

deltawerken

februari 1966 nummer 35



deltawerken

REDACTIE: DELTADIENST
VAN HOGENHOUCKLAAN 60,
'S-GRAVENHAGE

ABONNEMENTEN,
VERKOOP LOSSE NUMMERS:
STAATSUITGEVERIJ, CHR. PLANTIJNSTRAAT - 'S-GRAVENHAGE

De prijs bedraagt f7,- per jaar of f2,- per nummer

A. De werken van het Deltaplan

- 227 De heer Von Amsberg bezoekt de Deltawerken
- 228 Automatische verwerking van peilgegevens
- 237 De afsluiting van het Zuiderdiep
- 244 Werkzaamheden in het boezemgebied van het Zuiderdiep
- 248 De zuidelijke voorhaven van het schutsluizencomplex in het Volkerak
- 253 Het damvak op de Kabbelaarsbank in het Brouwershavensche Gat

B. De werken langs de Westerschelde en de kust van Zeeuwsch-Vlaanderen en Walcheren

- 255 Versterking van de zeewering tussen Breskens en de uitwateringssluis bij Nummer Eén

D. De werken tot indijking van de Lauwerszee

- 259 Scheepvaart in het Lauwerszeegebied
- 272 **Vorderingen**

A. De werken van het Deltaplan

De heer Von Amsberg bezoekt de Deltawerken

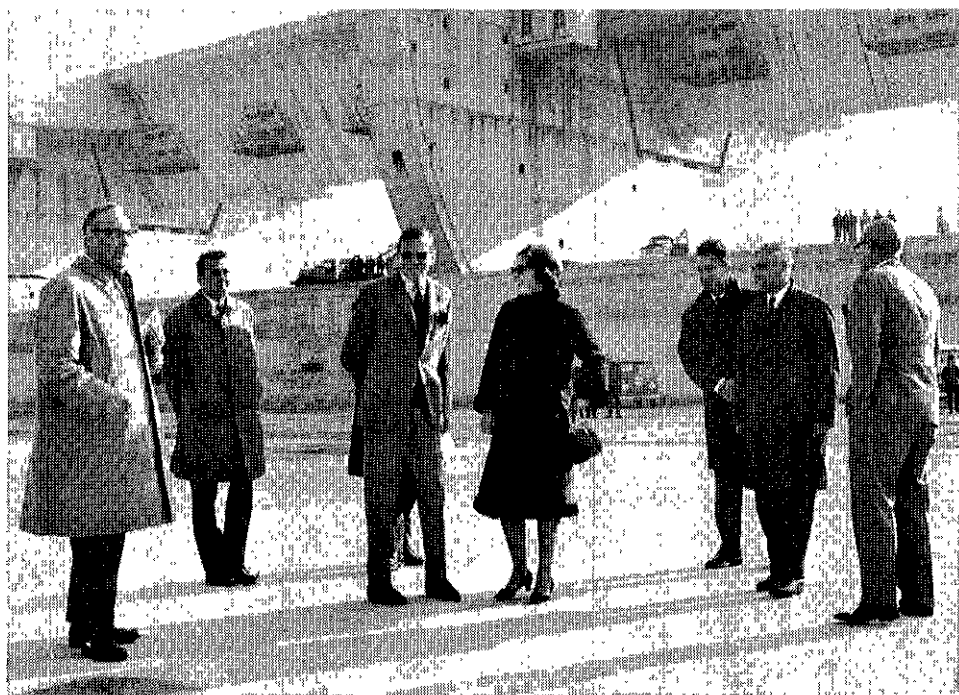
Als onderdeel van zijn oriënterende gesprekken en kennismakingsbezoeken aan verschillende ministeries heeft de heer Von Amsberg enige tijd geleden een onderhoud gehad met Minister Suurhoff, die hem een uiteenzetting gaf over de Deltawerken.

De heer Von Amsberg, die grote belangstelling toonde, heeft gaarne de kans aangegrepen om met eigen ogen iets van de Deltawerken te zien.

Daarbij werd hem een uitvoeriger en gedetailleerder uiteenzetting gegeven van de plannen en de huidige stand van zaken.

In gezelschap van prinses Beatrix bracht de heer Von Amsberg op 22 oktober 1965 per helikopter bezoeken aan verschillende onderdelen van de werken.

Het programma omvatte een bezoek aan het sluisencomplex in het Haringvliet, het damvak op de Middelplaat in het Brouwershavensche Gat, de Veersche-Gatdam en de werken in het Volkerak.



Kennis van de figuratie van een rivier- of zeebodan is noodzakelijk voor vele doeleinden, waarvan het beschermen van scheepvaartbelangen, de voorbereiding en uitvoering van werken en het rivierbeheer wel de voornaamste zijn. Sinds eeuwen worden dan ook al lodingskaarten ofwel peilkaarten en hydrografische kaarten vervaardigd. In samenhang met de ontwikkeling van techniek en wetenschap is de behoefte aan peilgegevens sterk gestegen en worden *niet alleen aan de hoeveelheid maar ook aan de nauwkeurigheid* dier gegevens steeds hogere eisen gesteld.

Sedert de dertiger jaren zijn reeds enkele belangrijke verbeteringen in de opnemings-techniek tot stand gebracht. De invoering van het echolood en de introductie van radio-plaatsbepalingssystemen als Decca (Driemaandelijks Bericht nr. 7, februari 1959), Hi-Fix en Atlasradiolog na de oorlog betekenen in wezen al een automatisering van de diepte- en plaatsbepaling. Zij hebben geleid tot grotere nauwkeurigheid en sterk versneld opnemingswerk. Nog steeds worden in deze apparaten verbeteringen aangebracht.

Het uitwerken van de opnemingsresultaten, het vervaardigen van peilkaarten en de verdere studie zijn echter nog in het geheel niet geautomatiseerd.

Deze werkzaamheden zijn in hoge mate arbeidsintensief en komen voor een goed deel neer op routinewerk. De alomtestaande moeilijkheden met de personeelsvoorziening en de afnemende bereidheid om zulk routinewerk te verrichten stellen de meetdiensten voor ernstige problemen. Vooral voor de Deltawateren, waar de Deltawerken en de aanleg van het Euro-poortgebied om een brede stroom van meetgegevens vragen, dreigt een ernstige achterstand in de verwerking der peilgegevens te ontstaan. Onophoudelijk veranderen hier het stroombeeld en de bodemfiguratie. Verregaande automatisering is nodig, willen de meetdiensten nog een actueel beeld van de situatie in het Deltagebied kunnen blijven leveren.

Medio 1964 is daarom een oriënterend onderzoek verricht naar de mogelijkheid het gehele complex van peilwerkzaamheden te automatiseren. Hierbij is uitgegaan van een analyse van de huidige methodes, waarbij men kan onderscheiden:

het opnemingswerk,

de verwerking van de meetgegevens tot peilkaarten en profielen,

de verdere bewerking van de peilkaartgegevens.

Het opnemingswerk

Omdat op een peilkaart de diepten worden weergegeven als functie van de plaats en herleid worden tot een vergelijkingsvlak (bv. N.A.P.), bestaat het opnemingswerk uit diepte-, plaats- en tijdsbepaling. Ook de waterstanden worden opgenomen. De grootheid tijd is nodig om later de noodzakelijke correcties op diepte en plaats aan te kunnen brengen.

De dieptebepaling geschiedt als regel vanaf een peilvlet met een echolood, dat de diepte registreert. Waar te weinig water staat voor de peilvlet wordt de diepte gemeten met een peilstok of handlood; boven water gelegen gronden worden gewaterpast.

