogelijk de indruk overhouden, dat het ontwerp van de Haringvlietsluizen, en wellicht van ieder groot waterbouwkundig ontwerp in zeer sterke mate afhankelijk is van de dramatis personae en dus van de samenstelling van het ontwerpteam. Men moet echter niet vergeten dat het ontwerp in ieder geval moet gehoorzamen aan een stelsel van strakke technologische eisen en voorschriften; het technisch skelet waarin het moet passen laat daardoor slechts een betrekkelijk geringe marge toe voor individuele interpretaties. Een goed waterbouwkundig ontwerp berust op een aantal onwrikbare wetenschappelijk-technologische grondslagen, die het van een solide, objectieve fundering voorzien. Maar bij geavanceerde scheppingen, waartoe destijds de Haringvlietsluizen konden worden gerekend, bestaan er toch nog onzekerheden die de wetenschap nog niet met het bestaande arsenaal aan

kennis en onderzoekmethoden weet op te lossen, en die daardoor voor verschillende interpretatie vatbaar zijn. Bij een dergelijk ontwerp is de marge voor persoonlijke inbreng groter dan bij traditionele concepties. Er kan daarom bij een zeer geavanceerd ontwerp - in overdrachtelijke zin - meer politiek worden bedreven.

Over het uiteindelijke ontwerp van de Haringvlietsluizen waren de meningen in het team zelfs nog verdeeld; met name betwijfelden enkele jongeren of de sterkte van bepaalde onderdelen wel voldoende was, in het bijzonder die van de stalen schuiven en van de betonnen driehoeksligger. Men kon ook hier noch het een noch het ander exact bewijzen. De Directeur-Generaal, daarin geadviseerd door Jansen en Thijsse, die beiden het ontwerp aanvaardbaar vonden heeft tenslotte de knoop doorgehakt en het ontwerp in zijn huidige vorm aanvaard. Zelf heb ik geen grote invloed op het ontwerp kunnen uitoefenen. Mijn medewerkers bij de Waterloopkundige Afdeling waren mij stuk voor stuk op hun terrein de baas, terwijl de taak uit alle verschillende bijdragen een gaaf ontwerp samen te stellen meer op de weg lag van Van de Velde dan van mij. Soms voelde ik mij slechts een toehoorder en toeschouwer, maar ik heb er toch wel enige lering voor later uit kunnen opdoen.

Eigenlijk is er maar één onderdeel waarin ik een persoonlijke inbreng terug kan vinden. Dat betreft de hoogte van de schuiven. De binnenschuiven reiken tot volle kerende hoogte, N.A.P. + 5 m, terwijl de buitenschuiven twee meter lager zijn, en dus maar tot N.A.P. + 3 m komen. Aanvankelijk dacht men beide schuiven even hoog, dus allebei tot 5 m boven N.A.P., omdat men een volledige dubbele kering wilde hebben. De buitenschuiven zouden dan

afsluiting van het Rak van Scheelhoek met behulp van een kabelbaan

echter de volle golfaanval moeten doorstaan. Mijn voorstel om de buitenschuif wat lager te houden en dus beide schuiven samen de golfaanval te laten opvangen, stuitte eerst nogal op weerstand, voornamelijk van Jansen. Door Thijsse eens apart te nemen en hem voor mijn standpunt te winnen lukte het, met zijn steun, tenslotte ook Jansen mee te krijgen.

De bovenstaande beschouwingen behoeven geen reden te zijn om aan de sterkte, de standzekerheid van de Haringvlietsluizen en hun onderdelen te twijfelen. Men is het er nu wel over eens dat dit kunstwerk eerder te zwaar dan te licht is geconstrueerd.

De afsluiting van het Haringvliet

Toen ik in 1969 na een afwezigheid van negen jaar bij de Deltadienst terugkwam, stond de afsluiting van het Haringvliet voor de deur. Het ging alleen nog om de afsluiting van de hoofdgeul, het Rak van Scheelhoek, ten noorden van het sluisencomplex. Deze geul zou worden afgesloten met 100.000 betonblokken, waarvan de aanmaak reeds was aanbesteed. De blokken zouden met behulp van een kabelbaan in de geul worden gestort. Deze kabelbaan was al gebruikt voor de afsluiting van de Grevelingen, en daarna nog verbeterd. Hij stond al praktisch gereed in het werk opgesteld. De afsluiting belooft geen moeilijkheden op te leveren, want tijdens de sluiting van het Rak van Scheelhoek zouden de uitwateringssluizen geheel openstaan. Voor de beruchte sluitgatervallen behoefde hier dus niet te worden gevreesd en van de gunstige hydraulische omstandigheden dacht men gebruik te maken



om de grote poriënruimte die tussen de blokken zou blijven bestaan op traditionele manier met zand dicht te spuiten. Op mijn vraag hoe men een jaar later de blokkendam in het Brouwershavense Gat zou dichtten, waar die gunstige omstandigheden niet bestonden, moest men het antwoord schuldig blijven. Er was daarnaar wel enig onderzoek verricht, doch nog niet op een betrouwbare, vergelijkbare schaal. Daarom werd voorgesteld een proef op ware grootte in het Rak van Scheelhoek te doen; men zou daartoe de uitwateringssluizen een of meer getijden dicht zetten, waardoor over de dam vervallen zouden optreden, enigszins overeenkomstig aan die in het Brouwershavense Gat.

Om de nadelige gevolgen van zo'n experimentele sluiting voor de landbouw en voor de scheepvaart tot een minimum te beperken, werd besloten de proefneming te minimaliseren: de sluisen zouden maar tweemaal gedurende één getij, en dan nog 's nachts, worden gesloten (Driemaandelijks Bericht 53, augustus 1970). Dit is een duidelijke proeven gaven bruikbare aanwijzingen voor de sluiting van het Brouwershavense Gat en vergrootten mijn vertrouwen in de voor de sluiting van de blokkendam aldaar voorgestelde methode. Een van deze proeven in het Haringvliet viel nog de eer te beurt te worden bijgewoond door de toenmalige minister van Verkeer en Waterstaat, drs. Bakker, die juist die avond met zijn zeilschip in de haven van Stellendam lag. Ik zag hem toevallig en het kostte mij geen moeite hem en zijn echtgenote over te halen de proef van nabij te volgen.

Toen het Rak van Scheelhoek was afgesloten, kon spoedig daarna het sluisbedrijf in werking worden gesteld. Op 2 november 1970 werden de grote uitwateringssluizen door de minister van Verkeer en Waterstaat officieel in gebruik gesteld.

Ik heb hierboven bij mijn bespreking van het ontwerp van deze sluisen lof toegezwaaid aan degenen die de leer van de getijbeweging zover hadden gebracht dat het mogelijk was geworden ook de gecompliceerde waterbeweging betrouwbaar te voorspellen die zou ontstaan zodra de sluisen operabel zouden worden. Ik had daar altijd groot vertrouwen in gehad, maar vroeg me nu toch wel wat bezorgd af of het allemaal zo mooi zou uitkomen. Had iemand zich misschien toch nog ergens vergist? Ik kon de minister bij de overdracht van het werk echter al wel enigszins geruststellen. We hadden namelijk tijdens de bovengenoemde proeven door metingen op het noordelijk bekken kunnen vaststellen dat het aardig klopte. De grafieken die daarvan getuigden konden de minister als gunstig resultaat van een proefrit worden aangeboden.

Ik ben eigenlijk toch nog steeds verbaasd dat we de waterbeweging in het noordelijk Deltabekken die na de afsluitingen van Volkerak en Haringvliet zouden optreden zo goed hebben kunnen voorspellen. Samen met de Rijnkanalisering vormen de Haringvlietsluizen een instrument voor de waterbeheersing dat waarschijnlijk in de wereld zijn weerga niet heeft. De intellectuele prestaties die hebben geleid tot een helder inzicht in de ingewikkelde waterbewegingen die zich in het noordelijk Deltabekken voordoen onder invloed van getijden en rivierafvoeren, en die nog weer verder worden gecompliceerd door de menging van

zout en zoet water in dit gebied, stel ik bepaald nog hoger dan de grootste civieltechnische scheppingen van de Deltawerken, alhoewel deze laatste op de toeschouwer ongetwijfeld veel meer indruk zullen maken. Misschien ben ik op dit punt bevooroordeeld. In mijn vroegere functie als Hoofdingenieur-Directeur in de Directie Benedenrivieren werd ik onmiddellijk geconfronteerd met de vraag of het ontworpen precisie-instrument wel aan de verwachtingen zou voldoen. Zou er niet iets mis kunnen gaan dat dan mogelijk tot vervelende claims van de betrokken belangen zou kunnen leiden, zoals de scheepvaart en de waterhuishouding. Soms hield ik mijn hart vast. Maar ook had ik de worsteling van mathematici en ingenieurs, om de geheimen van de getijbeweging in haar meest gecompliceerde vorm onder de knie te krijgen van zeer nabij meegemaakt, en daardoor hun gemeenschappelijke prestatie des te meer leren waarderen.