Voor de plaatsbepaling bestaan verschillende methoden; de keuze daaruit wordt bepaald door de omstandigheden. Ze zijn te onderscheiden in radiografische methoden (Decca, Hi-Fix, radiolog) en optische systemen (sextant, afstandsmeter).

De waterstanden worden visueel opgenomen of later van peilschaalregistraties afgelezen. Onjuistheden in de plaatsbepaling tijdens het loden als gevolg van variaties in het Decca- of Hi-Fix-systeem worden gecorrigeerd aan de hand van de monitorregistratie. *Het is duidelijk dat de tijd als bindend element tussen al deze registraties onmisbaar is.* Tijdens het opnemen worden op de registratierollen van het echolood merkstrepen aangebracht die de tijdstippen van de plaatsbepaling aangeven.

De opnemingsresultaten komen in de vorm van automatische registraties en met de hand ingevulde staten ter beschikking.

Verwerking tot peilkaarten

De eerste behandeling der gegevens bestaat in het aflezen van de gemeten diepten en de herleiding ervan door middel van de waargenomen waterstand tot het gewenste vergelijkingsvlak. De plaatsbepalingen die met radiosystemen of met behulp van de afstandsmeter zijn verricht, worden voorzien van de nodige correcties; de met behulp van een sextant gemeten hoeken worden hetzij grafisch, hetzij analytisch herleid tot coördinaten.

De aldus verkregen combinaties van herleide diepte en plaats vormen het materiaal waaruit peilkaarten en/of dwarsprofielen kunnen worden samengesteld.

Verdere bewerking

In een peilkaart wordt de bodemfiguratie in cijfers vastgelegd. *De verbinding van punten van gelijke diepte door middel van dieptelijnen geeft daarvan een visuele verduidelijking, doch mogelijk tevens een vertekening; de meetraaien liggen n.l. veel verder uiteen dan de meetpunten op één raai, zodat het aantal gegevens in de ene richting veel groter is dan in de andere.* Zonder meer is een verdergaande interpretatie van een peilkaart niet mogelijk. Pas na vaststelling van profieloppervlakten, rivierinhoud, ligging van geulassen en dieptelijnen kan, door vergelijking met overeenkomstige gegevens van vorige peilkaarten, worden vastgesteld waar kwalitatief en kwantitatief veranderingen zijn opgetreden, in de vorm van uitschuringen, aanzandingen, geulverplaatsingen, oeveraan-tasting en dergelijke (Driemaandelijks Bericht nr. 5, augustus 1958). Dit inzicht is onmisbaar voor de beoordeling van de noodzaak van rivierwerken, of bij de bestudering van de invloed die bepaalde werken op een rivier of rivierenstelsel zullen hebben, bij voorbeeld de invloed van de Deltawerken op de rivieren in het Deltagebied en op het voorliggende kustgebied.

De behoefte aan automatisering doet zich vooral gelden bij de arbeidsintensieve en tijdrovende verwerking van de peilingen tot peilkaarten en bij de verdere bewerkingen. Men zou hier tot een automatisering kunnen komen door de resultaten van het opnemingswerk of de gegevens van peilkaarten over te brengen op ponsbanden en de verdere bewerking over te laten aan een computer. Deze methode, die overigens reeds incidenteel toepassing heeft gevonden, heeft het nadeel dat men het met de hand vervaardigen van ponsbanden en de tijdrovende controle erop in het werkproces invoert, en dus geen feitelijke oplossing bereikt. De voorkeur gaat uit naar een systeem waarbij de vereiste ladinggegevens reeds tijdens het opnemen automatisch worden weergegeven op een ponsband die onmiddellijk geschikt is voor invoer in een computer. De secundaire gegevens, als waterstanden, correcties op de langs radiografische weg verkregen plaatsbepalingen en eventueel optisch verkregen plaatsbepalingsgegevens, moeten dan weliswaar nog met de hand op een tweede ponsband worden overgezet, doch dit betreft zelden grote aantallen gegevens.

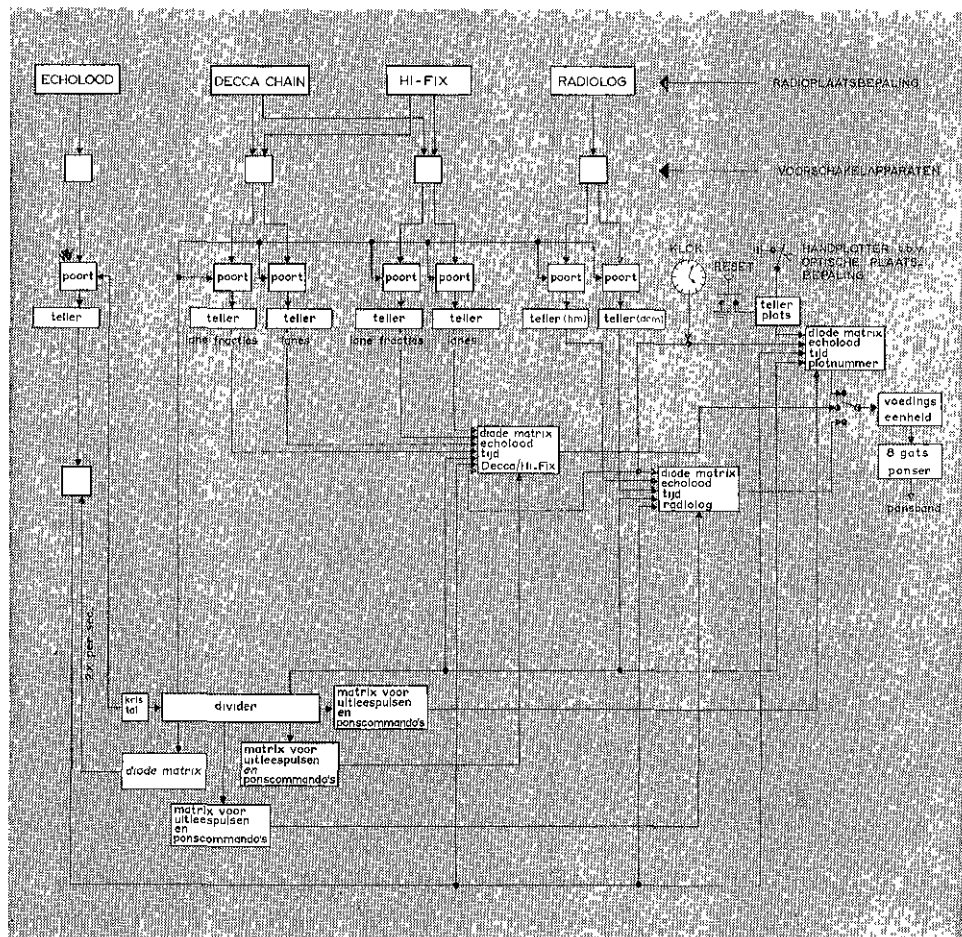
Uit vergelijking der bijgevoegde figuren blijkt dat aldus een bevredigende mate van automatisering verkregen kan worden door de gehele loop van het proces heen.

De laatste stap in het oriënterend onderzoek was na te gaan of dit schema technisch uitvoerbaar is, met name voor wat betreft de opnemingsapparatuur. Hiertoe werden besprekingen gevoerd met de fabrikanten van de thans bij de Rijkswaterstaat in gebruik zijnde apparatuur. Daarbij bleek dat dezen bij de ontwikkeling van de digitale weergave – dat is een weergave in cijfercode – van hun apparaten al zover waren gevorderd dat er principieel geen onoverkomelijke moeilijkheden waren; doch ook, dat de ontwikkeling nog in het beginstadium verkeerde.