Met de bouw van de Haringvlietsluizen, de afsluiting van het Volkerak en het Haringvliet en het succesvol operationeel worden van het noordelijk Deltabekken leek het moeilijkste werk achter de rug. Weliswaar restten er nog twee formidabele werken, de afsluitingen van het Brouwershavense Gat en de Oosterschelde, maar ik vond de vraagstukken bij die afsluitingen gemakkelijker te overzien. Ik wist hierin beter waarmee we bezig waren. De moeilijkheden lagen hier vooral in de uitvoering: zouden de afsluitingen eenmaal een feit zijn, dan waren ze ook klaar. Als gebruiksvoorwerpen zouden deze Deltadammen heel wat minder vraagstukken in zich bergen dan de Haringvlietsluizen.

Men kan achteraf de vraag stellen of er, indien men toentertijd al zou hebben geweten wat we later in de Oosterschelde moesten bouwen, meer en andere lering uit de Haringvlietsluizen zou zijn getrokken. Ik heb geen antwoord op die vraag, maar het is mogelijk dat we toentertijd een conceptie als de Oosterscheldedekering niet zouden hebben aangedurfd. De vraag is dus misschien academisch. Maar natuurlijk zijn de ervaringen met de Haringvlietsluizen van nut geweest voor het Oosterscheldeontwerp, hoewel niet precies expliciet is aan te geven in welke opzichten. Anderzijds moet ik zeggen dat mijn ervaringen met het ontwerp en de bouw van de Haringvlietsluizen mijn optimisme inzake het slagen van dergelijke geavanceerde werken niet hebben doen toenemen. Wie later nog eens overdacht hoeveel bij het ontwerp van die sluisen aan de intuïtie moest worden overgelaten, hoe onzeker de randvoorwaarden waren waarop het ontwerp moest worden gebaseerd, die zou zich met recht bezorgd afvragen hoe het met de stormvloedkering in de Oosterschelde zou moeten gaan, waar die onzekerheden immers een nog veel grotere rol zouden spelen. Maar we lopen met deze vraag op de gebeurtenissen vooruit. We moeten ons nu eerst bezighouden met de afsluiting van het Brouwershavense Gat alvorens we bij de Oosterschelde en zijn problemen aankomen: er moet daarvoor nog één groot zeegat worden overbrugd.

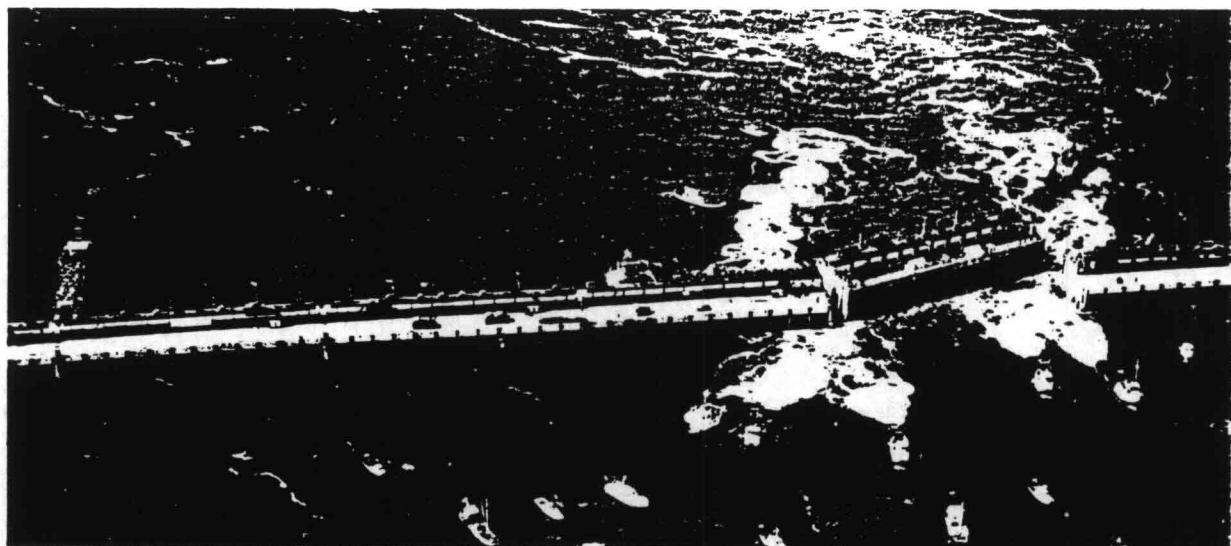
De afsluiting van het Brouwershavense gat

Met de voorbereidingen voor de afsluiting van het Brouwershavense Gat heb ik niet veel meer te maken gehad. De werken daarvoor waren eind 1969 al tamelijk ver gevorderd. De twee sluitgaten waren al bepaald en de keuze van de afsluitmiddelen was gemaakt. In het zuiden zou een blokkendam komen, in het noorden een caissondam. Caissons en kabelbaan waren reeds in aanbouw. De bodemverdediging in de sluitgaten moest echter nog in hoofdzaak worden aangebracht, en de betonblokken voor de afsluiting met de kabelbaan moesten nog worden aanbesteed; en zo waren er nog wel meer zaken die nog moesten worden aangevangen of voltooid.

Ik voelde mij met dit werk niet helemaal op mijn gemak. Waren de voorbereidingen goed? Was de keuze, de dimensionering van de sluitgaten juist, zouden de afsluitmiddelen, de caissons en de kabelbaan, aan de verwachtingen beantwoorden? Er kon bij zo'n groot werk zoveel misgaan. Ik had plotseling de verantwoordelijkheid gekregen voor het welslagen van een werk waaraan ik tot op dat moment part noch deel had gehad. Nu is er wat dit betreft geen nieuws onder de zon. Commandowisselingen waarbij de opvolger onvoorbereid voor een werk wordt gesteld dat zich reeds in volle ontwikkeling bevindt, zijn geen zeldzaamheid: het spreekt daarbij vanzelf dat men de volle verantwoordelijkheid voor alles wat reeds is gebeurd van zijn voorganger overneemt, anders had men de nieuwe positie niet moeten aanvaarden. Maar het was ook geen gebrek aan vertrouwen in mijn voorganger of mijn nieuwe medewerkers, integendeel, ik had geen reden er aan te twijfelen dat de voorbereidingen tot nu toe heel goed waren geweest. Mijn onzekerheid kwam voort uit het feit dat het werk voor mij nog geheel vreemd was, en ik er dus ook geen enkele greep op had. Moest ik het daarom maar op zijn beloop laten en uit de verte toezien? Maar dan zou mijn verantwoordelijkheid voor het werk slechts een wasen neus zijn. De vraag die hierbij opkomt is dan natuurlijk in hoeverre het hoofd van dienst nog een eigen inbreng kan hebben waardoor aan zijn verantwoordelijkheid ook

enige inhoud kan worden gegeven. Volgens mij moest een hoofd van de Deltadienst voldoende deskundig zijn om een goed inzicht te hebben in de opzet en het verloop van de afsluitingswerken, ook om ontwerpers en bouwers vanuit een wijder gezichtspunt te kunnen stimuleren en adviseren. Ik wil niet zeggen dat dit de enige juiste opvatting is; leiding kan ook in dit geval op andere wijze worden gegeven, met meer distantie van het werk: misschien is dat zelfs te prefereren boven de geschetste wellicht wat primitieve methode, die alleen voor hen is weggelegd die van begin af aan in het werk zijn opgegroeid.

Bij het Brouwershavense Gat kostte het mij enige tijd voordat ik mij voldoende in het werk had kunnen verdiepen en inzicht had gekregen in de essentiële vraagstukken. Gelukkig werd ik al vrij gauw met een probleem geconfronteerd dat mij dwong me van het werk rekenschap te geven. Het was de vraag hoe de blokkendam in de zuidelijke geul van het Brouwershavense Gat te zijner tijd stroomdicht moest worden gemaakt, nadat de blokken in het werk zouden zijn gebracht. Men wist daar het antwoord nog niet op, en het bleek toen mogelijk een proef te doen bij het dichten van de blokkendam in het Haringvliet. Ik berichtte daar reeds over. Tijdens de proeven in het Haringvliet die ik bijwoonde, had ik bovendien de gelegenheid kennis te maken met verscheidene ingenieurs die bij de afsluiting van het Brouwershavense Gat betrokken zouden zijn. Je kunt je op die manier verdiepen in de gedachtengang van anderen, en weet dan ook later beter hun gedachten te volgen en begrijpen. Een tweede gelegenheid mij met het werk te bemoeien deed zich het jaar daarop voor bij het aanbrengen van de bodemverdediging in de noordelijke stroomgeul de Kous, waar de sluiting met doorlaatcaissons zou plaatsvinden. Men stond daar voor het probleem dat de bodembescherming door onderdrukken opgetild en omgekruld zou kunnen worden: zij moest daarom aan het eind worden verzwaard. Ir. Loschacoff, die met de dagelijkse leiding van dit werk was belast, en ik konden het daarover aanvankelijk niet eens worden. Verscheidene malen kwam hij naar Den Haag om met mij van gedachten te wisselen. Het was een vaak nogal levendige discussie die mij wel eens aan mijn woordwisselin-





*lossende gondel
boven het zuidelijk
sluitgat*



*laatste caisson in
het noordelijk
sluitgat van de
Brouwersdam 1
mei 1971*

gen met Bischoff herinnerde. Ik heb er Loschacoff goed door leren kennen en waarderen: het hielp misschien ook wel dat wij beiden veel van lezen hielden en graag ook nog even onze laatste literaire ervaringen uitwisselden.

Tijdens de sluitingsmanoeuvres moesten we twee kritieke fasen doormaken. Bij de caissonsluiting werd het gevaarlijker naarmate er meer caissons waren geplaatst: voor de kop van iedere nieuw geplaatste caisson zou een wervelstraat ontstaan die kans gaf op ontgrondingen. Het was zaak zo'n wervel zo kort mogelijk de tijd te geven gevaarlijke erosie te bewerkstelligen. Daarom moesten de caissons zo snel mogelijk na elkaar worden geplaatst; zo veranderde de wervelstraat dus ook telkens van plaats. Al naar gelang een bepaalde wervelstraat gevaarlijker leek, moest aan de aangevallen kant vlugger een nieuwe caisson worden geplaatst. Aangezien men afwisselend van beide landhoofden uitbouwde, moest dus telkens weer worden bekeken aan welke kant de volgende caisson moest worden gezet. Dat betekende, dat men vooraf niet zeker kon zijn van de juiste volgorde van plaatsing, maar aan de hand van de voortlopende ervaring de volgorde moest bepalen of bijstellen.

Ook bij de blokkensluiting kende men een kritieke situatie. Die zou optreden als de dam een bepaalde hoogte had bereikt, en het gevaar ging ontstaan voor het optreden van een "duikende straal". Dit gevaar zou weer voorbij zijn zodra de dam boven een bepaalde hoogte kwam. Aan beide kanten was dus grote waakzaamheid geboden. Ik wilde tijdens die kritieke situaties van de uitvoering ter plaatse kunnen zijn, en besloot daarom gedurende de laatste twee weken mijn tenten in de buurt van het werk op te slaan. Ik nam voor die tijd mijn intrek in een personeelskamp van de Rijkswaterstaat in Ellemeet, op noordwest-Schouwen. Zonder mij rechtsteeks met het werk te bemoeien kon ik het van daaruit onopgemerkt volgen. Als er zich moeilijkheden zouden voordoen, wisten Loschacoff en zijn chef ir. Biezeveld waar ze mij konden bereiken. Ik geloof niet dat men van mijn aanwezigheid in de nabijheid van het werk hinder heeft ondervonden; men liet het mij in ieder geval niet blijken. Misschien dacht men "Laat hem maar, hij kan het toch niet laten".

Ik heb daar in Ellemeet een rustige tijd gehad, want er viel gelukkig niets voor mij te doen, aangezien het werk op rolletjes liep. Bovendien had ik interessante lectuur bij me: 'The conquest of Mexico'.

Het was mij geleend door Loschacoff. Het was enigszins toepasselijk op de situatie. Het boek ging immers eveneens over een stoutmoedige onderneming, die slechts kans van slagen kon hebben indien de deelnemers over een abnormaal grote portie zelfvertrouwen beschikten. Dit was bij het Brouwershavense Gat ongetwijfeld ook het geval. Bij het begin van de operaties maakten we nog even een kritieke periode door. Er dreigde een staking bij het zogenaamde zwarte korps: de kraan- en draglinemachinisten en het zuigerpersoneel. Zij werden door de vakbeweging gezien als voorloper en hefboom van een veel uitgebreidere staking in de gehele bouw. Terwijl het overleg nog gaande was, moesten we beslissen of we met het plaatsen van de doorlaatcaissons zouden beginnen, allereerst met plaatsing van de landhoofdcaissons. Eenmaal met het plaatsen van

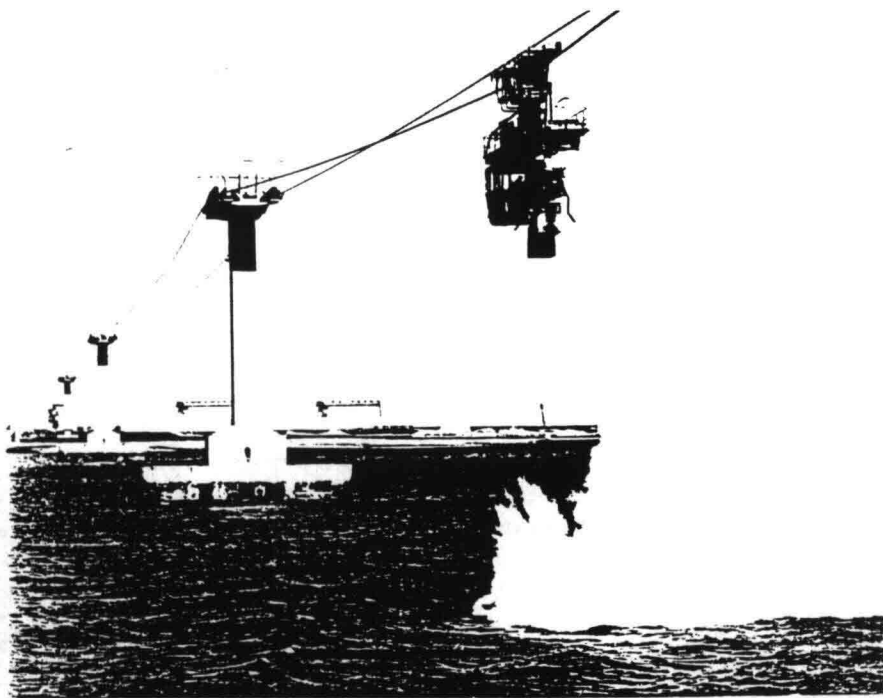
de caissons gestart moest men zo gauw mogelijk doorgaan, om gevaarlijke ontgrondingen te voorkomen. We konden dus niet zomaar weer ophouden, indien de staking doorgang zou vinden. Moesten we nu wachten of het toch maar wagen en meteen beginnen? We besloten tot het laatste, maar prezen ons daarna wel erg gelukkig dat de staking tenslotte geen doorgang vond.

Het voor de buitenwacht meest spectaculaire moment brak aan op de dag dat de laatste doorlaatcaisson werd geplaatst en de schuiven van alle caissons konden worden gesloten. Dat is een duidelijk hoogtepunt in de uitvoering. Maar ik vind het niet het meest kritieke voor wat betreft het welslagen van het werk. Ervoor en erna zijn er gevaarlijker situaties.

Na de sluiting van de caissons zal nog maar moeten blijken of de dam nu verder gemakkelijk kan worden dichtgespoet, of dat er grote lekken bestaan die aanleiding zullen geven tot gevaarlijke en moeilijk te bestrijden onderloopshoud. De toeschouwers die op die dag tijdens de sluiting op het werk waren samengestroomd en deels vanaf het water, deels vanaf het land de manoeuvres volgden, wensten elkaar en de werkers geluk toen de laatste caisson op zijn uiteindelijke plaats lag en tot zinken was gebracht. L'histoire se répète: deze vrolijke scène hadden we ook op Walcheren en in 1953 meegemaakt. Maar ik moet bekennen dat we destijds met meer angst het verdere verloop, de definitieve dichting afwachten. We hadden toen immers veel minder gelegenheid gehad alles goed voor te bereiden. We hadden daarvoor geen jaren, zoals hier, maar slechts luttele maanden de tijd gehad. Daartegenover stond dat tegenslagen ons nu zwaarder zouden kunnen worden aangerekend.

Een sluitingsoperatie is een pakket ingewikkelde, zorgvuldig in volgorde en tijd op elkaar afgestemde manoeuvres, waar improvisaties misschien nog wel van binnen uit door de ingewijden kunnen worden ingelast, maar niet van buitenaf, zonder gevaar van nog weer grotere complicaties.

overzicht van de kabelbaan



De toeschouwers, en dus ook ik, moesten hun mond houden. Ik kreeg toen een koekje van eigen deeg, want men zal zich misschien herinneren dat ik destijds bij de sluiting van het dijkgat bij Veere mijn bazen in Middelburg ook had verzocht hun mond te houden en zich niet in het werk te mengen. Zij hadden daar toen, hoewel niet geheel van harte, gevolg aan gegeven en ik zag mij daartoe dan ook eveneens verplicht. Het was toch geen gemakkelijke ervaring zo buiten spel te staan. Ook vond ik het wat vreemd felicitaties in ontvangst te moeten nemen voor het welslagen van een werk waaraan ik zelf nauwelijks enig belangrijk deel heb gehad.

Toen het Brouwershavense Gat na een voorbereiding van ruim 10 jaar was gesloten en de Brouwersdam gereed, leek er geen obstakel meer op onze weg te liggen naar de Oosterschelde. We waren ons aanvankelijk ook nog niet bewust welke onverwachte, naar later zou blijken vrijwel onoverkomelijke, hinderpaal we op die weg nog zouden tegenkomen. Tijdens de afsluiting van het Brouwershavense Gat dienden zich echter de voortekenen reeds aan. Gedurende de sluitingswerkzaamheden voer vlak bij de dam een vissersschip heen en weer met het duidelijk leesbare opschrift "Oosterschelde open". Maar voorshands vatten we die waarschuwing niet ernstig op.