Nu de conclusie gewettigd was dat automatisering volgens het bijgevoegde schema uitvoerbaar is, werden ook de andere belanghebbende Rijkswaterstaatsdiensten op de hoogte gesteld en uitgenodigd tot gezamenlijk overleg. Ook het bureau Hydrografie van het departement van Marine werd bij dit overleg betrokken. De bedoeling van het overleg is, de mogelijkheid te scheppen tot een zo breed mogelijke toepassing van de automatisering. Om dit doel te bereiken zal de te ontwikkelen boordapparatuur zo ver mogelijk aan de in gebruik zijnde opnemingsmethoden *tegemoet moeten komen*. Ook moeten zowel deze apparatuur als de gehele uitwerkingsprocedure waar mogelijk gestandaardiseerd worden, zonder evenwel de vrijheid van elk der diensten afzonderlijk –

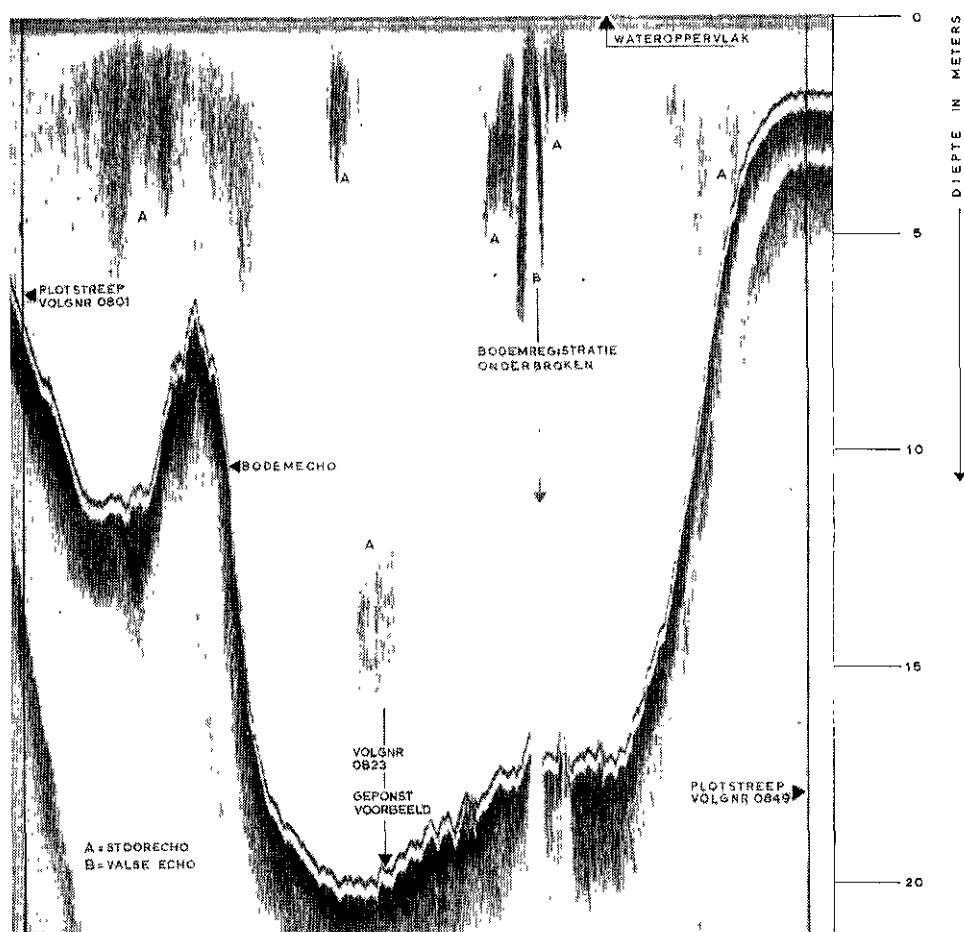
Analyse van de peilwerkzaamheden volgens de thans gebruikelijke
geautomatiseerde methode

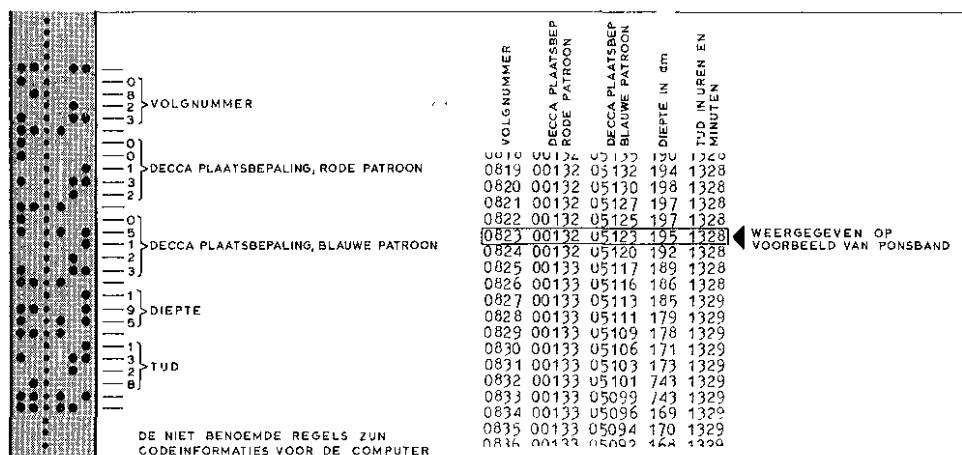
Principeschema van het stuurapparaat met ponser



Automatisch verkregen informatie betreffende een
punt van de echoloodregistratie op de ponsband
en in cijfercode

Echoloodregistratie van een dwarsprofiel





bv. bij de keuze van een echolood — in het gedrang te brengen. Naast de nieuwe werkwijze moet de mogelijkheid blijven bestaan om volgens de huidige methode te blijven werken bij lodingswerk van geringe omvang. En hiermee zijn nog niet alle overwegingen genoemd.

Teneinde gegevens te verkrijgen over de omvang van het tegenwoordige lodingswerk en de daarbij toegepaste methodes is een inventarisatie gemaakt die interessante en waardevolle gegevens heeft opgeleverd. Het voert te ver om er hier diep op in te gaan. Ter illustratie volgen slechts enkele globale cijfers, betrekking hebbend op de gehele Rijkswaterstaat:

echoloden	53 stuks, binnenkort uit te breiden tot 67,
radioplaatsbepalingsapparaten	29 stuks, binnenkort uit te breiden tot 49,
gepeild oppervlak	4500 km ² per jaar,
peillengte	ruim 50 000 km per jaar.

Naast het voortdurend overleg binnen de Rijkswaterstaat wordt een intensief contact onderhouden met de fabrikanten en hun Nederlandse vertegenwoordigers. Zo kunnen zij van hun kant op de hoogte blijven van de ontwikkeling der gedachten binnen de Rijkswaterstaat, en kan ervoor gezorgd worden dat hun research gelijkgericht blijft met de wensen en later te stellen eisen van de Rijkswaterstaat. Dit contact is zeer waardevol, hetgeen mag blijken uit het feit dat reeds nu voor dit doel een samenwerking tussen de fabrikanten tot stand begint te komen, terwijl zij toch in veel opzichten elkaars concurrenten zijn. In november hebben de fabrikanten op verzoek van de Rijkswaterstaat gratis technisch personeel en materieel ter beschikking gesteld voor proeven die inzicht moesten verschaffen in de mogelijkheden van de opnemingsstechniek met geautomatiseerde apparatuur. Ook zou men hierdoor materiaal ter beschikking krijgen waarmee de gecompliceerde programmering van de computer kan worden ontwikkeld. De resultaten van deze eerste proeven zijn zeker hoopgevend, en vormen een belangrijke steun bij de verdere ontwikkeling, ondanks het feit dat de gebruikte apparatuur in zijn geheel voor de Rijkswaterstaat geen operationele betekenis heeft.