De taak die nu nog voor ons lag was de afsluiting van de Oosterschelde volgens het daarvoor opgestelde algemene plan. Van dit plan waren reeds onderdelen, enkele werkhavens en werkeilanden in uitvoering of gereed. Dat dit plan drie jaar later zou moeten veranderen lag nog geenszins in de verwachting en de eerste jaren werd er dan ook met voortvarendheid aan voortgewerkt. Wij zullen thans enige tijd bij die verdere voorbereidingen blijven stilstaan.

De afsluiting van de Oosterschelde volgens het oude plan

De afsluiting van de Oosterschelde met een gesloten dam, zoals in het Deltaplan voorzien, was een werk van aanzienlijk grotere omvang dan het toch ook al zeer grote Brouwershavense Gat. Er was sprake van een zeer sterke escalatie.

Plaatjes kunnen dit aantonen, bijvoorbeeld door van de verschillende afsluitingen in het Deltagebied naast elkaar de getijvermogens te geven, dat wil zeggen het volume van eb- en vloedstroom. Het getijvermogen van de mond van de Oosterschelde bedraagt 2.200 miljoen m³, dat van het Brouwershavense Gat 720 miljoen m³. Dit is echter maar een zeer oppervlakkige vergelijkingsmaatstaf; men mag daaruit nog niet zomaar concluderen dat de afsluiting van de Oosterschelde dus driemaal zo moeilijk zou zijn. Maar toch boezemde die vergelijking respect in, en we wisten dat het uiterste van de dienst zou worden gevegd om ook dit werk tot een goed einde te brengen.

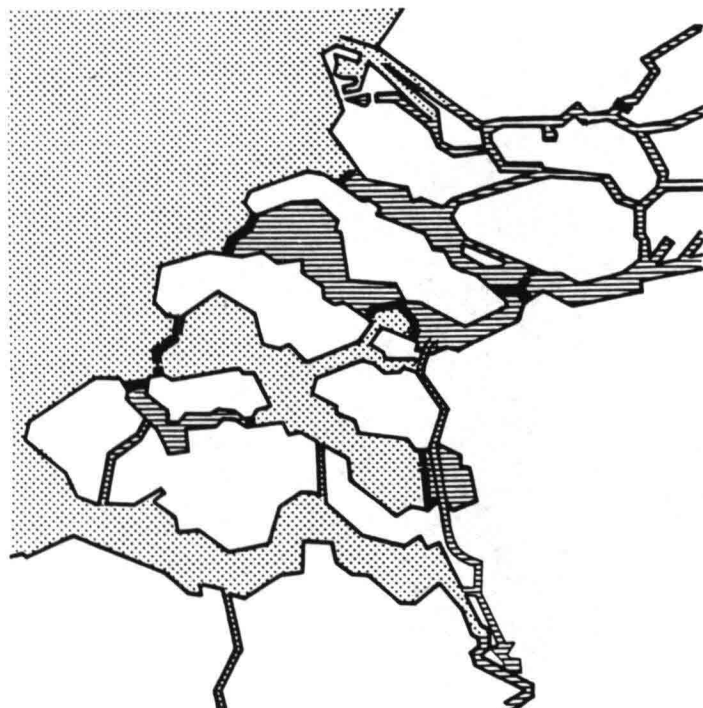
De eerste werken waar ik bij de Oosterschelde mee te maken kreeg waren twee werkeilanden in het midden van de mond, Neeltje Jans en Noordland. Met deze eilanden had ik geen moeite. Van hun noodzakelijkheid was ik gemakkelijk overtuigd en de aanleg ervan stuitte niet op extra

moelijkheden waarover ik me het hoofd zou hebben moeten breken. Veel meer moeite had ik met het zogenaamde damvak Geul dat in de zomer van 1972 zou worden aangelegd. Het zou de werkeilanden Neeltje Jans en Noordland met elkaar verbinden, en 5 kilometer vormen van de totale afsluitlengte van 9 km. Hoewel het doorstromingsprofiel van de Oosterschelde daardoor met niet meer dan 15% zou worden verminderd, vond ik het toch geen prettig idee, deze aanzienlijke vermindering van het dwarsprofiel aan te brengen, ongeveer 6 jaar voordat de Oosterschelde definitief zou worden afgesloten.

In die tussenliggende jaren zou de Oosterschelde, beweeglijk als zij is, wel eens op onaangename wijze op die profielvermindering kunnen reageren. Ik zou daarom de bouw van het damvak Geul liever nog één à twee jaar hebben uitgesteld. Anderen hadden daartegen echter niet geheel ten onrechte bezwaar, omdat men dan weer met andere aansluitende werken in het gedrang zou komen, wat weer tot uitstel zou leiden zodat er uiteindelijk niets mee zou zijn gewonnen. Tenslotte liet ik mij door Dronkers overtuigen dat we de stap nu al konden wagen.

De Oosterschelde bleek deze geulafsluiting goed te doorstaan: er hebben zich dientengevolge geen ernstige ontwikkelingen in het estuarium voorgedaan. Ik blijf hier andermaal te pessimistisch te zijn geweest, want men herinnert zich dat ik ook bij de aanleg van de bouwput in de mond van het Haringvliet beduchtheden had die evenmin uitkwamen. Het is goed, dat ik niet altijd mijn zin kreeg. Het moeilijkste vond ik de keuze van de afsluitingsmiddelen. Er waren drie mogelijkheden: een afsluiting met doorlaatcaissons, een afsluiting door middel van kabelbanen en betonblokken, die allebei met succes in het Brouwershavense Gat waren beproefd, en als derde geheel nieuwe mogelijkheid, een afsluiting met behulp van grote helicopters, waarmee blokkendammen in de geulen zouden kunnen worden opgeworpen. De meningen over de te

Deltaplan met open Oosterschelde en compartimenten



kiezen methode waren binnen de dienst verdeeld. Sommigen, met name de waterloopkundigen, pleitten sterk voor een afsluiting met doorlaatcaissons. Met dit middel laat men immers de geulen tot het laatste moment open, en hoeft men minder bang te zijn voor gevaarlijke erosie dan bij toepassing van blokkendammen. De uitvoerende dienst aan de andere kant was meer geporteerd voor een sluiting met een kabelbaan, omdat die minder weergevoelig zou zijn. Van één ding waren we allemaal overtuigd: dat we of de blokkendam of de caissons zouden toepassen, geen gemengde methode zoals bij het Brouwershavense gat.

Ik vond dat de waterloopkundigen de gevaren van een blokkendam wel wat overdreven. Bij een bepaalde hoogte van de blokkendam zou een gevaarlijke stromingstoestand ontstaan, de eerder genoemde duikende straal die de bodembescherming zou kunnen aantasten. Zelf vond ik dat die bescherming reeds over zo'n grote afstand (200 m) aan weerszijden van de drempel was aangebracht dat daarbuiten nauwelijks meer iets te vrezen kon zijn. We hebben daarover nogal eens strijd gevoerd, en zo herinner ik mij, dat toen ir. Spaargaren daar angstig over was, ik uit het raam van mijn bureau in Den Haag wees naar het grote grasveld achter het ziekenhuis Bronovo, waar ik op uitzag en hem uitlegde dat de bezinking in werkelijkheid net zo ver lag uit de blokkendam als het andere einde van het grasveld van mijn raam. Dat was zo te zien een enorm eind. Maar Spaargaren liet zich niet zo gemakkelijk overtuigen en bleef somber kijken, een kunst die hij uitnemend verstond, en die zo aanstekelijk werkte dat je hem bijna ging geloven. In hem ontmoette ik weer iemand die, net als Bischoff, een sombere kijk had op het krachtenspel waaraan onze constructies in de natuur zouden worden onderworpen. En aangezien Dronkers op dit punt geheel aan zijn zijde stond, kon ik tegen hun zorgelijkheid niet zoveel inbrengen. Essentiële dingen op waterloopkundig gebied zijn immers zelden zuiver te meten, vooral wat de tijdschaal van de verschijnselen betreft. Zou een eventuele erosie snel om zich heen grijpen, of zouden we ruim voldoende tijd vinden om de dammen door het kritieke punt heen te halen? Joost mocht het weten, wij konden slechts meer of minder gissen, de ene in gunstige de andere in ongunstige zin. Hoe kwamen we eruit? De grootste pessimist wint het pleit, vaak omdat niemand graag garandeert dat het niettemin goed zal gaan.

We herinneren ons een dergelijke situatie toen Thijsse bij Veere op Walcheren voorspelde dat het mis zou gaan als we de geul niet onmiddellijk blokkeerden; ik geloof nog steeds niet dat dat het geval zou zijn geweest. En toch durfden we hem niet tegen te spreken.

Maar ik had nu hier geen zin om zo maar door de knieën te gaan en bedacht dat ik het beste een enquête zou kunnen houden onder diegenen die het meeste met de afsluiting te maken zouden hebben. Het werd een vrij lange lijst met alle mogelijke voor- en nadelen van beide typen sluitingen, waarop ieder met plusjes en minnen zijn waardering kon aangeven. Het resultaat was tenslotte een kleine meerderheid voor de geleidelijke sluiting. Uiteindelijk gaf bij mij de doorslag dat er bij gebruik van een kabelbaan in geval van een onverhoopte tegenslag altijd nog een noodoplossing voorhanden was, namelijk het afwerpen van de

blokken vanaf helicopters. Voor de caissons zou men geen vervangingsmiddel hebben, evenmin als voor helicopters. Zo kozen we dan de blokkendam, zeer tegen de zin van Dronkers en Spaargaren, die vonden dat we daarmee de getijstromen tot het uiterste tartten.

Toen konden de kabelbanen worden gebouwd. Een onderdeel van het ontwerp dat mij niet lekker zat, waren de pylonen waaraan de kabels moesten worden opgehangen, en die weer van een ander type waren dan de draagtorens in de zuidelijke geul van het Brouwershavense Gat. Het waren enkele stalen buizen, ongeveer 4,50 m in doorsnede, die een eind in de grond ingespoten moesten worden om voldoende stabiel te zijn. Het Laboratorium voor Grondmechanica rekende uit hoeveel het inklemmingsmoment in de grond zou bedragen en vond een indringingsdiepte die mij nogal gering voorkwam.

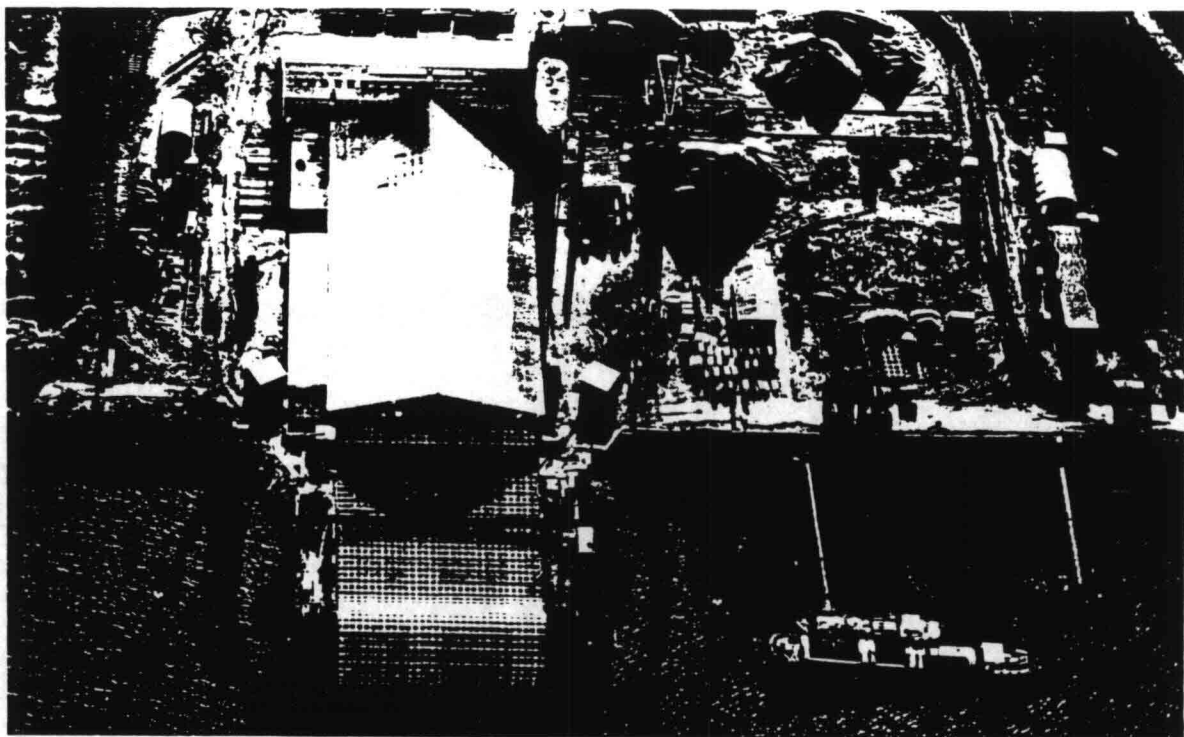
Ir. Boehmer, bij de Deltadienst belast met de grondmechanische begeleiding, deelde enigszins mijn twijfel.

Nadat we in de praktijk een paar trekproeven hadden gedaan, viel het toch allemaal mee, maar voor de zekerheid gaf ik opdracht de palen wat dieper in te slaan dan was berekend. Op zo'n moment ben je eigenlijk weer helemaal aan je deskundigen overgeleverd, en besef je dat vergissen alleszins menselijk is.

We hadden bij de Deltadienst in al die jaren natuurlijk wel veel geleerd, maar toch was er geen sprake van simpele accumulatie van kennis. Door het geregelde personeelsverloop, het vertrek van ervaren mensen en de komst van jonge ingenieurs kersvers uit Delft, verschoven telkens weer de accenten en de persoonlijke invloeden binnen de ontwerpteams. Sommigen traden opeens op de voorgrond en begonnen de toon aan te geven, terwijl anderen op de achtergrond raakten of geheel verdwenen. Ook bij de Deltadienst deed zich de tijdsverandering gevoelen. De jongeren werden moderner opgeleid en gingen met gemak met

computers om, een wereld die voor de oudsten vreemd bleef. Het gevaar dat de ouderen een rem voor de jongeren zouden vormen was niet denkbeeldig, en irritaties kwamen hier ook bij de Deltadienst uit voort. Omgekeerd dreigden de jongeren weleens te hard van stapel te lopen en moesten ze hun Delftse, geschematiseerde wereld nogal eens aan de werkelijkheid leren aanpassen.

Een grote verbetering lijkt mij dat men thans de zaken beter en overzichtelijker op een rijtje heeft leren zetten, en veel minder aan het toeval of het gevoel overlaat. Een mijlpaal voor mij was in dit opzicht het ontwerp en de bouw van de fabriek voor het vervaardigen van blokkenmatten, een enorm ingewikkelde machine, waar dus van alles mis kon lopen. Ik vermoedde dat het instrument zou wemelen van de kinderziekten. Toen ik het bedrijf in aanbouw eens bezocht met de directeur van Den Breejenbout, ir. Van Staveren, en hem langs mijn neus weg vroeg of hij werkelijk dacht dat het ding zou werken, riep hij: "Hou op, ik slaap er geen nacht rustig van en kan het nog niet echt geloven." Zo hadden wij ouderen wel meer onrustige nachten te midden van al die nieuwe ingenieuze werktuigen waar we eigenlijk niet veel van snaptten. De enige mogelijkheid om bij te blijven en nog enigermate het gevoel te hebben leiding te kunnen geven, was veel vragen en praten en door middel van discussies inzicht te krijgen in de gang van zaken. Het leek verleidelijk de civiele techniek verder te laten voor wat zij werd, en de verdere afsluiting van de Oosterscheldewerken aan de jongeren en de specialisten over te laten. De Deltawerken liepen bovendien op hun eind: de grote lijnen voor de afsluiting van de Oosterscheldewerken waren vastgesteld, een deel was reeds uitgevoerd en de aannemer die zou worden belast met de voltooiing van dit laatste Deltawerk, was ook reeds aangewezen. De Deltadienst was een aflopende zaak. Er kwam onrust in de dienst en men bestormde me met vra-



*blokkenmat-
fabriek*

protest op de
Oosterschelde



gen naar de toekomst, waar ik geen antwoord op wist te geven. Waar kon men wat men bij de Deltadienst had geleerd, nog elders gebruiken? Cynisch praatte men wel eens over Bronbeek.

In de jaren zeventig werd de Deltadienst echter tamelijk onvoorzien geplaatst voor problemen van een geheel andere aard. Er groeide weerstand tegen de voltooiing van de Deltawerken door volledige afsluiting van de Oosterschelde. De Deltadienst werd behalve met een civieltechnische taak nu bovendien geconfronteerd met moeilijke vraagstukken van ecologische aard: daar was zij aanvankelijk helemaal niet op ingesteld.

Het milieu-onderzoek binnen de Deltadienst

Eind 1969 werd een begin gemaakt met de oprichting van een eigen milieu-afdeling bij de Deltadienst. Dat gebeurde niet, zoals men wellicht zou kunnen denken, omdat een strijd was te verwachten met milieubeschermers die de Oosterschelde wilden openhouden. Toen ik het initiatief nam tot de instelling van die dienst vermoedde ik nog gezinszins hoezeer de ecologische aspecten in het geding zouden komen bij de afsluiting van de Oosterschelde. De milieudienst werd ingesteld met het Deltaplan oude stijl voor ogen, dus ook met afgesloten Oosterschelde. Het doel was juist te onderzoeken hoe de afgesloten en nog af te sluiten wateren met de eraan grenzende schorren en slikken het beste zouden kunnen worden beheerd met het oog op hun natuurlijke mogelijkheden. Door vogelkenners was ik er al op gewezen hoe belangrijk bepaalde fourageergebieden zijn voor speciale vogelsoorten, en hoe belangrijk het daarom ook is die zoveel mogelijk te beschermen en van ander gebruik te vrijwaren. Er was echter over de situatie en toestand van dit soort gebieden in het Deltagebied nog onvoldoende bekend; vooral wist men niet hoe de toestand zich in de nieuwe situatie zou ontwikkelen.