In een der bijgevoegde figuren is ter illustratie een bij de proeven gelood dwarsprofiel weergegeven, samen met de automatisch vastgelegde plaats-, diepte- en tijdgegevens, en een gedeelte van een ponsband.

Op de echoloodregistratie zijn naast de bodemfiguratie ook nog andere echo's afgebeeld. Ze kunnen worden veroorzaakt door de schroefbeweging van een passerend schip, door vis, in het water zwevende voorwerpen en zo meer. Veelal blijft de bodemregistratie zichtbaar. Wordt de stoorecho echter te sterk, dan valt de bodemecho weg en blijft alleen de valse echo. Visueel zijn beide soorten gemakkelijk te onderscheiden. Bij digitale weergave echter bestaat het gevaar dat veel van deze storingen als bodemecho's op de ponsband worden weergegeven, zodat ze veel moeilijker, of in het geheel niet te elimineren zijn. Om dit gevaar zoveel mogelijk te bezweren zijn zowel door Kelvin Hughes als door Atlas in hun in ontwikkeling zijnde digitale echoloodsystemen voorzieningen getroffen die het mogelijk maken de bodemecho's onder vrijwel alle omstandigheden te blijven herkennen. Bovendien wordt een terugmelding van de naar de pons gestuurde waarde zichtbaar gemaakt op de echoloodregistratie; daardoor is een snelle visuele controle mogelijk.

In de volgende fase zal door de samenwerkende fabrikanten een prototype van de boordapparatuur voor automatische weergave van de lodings- en plaatsbepalingsgegevens op een ponsband worden ontwikkeld.

Dit apparaat moet in staat zijn de digitale informatie te verwerken zowel van het Atlas-echolood als van het Kelvin Hughes-echolood voor dieptebepaling, van de Decca- en Hi-Fix-ontvangers en het radiolog voor de radioplaatsbepaling. Voor het geval dat er van optische plaatsbepaling gebruik wordt gemaakt moet door handbediening een volgnummer kunnen worden ingevoerd dat verwijst naar de waarnemingsstaten. Ook een digitale klok moet aanwezig zijn. Naast gegevens van administratieve aard moeten via een in het stuurapparaat opgenomen programmering op de uitkomende ponsband worden opgenomen: tijd, diepte, plaatsbepalingsgegevens, c.q. volgnummer. Hierbij wordt gedacht aan de volgende ponsfrequenties: tijd en plaats 1 maal per 3 of 5 seconden, de diepte 2 maal per seconde.

Aanvankelijk wenste men de programmering van het stuurapparaat variabel te maken, ten behoeve van de uiteenlopende doelstellingen der peilwerkzaamheden. De ponsfrequentie zou dan gevarieerd kunnen worden van b.v. 2 keer per seconde tot 1 keer per 5 seconden; of men zou de ponsfrequentie binden aan de plaatsbepaling en bijvoorbeeld 1 keer per 5 of 10 meter, dan wel 1 keer per 0.01 of 0.10 breedte van een strook of 'lane' van het Hi-Fix en Decca-systeem peilen.

Gevolg van deze variatiemogelijkheden zou echter een aanzienlijk kostbaarder en kwetsbaarder apparaat aan boord zijn. Ook vraagt de computerbewerking een zover mogelijk doorgevoerde standaardisering van de te verwerken gegevens. Om deze redenen is de keus gevallen op de bovengenoemde programmering; daarmee kan aan bijna alle voorkomende gevallen tegemoet worden gekomen.

De afsluiting van het Zuiderdiep

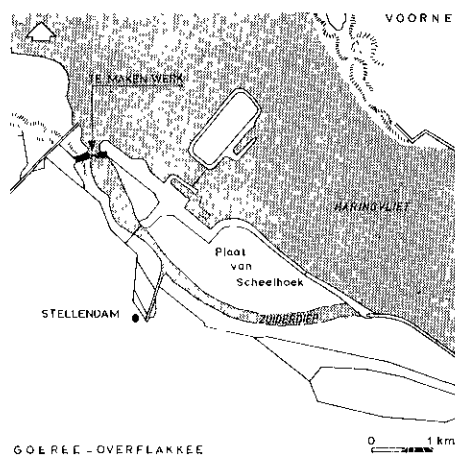
Over het boezemgebied van het Zuiderdiep, dat zich zal strekken langs de noordelijke oever van het eiland Goeree-Overflakkee tussen de haven van Goedereede en de haven van Dirksland, is reeds het een en ander geschreven in de nummers 28 (april 1964) en 34 (november 1965) van het Driemaandelijke Bericht, waarbij meer in het bijzonder de uitwateringssluis en het dijkvak tussen de Plaat van Scheelhoek en de haven van Dirksland werden behandeld.

Het aansluiten van de reeds eerder op de westpunt van de Plaat van Scheelhoek gemaakte dijkkop op het eiland Goeree vormde de laatste schakel van de rondom de boezem aan te leggen waterkeringen, zij het dan ook volgens een voorlopige begrenzing van het boezemgebied. De wijdtte van deze opening was ruim 500 m. Door dit gat werd het af te sluiten gebied bij ieder getij gevuld en geledigd, waarbij de waterbeweging onder normale omstandigheden plaats vond door een geul met een breedte op N.A.P. van 125 m. Bij sterk verhoogde waterstanden op zee ging ook de resterende breedte een belangrijke rol spelen. Een bijzonderheid van het in te dijken gebied was wel dat het naast de geul met bijbehorende oevers van het Zuiderdiep tevens de Plaat van Scheelhoek omvatte, die boven normaal hoog water ligt. Dit betekent dat de berging van het gebied bij hoge waterstanden, als de plaat onder water komt, sterk toeneemt, hetgeen duidelijk af te lezen is uit de grafiek, waar bij iedere waterstand de bijbehorende wateroppervlakte is uitgezet. Bij een stormtij van N.A.P. + 2,50 m – dat een frequentie heeft van 0,9 maal per jaar – blijkt de hoeveelheid water die per tij in- of uitstroomt, tengevolge hiervan ruim 6 maal zo groot te zijn als bij een normaal getij, althans zo lang het sluitgat na het leggen van de drempel nog niet verder is verkleind. Het behoeft nauwelijks betoog dat een dergelijke vergrote komvulling na het formeren van het eigenlijke sluitgat, dus nadat de dijkkoppen tot aan het sluitgat zijn uitgebouwd, ook een sterke vergroting van de doorstroomsnelheid tengevolge zal hebben. Dit is dan ook de reden waarom de volgorde der werkonderdelen zo is gekozen, dat eerst de grondbezinking klaar werd gemaakt en pas daarna de dijkkoppen werden gevormd, zodat bij het voorkomen van een dergelijke hoge waterstand geen uitschuringen in het sluitgat waren te vrezen.

Er waren meer omstandigheden waarmede bij het ontwerpen van het plan rekening moest worden gehouden.