Maar er was toch een onderzoekstation in Zeeland, het zogenaamde Delta-instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek? Dat was in 1953 juist opgericht om de gevolgen van het Deltaplan voor het aquatische en aansluitend terrestrische milieu te onderzoeken. Feitelijk kwam dat onderzoek

echter neer op een inventarisering van hetgeen er nog was doch spoedig verloren zou gaan. Het nieuwe was daarbij vergeleken minder interessant, omdat de Deltameren volgens de oude conceptie zoet zouden worden, en daar had men in Nederland al voldoende specimina van. Toch zou het denkbaar zijn geweest, en misschien zelfs voor de hand liggend, als het Instituut te Yerseke zich ook over de toekomst zou hebben ontfermd, en naast de oude opdracht de taak op zich had genomen die nu de milieudienst van de Deltadienst ten deel viel. Ik zou dat echter minder praktisch hebben gevonden, want deze milieudienst moest zeer nauw contact onderhouden met de ontwerpers en uitvoerders; men kon zo'n dienst daarom beter in eigen huis hebben. De wens was hierbij ook wel een beetje de vader van de gedachte, want ik vond dit milieu-onderzoek erg interessant en wilde er mij ook graag zelf mee bemoeien, althans totdat de nieuwe dienst op poten zou staan. Ik ging met die bemoeizucht in het begin waarschijnlijk iets te ver. Ir. Santema, die met de leiding van de dienst in oprichting was belast, hield mij tenminste voor: "Wie leidt die dienst nu, jij of ik?"

Santema was voor mij een onontbeerlijke steun. Zo was hij het die op mijn vraag wie ik het beste kon raadplegen over de opzet en inrichting van zo'n dienst, mij de naam noemde van D.J. Kuenen. Deze Leidse bioloog heeft ons desgevraagd zeer waardevolle adviezen gegeven. Ik vond voorts dat de nieuwe, voor ons bijna geheel vreemde dienst zeker behoefte had aan de deskundige begeleiding van enkele experts. Zo werd er een clubje gevormd waarin naast Santema, De Priester - mijn secretaris - en ik zitting hadden: Kuenen, Vaasse, de directeur van Yerseke, Adriani, de directeur van Weeversduin en Schmid van het K.N.M.I.

In het eerste oriënterende gesprek dat ik met Kuenen op mijn kamer had kwamen we al gauw tot een algemene opzet. Hij vergeleek het milieuonderzoek in het Deltagebied met het bekende Meijndel-onderzoek, dat in 1923 was opgezet door de bioloog Schierbeek, en dat dus al liep gedurende een periode van bijna 50 jaar. Ook het Meijndel-onderzoek had te maken met een sterk veranderende biotoop; het bestudeerde de gevolgen voor vegetatie en faunaleven in het gebied van de Haagse Duinwaterleiding van de wateronttrekking en later ook van de infiltratie met rivierwater. Kuenen verklaarde zich bereid aan het milieu-



leven in het
Deltagebied

onderzoek in het Deltagebied onder mijn leiding, zoals hij expliciet stelde, zijn volledige medewerking te verlenen. Later begon ik te begrijpen waarom hij zich zo nadrukkelijk onder de leiding van de Deltadienst opstelde: hij had zelf grote bezwaren tegen de milieu-ingrepen in het Deltagebied, en wilde daar dus liever geen eigen verantwoording voor aanvaarden. Ik heb het echter des te meer geapprecieerd dat hij desondanks bereid was ons met het onderzoek te helpen.

Ik stelde Kuenen voor de keuze het milieu-onderzoek in het Deltagebied te laten verrichten onder auspiciën van de universiteiten of de Academie van Wetenschappen, waarbij dan van Rijkswaterstaatswege alle mogelijke hulp zou worden verleend, of andersom, het onderzoek te laten doen door de Deltadienst, waarbij dan op de nodige bijstand vanuit de universiteiten ware te rekenen. Kuenen koos voor de laatste figuur. Zou hij een voorkeur voor de eerstgenoemde mogelijkheid hebben uitgesproken, dan zou bij de Deltadienst zeker geen eigen milieudienst zijn opgericht. Achteraf ben ik wel blij dat het zo is gegaan als het is gegaan, want ik geloof niet dat het milieu-onderzoek anders met een zo grote voortvarendheid en met zulke ruime middelen ter hand zou kunnen zijn genomen.

Kuenen raadde mij, om als eerste kracht voor het nieuwe onderzoek een vegetatiebioloog aan te trekken, omdat de ontwikkeling van de vegetatie in de veranderende gebieden aan het andere zou vooruitgaan.

Met een beetje zoeken was het niet moeilijk ook de overige goede mensen voor de milieu-dienst te vinden die, en dat was zeer belangrijk, ook qua instelling goed bij elkaar pasten. 'In Driemaandelijks Bericht 55' van februari 1971 werd hieromtrent gesteld: "Bij een dergelijk onderzoek ontmoeten de hydroloog, de bioloog en milieu-hygiënist elkander en als het goed is, komen ze tot een nauwe samenwerking". Die wens is gelukkig in vervulling gegaan. Ook bij de geleidelijke uitbreiding van het aantal specialisten is de onderlinge samenwerking uitstekend gebleven. Het belang van deze afdeling gaat, achteraf gezien, ver uit boven het aanvankelijke doel, het onderzoek van het veranderende Deltamilieu en van de mogelijkheden van een juist beheer. Dit is immers een probleem geworden dat zich overal aandient waar het Nederlandse milieu wijzigingen ondergaat ten gevolge van waterstaatsingrepen. Niet alleen binnen de milieu-afdelingen is een goede samenwerking van belang, maar er moet ook een groeiende toenadering zijn tot de civieltechnische wereld. De waterstaatsingenieur kan zich geen volledige onkunde meer veroorloven voor wat betreft de mogelijke ecologische gevolgen van zijn infrastructurele ingrepen.

Het milieu-onderzoek in het Deltagebied is daarom voor de Rijkswaterstaat van meer algemene betekenis gebleken. De Deltadienst heeft er echter in het bijzonder van geprofiteerd. Wij stonden nu tenminste niet ten enenmale weerloos toen zich, voornamelijk om ecologische redenen, een volledige koerswijziging begon af te tekenen bij de laatste fase van het werk: de afsluiting van de Oosterschelde.

Koersverandering en slotfase

De Deltawerken en de Deltadienst kwamen in het midden van de jaren 70 voor grote veranderingen te staan. Er woedde al jaren een hevige discussie over de vraag of de Oosterschelde moest worden afgesloten en het Deltaplan dus volgens de oorspronkelijke opzet moest worden voltooid, of dat deze zeearm ten behoud van zijn waardevolle milieu open moest blijven: in dat laatste geval zouden de dijken rond het estuarium moeten worden versterkt en op Deltahoogte gebracht. Nu mengde politiek zich in dit debat en nam de leiding in handen. Een commissie werd ingesteld om de Regering terzake te adviseren. De aanbeveling van deze 'Commissie Oosterschelde' leidde tenslotte tot de bouw van de Stormvloedkering die in 1986 gereed is gekomen. Met dit gedurfde, revolutionaire werk is nu een ruim veertigjarige periode van grote, in omvang groeiende waterbouwkundige bedrijvigheid in het Delta-gebied afgesloten.

Bij deze slotfase ben ik slechts in de aanvang actief betrokken geweest: het begin van de werken aan de stormvloedkering heb ik al niet meer meegemaakt. Daarom wil ik dit verhaal over mijn persoonlijke ervaringen met de Deltawerken en wat daaraan onmiddellijk voorafging hier beëindigen.

Nabeschuiving

Met de voltooiing van de stormvloedkering in de Oosterschelde is een boeiende periode van intensief dijkherstel en dijkbouw beëindigd. Veel uit die tijd zal betrekkelijk gauw worden vergeten. Zeker zal dit het geval zijn met de inspanningen die zovelen zich in de strijd tegen het watergeweld aan het dijkenfront hebben getroost. De dijkwerken uit deze periode die op vele plaatsen in het Deltagebied zijn te zien, verraden zelf nauwelijks iets van de inspanningen die met hun ontstaan gepaard zijn gegaan. Nauwelijks laten de littekens die van de herstelwerken op Walcheren en uit 1953 zijn overgebleven, zien welke avontuurlijke strijd destijds op die plaatsen is gevoerd om de gevaarlijke stroomgaten te bedwingen. De fraai door parkaanleg omzoomde waterpartijen die men thans kan bewonderen waar eens het water zijn vernielende kracht deed gelden maskeren dit verleden. Deze gebieden zijn zelfs aanwinsten geworden voor het plaatselijke landschap. Slechts op enkele plaatsen vinden we nog getuigenissen van voormalige strijd. Zo rijzen bij Ouwkerk enkele Phoenixcaissons op uit het maaiveld als blijvende getuigen van de laatste strijd die in 1953 tegen het water moest worden geleverd.

De Deltawerken zijn niet op deze wijze in het landschap verborgen: zij willen integendeel gezien worden. Ze tonen zich zoals zij zijn bedoeld, een hardlijnige nieuwe structuur die aan het Deltagebied een ander aanzien geeft en het ook anders laat beleven dan voorheen. Toch verraden ook deze geweldige dammen en sluisen niet veel van de moeizame en riskante inspanningen die hun ontstaan hebben begeleid. De caisson- en blokkendammen waarmee de

grote stroomgaten werden bedwongen, zijn voorgoed begraafden onder de dijklichamen die er overheen werden gebouwd. Wie thans over de dammenweg rijdt, merkt aan niets dat zij er nog steeds liggen of waar dat precies is. De grote sluiscomplexen in het Haringvliet en de Oosterschelde zullen de beschouwer het meest blijven imponeren, maar toch zullen ook deze werken de geheimen van hun ontstaansgeschiedenis niet aan oningewijden prijsgeven. Evenmin verraden ze voor welke ingewikkelde doelstellingen zij werden gebouwd.

Aan de Haringvlietssluisen ziet men niet, welk gecompliceerd getijdensysteem daarachter op het noordelijk Deltabekken er door wordt beheerst en geregeld. Wel verraden zij door hun vorm duidelijk hun primaire doelstelling: de bescherming van het achterliggende lage gebied tegen stormvloeden. Die doelstelling wordt ook duidelijk vertolkt door het uiterlijk van de drie sluiscomplexen in de mond van de Oosterschelde. Maar ook hier blijft het tweede doel, de bescherming van het aquatisch milieu in de daarachter gelegen wateren van de Oosterschelde, voor de oppervlakkige beschouwer verborgen. Deze ecologische wereld is ook moeilijk toegankelijk, en voor de leek eigenlijk een gesloten boek. Hetzelfde geldt ten aanzien van het Grevelingenbekken, waar zich achter de Brouwersdam boeiende ecologische ontwikkelingen voltrekken.

De Deltawerken hebben een gevaarlijke situatie bezworen, waarin het lot van het Deltagebied in hoge mate werd bepaald door de inwerking van de getijden en de stormvloeden. Maar met de gedeeltelijke uitschakeling en de gedeeltelijke beperking van deze factoren is het Deltagebied nog geenszins bevrijd van de invloed van de wateren die het omgeven en doordringen. Het blijft onderhevig aan de ontwikkelingen in deze watersystemen, zij het dat die nu van andere aard zijn.

Ecologische processen die er vroeger ook al waren maar toen nauwelijks aandacht kregen, behoren nu tot de belangrijkste zorgen van de beheerders van het Deltagebied. Voorts blijven ook de kustwateren de aandacht opeisen. Weliswaar is de zee door de Deltadammen buitengesloten, maar zij blijft in de Deltakust werkzaam en veroorzaakt daar grote veranderingen, die zich reeds thans duidelijk manifesteren. Een nieuw systeem van zandbanken verrijst hier, dat dit kustgedeelte een ander, en misschien aantrekkelijker aanzien kan geven. Dit alles betekent een verlegging en deels een ombuiging van de beheerszorg in het Deltagebied, vergeleken met vroeger. Deze zorg is er daarom nog niet geringer door geworden. Er wordt door hen die zich vooral voor natuurbehoud en natuurbescherming inzetten wel voor gepleit dat deze zorg nu vooral moet zijn gericht op de bescherming van de natuur tegen ongewenste menselijke activiteiten, terwijl de zorg vroeger eer in omgekeerde zin was gericht. Ik wil hierover geen oordeel geven, noch mij aan voorspellingen wagen ten aanzien van de toekomstige ontwikkeling van het Deltagebied, vanuit zijn nieuwe structuur. Zeker is echter wel dat de ontwikkelingsgeschiedenis, die vroeger een zo bewogen karakter had, met de bouw van de Deltadammen nog geenszins is afgesloten. Zij is slechts van aard veranderd, maar zal ons ook in haar nieuwe gedaante blijven boeien.

Namenlijst

prof. ir. J.F. Agema, ingenieur RWS; hoogleraar TH Delft
mr. J. Algera, minister Verkeer en Waterstaat
drs. J.A. Bakker, idem
prof. ir. W.C. Bischoff van Heemskerck, ingenieur RWS; hoogleraar TH Delft
S.W. Blok, techn. hfd. ambt. RWS (hfd dienstkring Zie-rikzee)
ir. P. Blokland, ingenieur RWS; hid. Sluizen en Stuwen
S. Blom, waterbouwkundige RWS
ir. J.W. Boehmer, ingenieur RWS
prof. dr. ir. E.W. Bijker, ingenieur Wat. Lab.; hoogleraar TH Delft
ir. L.O. Croes, ingenieur RWS
dr. J.J. Dronkers, hfd. wiskundige RWS
ir. W.J.v.d. Eb, ingenieur RWS
ir. A. Eggink hid, RWS dir. Sluizen en Stuwen
ir. G.B.R. de Graaff, hid. Centrale dir. RWS
ir. Th. Heyblom, hid. RWS dir. Zeeland
prof. ir. P.Ph. Jansen, hoofd Deltadienst; hoogleraar TH Delft
ir. drs. H. Kuiper, hid. RWS, dir. Sluizen en Stuwen
Kobus Kalis, Aann. bedr. Bos Kalis.
ir. F.K. Ligtenberg, ing. Lab. voor Experimenteel Span-ningsonderzoek; Raad van Bestuur, TNO
prof. dr. H.A. Lorentz, hoogleraar RU Leiden
ir. M.J. Loschacoff, ingenieur RWS; Directeur-Generaal van de Rijksgebouwendienst
ir. A.G. Maris, Directeur-Generaal van de Rijkswa-terstaat
prof. dr. ir. J.P. Mazure, ing. Zuiderzeewerken; hoogle- raar; Voorz. Eerste Kamer St. Gen.
W. Metzelaar, waterbouwkundige RWS
J.A.A. Mol, opzichter Polder Walcheren
ing. A. de Neef, Aann. bedr. Adriaan Volker
J.J. Numan, waterbouwkundige RWS
ir. G.P. Nijhoff, Raadadv. Min. V. en W.
J. Passenier, waterbouwkundige RWS
P. Santema, ing. RWS
prof. dr. ir. J.C. Schönfeld, ing. RWS; hoogleraar TH Delft
ir. J. Schram, aann. bedr. Adriaan Volker
ir. G. Slotboom, ing. RWS
ir. F. Spaargaren, ing. RWS; adj. dir. Kon. Volker Stevin
ir. S. v. Staveren, dir. Breejen Bout
ir. H.D.J. Swaters, hfd. ir. dir. Prov. Waterstaat Zeeland
prof. dr. ir. J.Th. Thijsse, adv. Zuiderzeewerken; dir. Wat. Lab.; Hoogleraar TH Delft
dr. ir. J. van Veen, hid. RWS dir. Algemene Dienst
prof. ir. P.A. v.d. Velde, ing. hid. RWS; hoogleraar TH Delft
ir. J.H. Verhey, ing. RWS
C. Verstoep, hoofd uitvoerder Aann. bedr. Dirk Verstoep
ir. C.A. de Vlioger, ingenieur RWS
ir. J.W. de Vries, hid. RWS
ir. J.F.R. van de Wall, hoofd Dienst van de Zuiderwerken

Deze lijst met namen bevat slechts hen die, soms min of meer toevallig, in deze verslagen worden genoemd. Zij moeten niet als uitsluitend representatief worden be- schouwd voor de hier verhaalde gebeurtenissen. Vele be- langrijke figuren komen in de verhalen en dus ook in deze lijst niet voor. Van hen wil ik er hier echter twee bepaald niet ongenoemd laten: mijn laatste voorganger als hoofd van de Deltadienst, ir. J. Volker en mijn opvolger, ir. H. Engel die deze dienst tot aan het eind heeft geleid en daar- bij dus ook de leiding heeft gehad over de bouw van het laatste en grootste werk, de stormvloedkering in de Oosterschelde.