De plaats van de afsluiting was met varend materieel slechts te bereiken door ondiepe geulen met een bodemdpte van ongeveer N.A.P. – 1 m. Later trad hierin wel enige

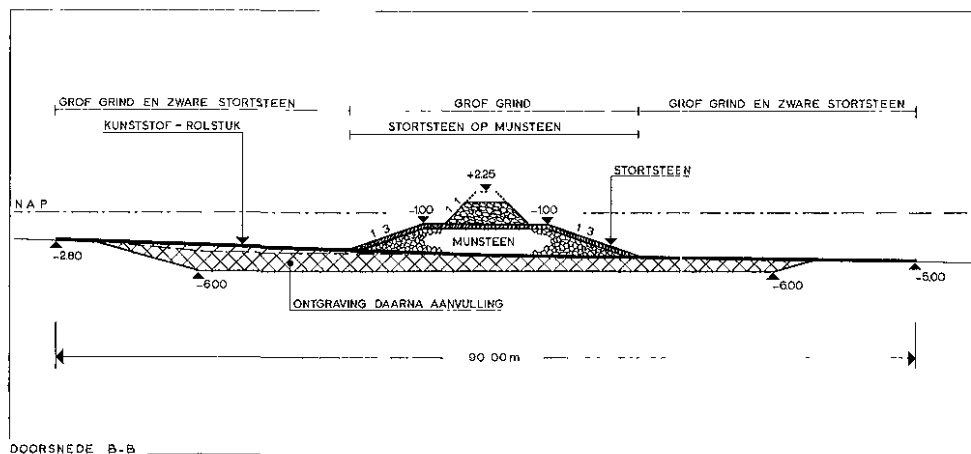
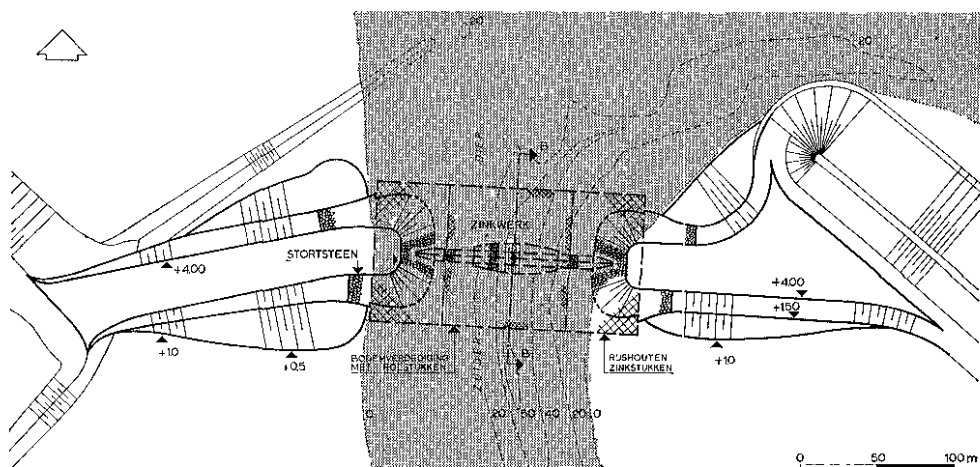
Situatie van de afsluitdam



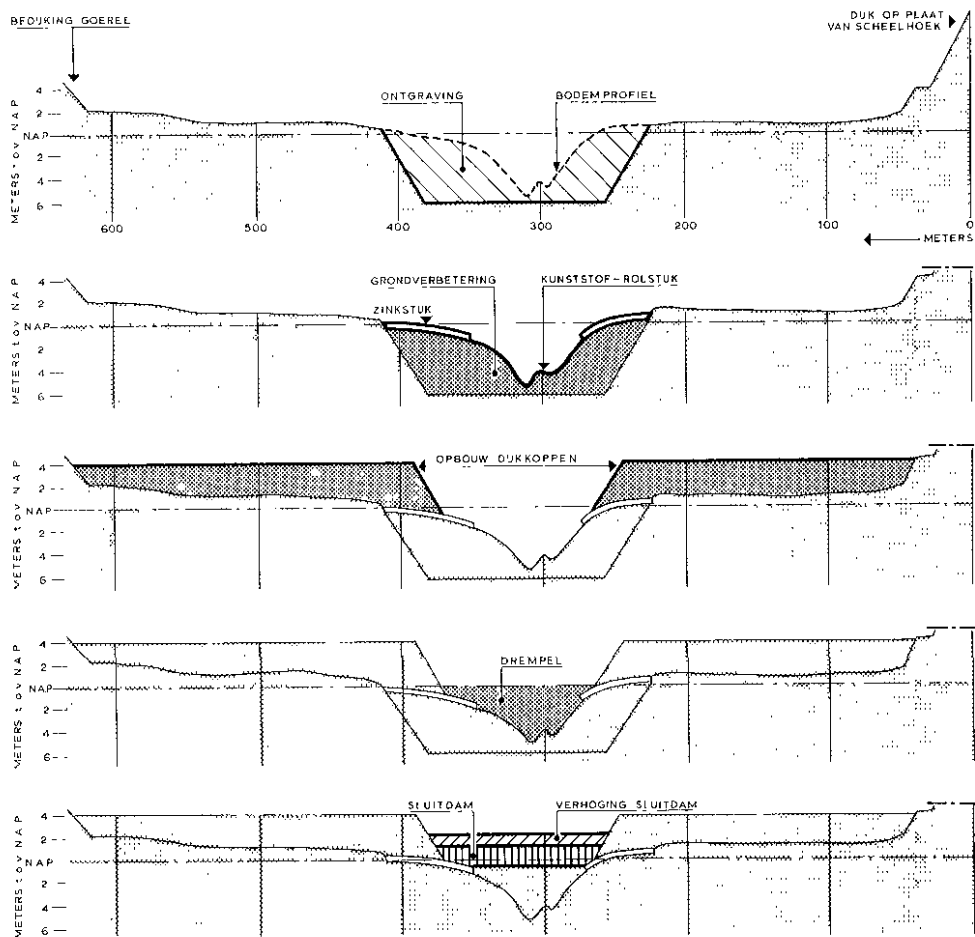
Het uitrijden van de sluitdam; foto genomen bij laag water buiten



Situatie van de afdamming met doorsnede B-B



Profiel over het sluitgat in de verschillende fasen van de afsluiting



verbetering op doordat één der geulen nog verder verzandde en daardoor de andere een verdieping onderging.

Grondonderzoek had bovendien uitgewezen dat de grondslag ter plaatse vooral in de bovenlagen zo slecht was, dat het maken van een sluitdam alleen mogelijk zou zijn na het uitvoeren van een grondverbetering.

Uit een onderzoek naar de meest geschikte werkwijze kwam als gunstigste oplossing te voorschijn een sluitgat met een breedte van 100 m en een drempel op N.A.P. $\sim$ 0,50 m. Wanneer na het gereedkomen van de drempel een stormtij zou optreden van N.A.P. + 2,50 m als hiervoor genoemd, zou volgens uitgevoerde berekeningen de maximumsnelheid niet groter worden dan 3,5 m/sec., dank zij het feit dat de drempel dan zou gaan werken als een volkomen overlaat. De drempel kon met behulp van varende materieel worden aangebracht; de eigenlijke sluitdam van stortsteen zou van weerszijden met behulp van vrachtauto's moeten worden uitgereden.

De slechte grond werd tot een diepte van N.A.P. $\sim$ 6 m verwijderd door een cutterzuiger met een buisdiameter van 60 cm, die de specie door een gedeeltelijk drijvende en gedeeltelijk vaste leiding wegperste naar een stortplaats op een afstand van 1500 m.