Beknopte Literatuurlijst bij Deltavisie

Zeeland in bewogen dagen. 4e deel, De droogmaking van Walcheren. door W. Metzelaar, Middelburg.
Mededelingen inzake de droogmaking van Walcheren, door ir. P.Ph. Jansen; (voordracht)
De droogmaking van Walcheren; De strijd op Ramme- kens, door ir. P.Ph. Jansen; (voordracht)
„De Ingenieur” 1946 no. 15.
Herstellings- en verbeteringswerken na de ramp van 1 fe- bruari 1953 (voordrachten)
I. Algemene beschouwingen over het dichten van de grote gaten en de daarvoor verrichte laboratorium- proeven, door prof. ir. J.Th. Thijsse.
II. Het doel van de getijberekeningen voor de afsluiting van de grote stroomgaten, door dr. J.J. Dronkers.
III. De dichting van de dijkbressen bij Kruijningen, door ir. H.A. Ferguson.
IV. Herstel van de dijken van Goeree-Overflakkee, door G. Terluin.
V. De organisatie voor en het dijkherstel op Schouwen en Duiveland, door ir. J.F.R. van de Wall.
„De Ingenieur” 1954, nrs. 22, 23, 24, 25, 29 en 30.
Verslag over de stormvloed van 1953, samengesteld door de Rijkswaterstaat en het Koninklijk Nederlands Meteoro- logisch Instituut, Staatsdrukkerij- en Uitgeverijbedrijf 's-Gravenhage, 1962.
Rapport Deltacommissie, Staatsdrukkerij- en Uitgeverij- bedrijf - 's Gravenhage 6 delen.
Driemaandelijks Bericht Deltawerken, Staatsuitgeverij 's Gravenhage.

Foto omslag:

Sluiting bij Stevenssluis.
Overzicht 28-7-'53.
Luchtfoto KLM.

Beeldverantwoording:

Pag.	Bron
7,8,9,15,16,19,20,22, 23,26,45,49,54 en 63 8 en 16	Centraal RWS archief Foto Henning, Vlissingen Foto John Merk, Veere
9	Parbicam Pictures, A'dam
14,24 en 31	v.d. Bondt's Foto, Middelburg
17 en 18	Foto Scheermeijer, Sliedrecht
24	
25,34,38,39,42,44,55, 56,57,58,59,66,67 en 68	Centraal RWS archief
26 en 28	Foto KLU
30,41 en 48	Foto en Cart.bedrijf KLM A'dam
36	Aero photo Nederland A'dam Schiphol
61 en 64	Bart Hofmeester, R'dam
70	Luchtfoto Slagboom en Peeters, Middelburg
71	Freelance Fotografie J.D.C. Berrevoets, Zierikzee
72	Jan van de Kam, Griendtsveen

rijkwaterstaat-serie

- | | | | | | |
|-----|--|-----|--|----|--|
| 1* | Textuurdieptemetingen op rijkswegen
Rijkswegenbouwlaboratorium — Delft
februari 1971 | 21 | Verkeersstellingen in 1974
Dienst: Verkeerskunde — s-Gravenhage
december 1975 | 40 | Enkele grondslagen voor de automatisering
in de tachtiger jaren
Dienst: Informatieverwerking — Rijswijk
december 1981 |
| 2 | De brug over het Julianakanaal en de Maas
bij Eijsiac
Directie Bruggen — Voorburg
mei 1971 | 22 | De cyclus der drempelgeulen bij de
Zimmermangeul (Westerseheide)
Directie Waterhuishouding en Water-
beweging Studiedienst Vlissingen
Vlissingen
mei 1976 | 41 | Proefvakken rijksweg 26 — Deel II
Astaarbeton en cementbeton
Evaluatie praktijkgedrag en kosten
WBD Directie Gelderland en MD |
| 3 | Proefstrepen van duurzame markerings-
materialen
Rijkswegenbouwlaboratorium — Delft
september 1971 | 23 | Resultaten van 10 jaar asiastmeetonderzoek
Rijkswegenbouwlaboratorium — Delft
november 1976 | 42 | Een concrete invulling van VISIE 1965
Dienst: Informatieverwerking — Rijswijk |
| 4 | Report of an oil control plan in the North Sea
Afdeling Havenmondingen — Hoek van Holland
september 1971 | 24 | Verkeersstellingen 1975
Dienst: Verkeerskunde — s-Gravenhage
augustus 1977 | 43 | Alternatieve materialen
ter vervanging van oppervlakte deurstoffen
Hoofddirectie RWS — Wegbouwkundige Dienst
mei 1983 |
| 5 | Verkeersstellingen in 1970
Dienst: Verkeerskunde — s-Gravenhage
november 1971 | 25 | Vormgeving van viaducten in verband met
functie en omgeving
Directie Wegen — s-Gravenhage
augustus 1978 | 44 | Toepassingsmogelijkheden
van alternatieve materialen
Hoofddirectie RWS — Wegbouwkundige Dienst
september 1985 |
| 6 | Kunstnersproefvakken op rijksweg 4
Rijkswegenbouwlaboratorium — Delft
januari 1972 | 26 | Verkeer en Vervoer van trendextrapolatie
naar strategische studies
Dienst: Verkeerskunde — s-Gravenhage
augustus 1978 | 45 | Zestig jaren veranderingen in de organisatie
van de Rijkswaterstaat
Hoofddirectie RWS
mei 1985 |
| 7** | Drie bruggen over het Maas-Waalkanaal
Directie Bruggen — Voorburg
februari 1972 | 27 | Wegenonderhoud — Road maintenance
Rijkswegenbouwlaboratorium — Delft
januari 1978 | 46 | Hergebruik van wegverhardingsmaterialen
in Nederland
Wegbouwkundige Dienst
maart 1985 |
| 8 | Proefvakken rijksweg 15 — deel I
Directie Wegen — Afdeling Groningen
Rijkswegenbouwlaboratorium — Delft
maart 1972 | 28 | Proefvakken Rijksweg A26
Directie Gelderland — RWL Delft
juni 1978 | 47 | Vorbereidingen voor Waterstaats herste
Londen 1940-1945
Hoofddirectie RWS
april 1987 |
| 9 | Over het berekenen van Deltaproblemen
Directie Zeeland — Studiedienst Vlissingen
juni 1972 | 29 | Verkeersgegevens 1976
Dienst: Verkeerskunde — s-Gravenhage
juli 1978 | 48 | Drie eeuwen Normaal Amsterdams Peil
Hoofddirectie RWS
januari 1986 |
| 10 | Symposium Oosterbeek 1972
Dienst: Informatieverwerking — s-Gravenhage
september 1972 | 30 | 150 jaar rivierkaarten van Nederland
Meetkundige Dienst — Delft
maart 1979 | 49 | Delta-Visie
Hoofddirectie RWS
februari 1986 |
| 11 | Verkeerskwaliteit en wegontwerp
Directie Wegen — s-Gravenhage
februari 1973 | 31 | Verkeersgegevens 1977
Dienst: Verkeerskunde — s-Gravenhage
mei 1979 | | |
| 12 | Verkeersbruggen op de Kreekrakdam
Directie Bruggen — Voorburg
mei 1973 | 32 | Verkeersgegevens 1977
Dienst: Verkeerskunde — s-Gravenhage
mei 1979 | | |
| 13 | Formalisme en inzicht in mechanica modellen
Dienst: Informatieverwerking — s-Gravenhage
september 1973 | 32 | De vormgeving van geluidwerende
voorzieningen langs wegen
Directie Wegen — s-Gravenhage
oktober 1979 | | |
| 14 | Bijdrage tot de historische geografie
van de Nederlandse kuststreek
Directie Waterhuishouding en Waterbeweging
s-Gravenhage
maart 1974 | 33 | Proefvakken rijksweg 28 — Deel II
Directie Gelderland
Rijkswegenbouwlaboratorium
juni 1980 | | |
| 15 | Het wegbeeld als toetssteen voor het
wegontwerp
Hoofddirectie van de Waterstaat en Dienst:
Verkeerskunde — s-Gravenhage
juli 1974 | 34 | Verkeersgegevens
Dienst: Verkeerskunde — s-Gravenhage
februari 1981 | | |
| 16 | De relatie tussen het kortingensysteem en
de noodzakelijke compensatiekosten
Rijkswegenbouwlaboratorium — Delft
augustus 1974 | 35 | Een halve eeuw Meetkundige Dienst:
Meetkundige Dienst — Delft
oktober 1981 | | |
| 17 | Verkeersstellingen in 1973
Dienst: Verkeerskunde — s-Gravenhage
december 1974 | 36* | Wegmarkeringen — Keuring en toebassing
Wegbouwkundige Dienst — Delft
december 1981 | | |
| 18 | Studie over de berekening van de marginale
verzwaringskosten en de betekenis
van de defectiefactor
Rijkswegenbouwlaboratorium — Delft
maart 1975 | 37 | Getitelds voor Nederland vanaf 1980
Directie Waterhuishouding en Waterbeweging
s-Gravenhage
mei 1982 | | |
| 19 | Een statistische methode voor kwaliteits
controle in de wegebouw
Rijkswegenbouwlaboratorium — Delft
september 1972 | 38 | Het scheepvaartverkeer op de Noordzee
1975-1980 gezien vanuit de lucht
Directie Noordzee
juni 1982 | | |
| 20 | Symposium Oosterbeek 1975
Dienst: Informatieverwerking — s-Gravenhage
december 1975 | 39 | Kwantitatieve analyse van rivierafvoer
Directie Waterhuishouding en Waterbeweging
s-Gravenhage
september 1982 | * | tevens een Engelse uitgave |
| | | | | ** | tevens een Duitse uitgave april 1972
en een Engelse uitgave |