Het weer aanvullen van het gebaggerde cunet geschiedde met een andere zuiger, die zand aanvoerde dat bij het ontgraven van de bouwput voor de stortebedden van de uitwateringssluizen in het Haringvliet was vrijgekomen, en voorlopig was opgeslagen in een depot buiten de ringdijk. Ook hierbij werd gebruik gemaakt van een stuk drijvende leiding. De mond van de persleiding werd naar behoefte verhaald en dank zij veelvuldig peilen kon bereikt worden dat het gat vrij nauwkeurig tot de gewenste hoogte werd opgevuld.

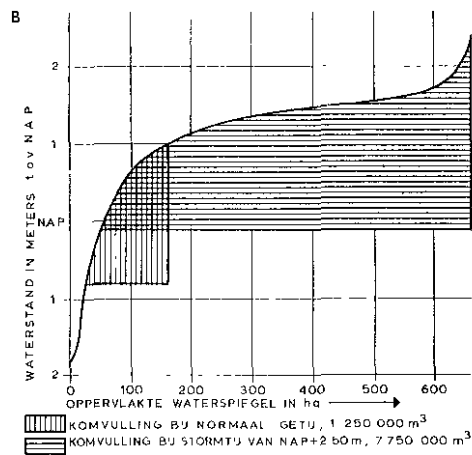
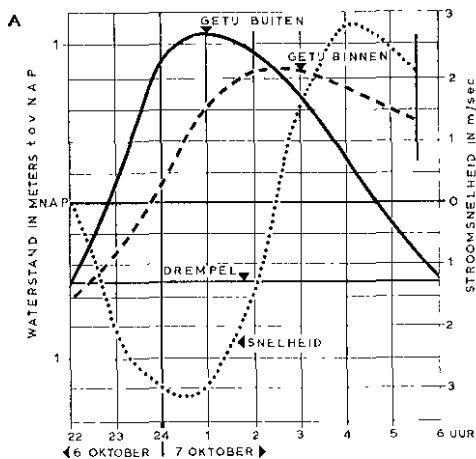
Zoals hiervoren reeds vermeld moest vervolgens de grondbezinking in het sluitgat worden aangebracht. In verband met het zeer tijdelijke karakter van deze bezinking werd het zinvol geacht om hier verder te experimenteren met de toepassing van 'rolstukken', temeer omdat deze werkwijze een financiële besparing kon opleveren. In verband met de beschikbare vaardiepte kon deze methode echter alleen in het midden van het sluitgat worden toegepast; de rest van de bezinking, de helft van de totale hoeveelheid, moest op de klassieke wijze met zinkstukken van rijshout worden uitgevoerd.

De rolstukken werden samengesteld uit een 0,2 mm dikke polyetheenfolie met daarop een laag harmonica-gaas. In dwarsrichting werd op onderlinge afstanden van 1 m een verstijving aangebracht van een azobélat aan de onderzijde, die verbonden werd met een wiep van rijshout aan de bovenzijde. Aan de einden werd het stuk afgewerkt met een 5 m brede strook nylonweefsel, bestaande uit twee lagen. In dit dubbele weefsel zaten pijpvormige holtes, waarvan men er enkele vulde met zand door er een zand-water mengsel in te spuiten.

Deze verzwaring der uiteinden had ten doel om het stuk, ook in geval van ontgronding achter de bezinking, stijf op de bodem te houden en zo te voorkomen dat het, wanneer de ballast er mocht afrollen, in de stroom zou gaan klapperen en vernield worden.

De afmeting van de stukken bedroeg 16×90 m. Ze werden op de wal gemaakt, en daarna op een haspel gewonden. De haspel werd dan met behulp van twee kranen geplaatst in op een zolderbak gemonteerde draaitoppen.

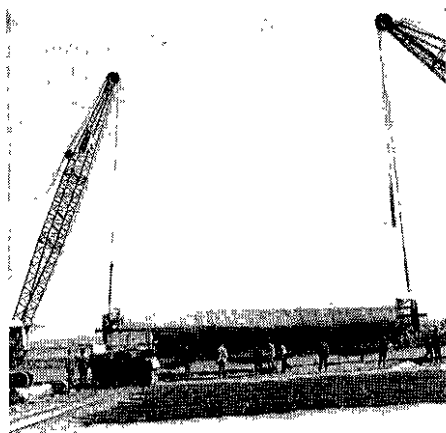
Eenmaal bij het sluitgat aangekomen werd, na het uitbrengen en aan het stuk bevestigen van kopankers, de haspel afgerold door de bak te verhalen in de richting van een voorbij het andere eind van de bezinking verankerde zolderbak, waartoe op laatstgenoemde bak een motorlier was opgesteld.



A. Stroomsnelheden in het sluitgat gedurende de laatste fase van de afsluiting

B. Oppervlakte van de waterspiegel van het af te sluiten gebied bij verschillende waterstanden

Een op de haspel gerold zinkstuk van kunststof wordt op de zolderbak geplaatst



Het zinken van een zinkstuk

Het aan de grond brengen gebeurde evenals bij het zogenaamde stroomzinken met de stroom mee; men gebruikt dan de stroomdruk op de bak en het neerhangende gedeelte van het stuk als hulp bij het afrollen. Op deze bezinking is per m² een bestorting aangebracht van 400 kg grof grind en 350 kg zware stortsteen. Een gedeelte van het grind werd bij het afzinken opgebracht vanaf een aan de bak met de haspel gekoppelde zolderbak.

Er werden tijdens de uitvoering tal van leerzame ervaringen opgedaan, onder meer ten aanzien van de dikte van de folie. Aanvankelijk was met te dunne folie gewerkt, en traden tijdens het maken en afrollen beschadigingen op; een dikte van 0,2 mm bleek goed te voldoen. Bij toepassing op grotere schaal zou de haspel lager opgesteld moeten worden om de windvang te verminderen, terwijl dan om sneller te kunnen werken het grind mechanisch zou moeten worden gestort.

Na het gereedkomen van de gehele bezinking kon worden begonnen met het vernauwen van de opening tussen dijkkop en eiland tot de gekozen sluitgatbreedte van 100 m.

Dit gebeurde op de gebruikelijke wijze: er werd zand gespoten achter twee ter begrenzing van het sluitgat opgezette perskaden van mijnsteen. Nadat deze werken tot ruim boven hoogwater waren gevorderd werd het sluitgat verder vernauwd door het opstorten van de mijnsteendrempel en het bekleden van deze drempel met een laag stortsteen. Deze fase van het werk werd begunstigd door uitzonderlijk fraai herfstweer; op een voortdurend mooi weer mocht echter niet worden gerekend, en er werd ook de grootste spoed betracht bij de uitvoering, teneinde nog voor de herfststormen gereed te zijn. Vooral bij het opstorten van de drempel kon de aannemer een aanzienlijke tijdswinst boeken door ook 's nachts ieder getij te benutten en door een efficiënte werkwijze toe te passen.

Intussen waren aan weerszijden van het sluitgat, ten behoeve van de met stortsteen uit te voeren laatste fase van de afsluiting, steendepots ingericht waarin de voor de afsluiting benodigde hoeveelheid steen, inclusief enige reserve voor kleine tegenslagen, was opgeslagen.

Zo kon op 6 oktober 1965 om 8.00 uur worden begonnen met het uitrijden van de sluitdam. Hiervoor werden acht auto's gebruikt, ieder met een laadvermogen van 12 ton. Deze werden uit de steendepots geladen door vier met polypgrijpers uitgeruste mobiele kraantjes. De geladen auto's reden achterwaarts over het reeds gestorte deel van de sluitdam. Bulldozers zorgden voor het egaliseren van de gestorte steen, terwijl voor het goed berijdbaar maken de kruin van de dam werd opgevuld met mijnsteen. Om onnodige risico's te vermijden werd 's nachts door gewerkt. Op 7 oktober om 5.30 uur kon de dam worden gesloten. In een tijd van 21½ uur was op deze wijze 3000 ton stortsteen in de sluitdam verwerkt.

Tengevolge van de heersende oostenwind kwamen in de laatste fasen van de sluiting zeer lage zeestanden voor. Onder deze omstandigheden was de komvulling van het af te sluiten gebied relatief gering en was het stroombeeld in het sluitgat weinig spectaculair. Toen in de nacht van de sluiting bij een sluitgatbreedte van ongeveer 25 m onverwacht een iets hogere H.W.-stand optrad, liep de snelheid nog op tot ruim 3 m/sec.

Op de dag van de sluiting werd de stenen dam verhoogd van N.A.P. + 1,25 m tot N.A.P. + 2,25 m. De verdere consolidatie, nodig om met deze dicht bij zee gelegen afsluitdam veilig de winter te doorstaan, is uitgevoerd met zand. Achter een flauw hellend strandprofiel werd daartoe een als duin fungerende zanddam opgebouwd.

Werkzaamheden in het boezemgebied van het Zuiderdiep

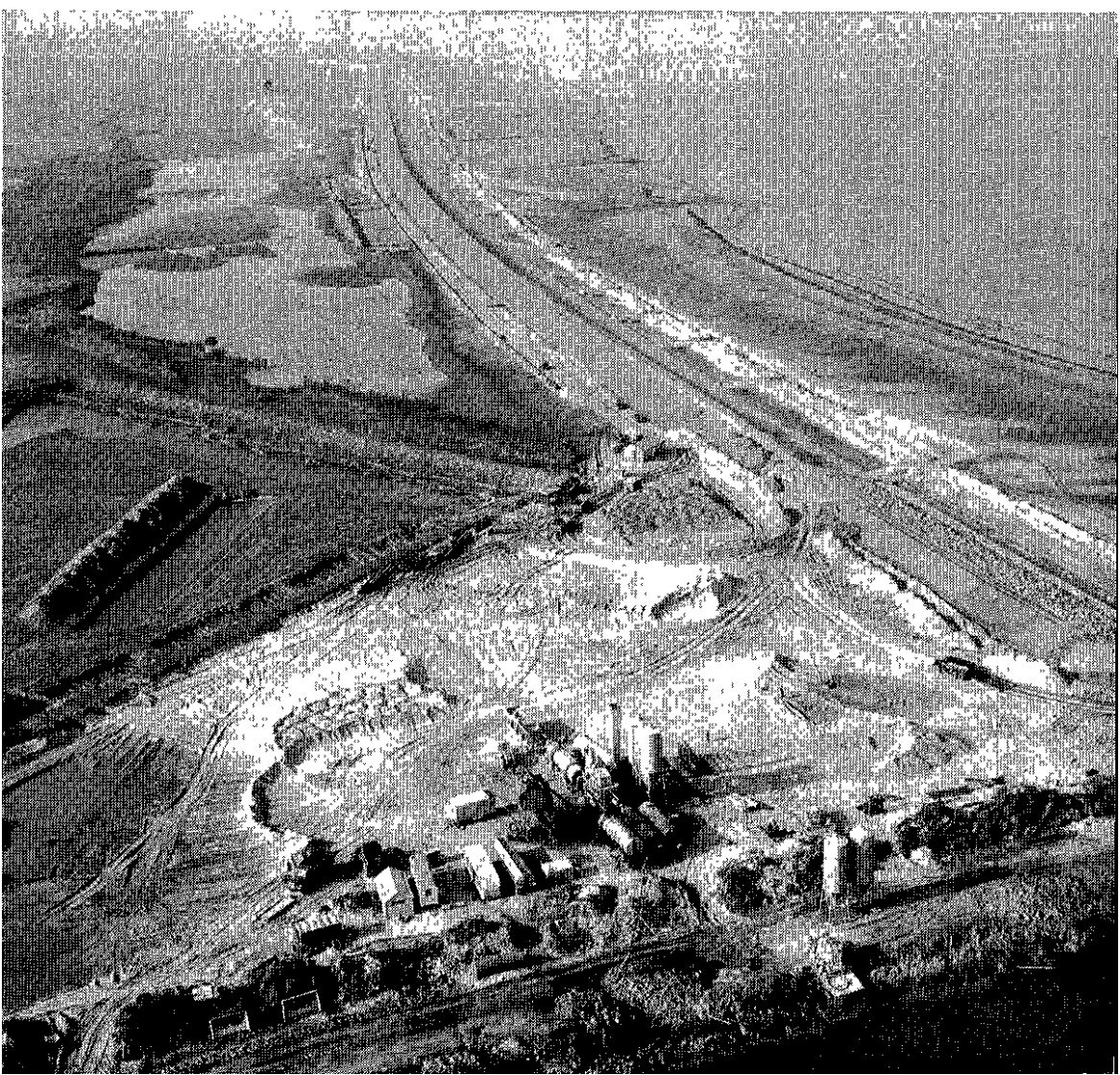
Met de afsluiting van de benedenmond van het Zuiderdiep in begin oktober 1965 is de Zuiderdiepboezem in zijn voorlopige begrenzing tot stand gekomen. Op het ogenblik zijn de havens van Goedereede en Dirksland, die in de eindtoestand wel deel zullen uitmaken van de boezem, er nog niet op aangesloten. Voorlopig lozen alleen de gebieden die op de haven van Stellendam en via de Kroningspolder uitslaan, hun water op de boezem. Allereerst moest dan ook een tijdelijke voorziening worden getroffen voor het lozen van dit water op het Haringvliet. Daartoe is een geul gegraven tussen boezem en binnenhaven, waarin ter plaatse van de kruising met de nieuwe waterkering – op de bijgevoegde schets punt A – een kering van stalen damwand is geplaatst. Deze keerwand is voorzien van twee afsluitbare openingen met een gezamenlijke oppervlakte van 2,2 m². Daarnaast is, om ook bij hoge buitenwaterstanden te kunnen lozen, een pompinstallatie opgesteld met een capaciteit van 30 m³ per minuut.

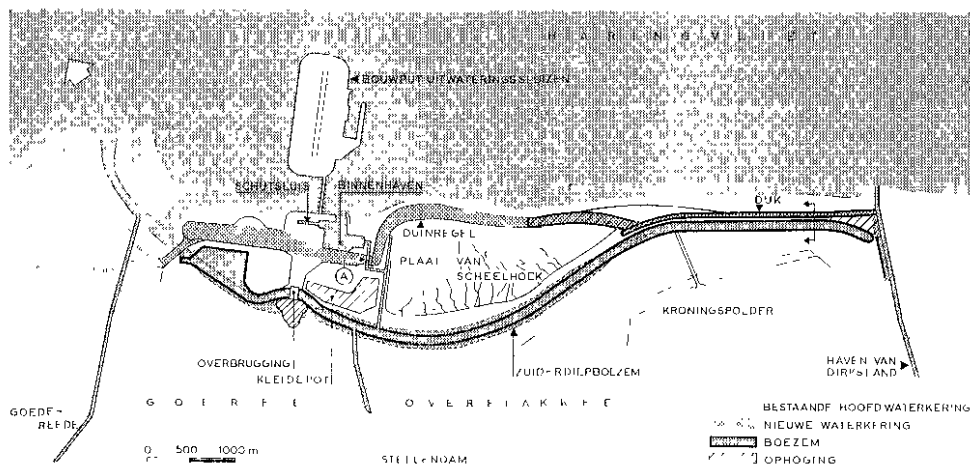
Vervolgens is men begonnen aan de werkzaamheden om de boezem zijn uiteindelijke gedaante te geven. Voor het grootste gedeelte volgt de boezem de oude geul van het Zuiderdiep; dit water wordt oostwaarts van de haven van Stellendam echter steeds ondieper en heeft bij de oostelijke punt van de Plaat van Scheelhoek nog maar een bodemdiepte van omstreeks N.A.P.

Vandaar moet naar de haven van Dirksland een verbindingskanaal gegraven worden achter langs de daar aangelegde dijk en door een terrein met een gemiddelde hoogte van N.A.P. + 1 m. Dit kanaal moet zodanige afmetingen hebben dat het kan voldoen aan twee belangrijke eisen: allereerst dient het dwarsprofiel ervan een vlotte doorstroming vanaf de haven van Dirksland naar de definitieve uitwateringssluis aan de westzijde te garanderen; bovendien moet het kanaal ertoe bijdragen dat de gehele boezem de noodzakelijke oppervlakte verkrijgt. De oppervlakte bepaalt namelijk de bergingscapaciteit van een boezem, met andere woorden de hoeveelheid water die de aanliggende polders op de boezem kunnen bergen tijdens een periode waarin tengevolge van hoge buitenwaterstanden niet geloosd kan worden.

De waterdiepte speelt hierbij geen rol en er wordt dus gestreefd naar een zo klein mogelijke baggerdiepte, ten einde met zo gering mogelijke kosten toch een voldoende oppervlakte te krijgen. Dit zou men kunnen bereiken door baggermateriaal te gebruiken dat op geringe diepte kan werken en door daarnaast nog tijdelijk het boezempeil te verhogen. Met het oog op de belangen van de waterlozing van het aangrenzende gebied is een tijdelijk boezempeil van N.A.P. gekozen. Bij dit peil wordt een baggerdiepte mogelijk

Gebied tussen de haven van Dirksland (voorgond) en de Plaat van Scheelhoek, voordat met het graven van het kanaal achter de dijk was begonnen.





Het boezemgebied na afloop van de hier beschreven werken

geacht van N.A.P. - 2,50 m. Om aan de vereiste boezemoppervlakte te komen wordt aan het westelijk einde een kleine plas gebaggerd, die een functie zal krijgen in het landschapsplan. Het gehele baggerwerk omvat een hoeveelheid specie van 1 500 000 m³. 400 000 m³ grond, die zal vrijkomen uit het verbindingskanaal tussen het Zuiderdiep en de haven van Dirksland, is vrij zanderig en zal worden verwerkt in het nabij gelegen gedeelte van het kunstmatige duin op de Plaat van Scheelhoek. De uit het Zuiderdiep te baggeren 260 000 m³ specie bestaat vrijwel geheel uit slib en klei en zal worden geperst naar een achter de binnenhaven daartoe aan te leggen depot. De meer westelijk te ontgraven specie is bruikbaar en zal worden verwerkt in de basis van het weglichaam van de dammenweg waar deze door het Zuiderdiep loopt; het resterende deel zal worden gebruikt voor ophogingen buiten het boezemgebied.

De werken moeten worden uitgevoerd in een geheel afgesloten gebied en dat maakte het dubbel noodzakelijk dat men zich van te voren goed beraadde op de keuze van het materieel. De werktuigen zijn namelijk vanuit de haven van Dirksland naar binnen gebracht door een grondsluis, waarbij ze vanaf het buitenwater in een vooraf gemaakte kom werden gebracht, die daarna met een gronddam van het buitenwater werd afgesloten. Via een nieuwe doorgraving aan de voorkant van de werktuigen konden ze in hun eigenlijke werkgebied komen. Na beëindiging van het werk zullen ze op soortgelijke wijze weer moeten worden afgevoerd.

Omdat in verband met de beschikbare tijd van tweeëneenhalf jaar voor het hele werk een gemiddelde weekcapaciteit moet worden gehaald van 10 000 m³, werd een cutter-zuiger het meest geschikte werktuig geacht. Het gehele zuigwerk zal zich vanaf het punt aan de oostzijde van de boezem, waar de zuiger naar binnen is gebracht, in westelijke richting bewegen. Gedurende het baggerwerk staat de kom waarin de zuiger werkt tengevolge van de hoge ligging van het terrein niet in verbinding met de boezem. Dientengevolge moet het perswater dat door de zuiger wordt gebruikt, worden gesuppleerd door een pompinstallatie die water uit de haven van Dirksland in de kom brengt. In het laatste stadium van het werk, als de zuiger in het boezemwater is gekomen en de specie buiten de boezem wordt verwerkt, kan zonodig water worden ingelaten door de tijdelijke lozingsinstallatie.

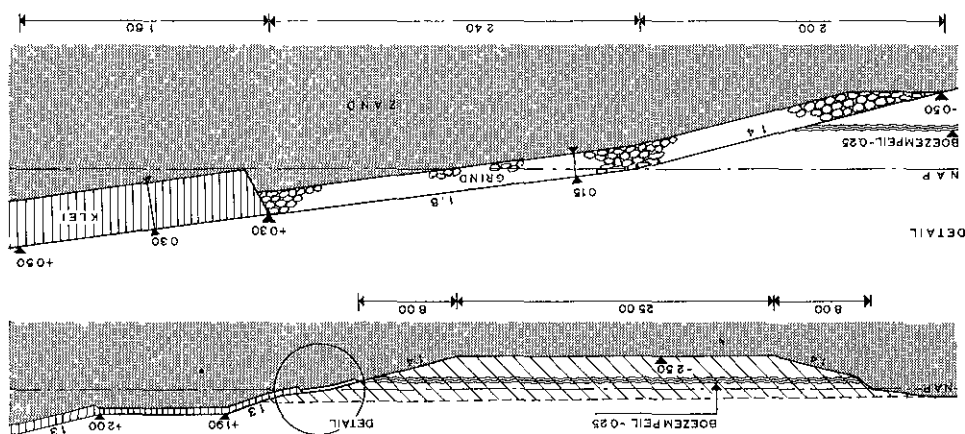
Het landchapsplan dat het Staatsbosbeheer voor de Zuiderdiepboezem heeft ontworpen verdeelt het gebied naar zijn bestemming in tweeën. De terreinen ten westen van de dammenweg en het daar voor de berging gebaggere plasje krijgen een recreatieve bestemming. Van het oostelijk gedeelte wil men een rustig gebied maken ten dienste van de natuurbescherming. Het overblijvende gedeelte van de Plaat van Scheelhoek dat hier ligt, zal tengevolge van de indijking wel van karakter veranderen, maar niettemin kunnen blijven dienen als pleisterplaats voor overtrekkend waterwild. Daartoe is het noodzakelijk dat de waterstand wordt opgezet tot een hoger peil dan de boezemstand. Om dit mogelijk te maken wordt een kade langs de zuidelijke rand van de plaat gelegd, met daarbinnen een watengang voor de distributie van het uit de boezem door middel van een vijzelomp op te malen water.

De in het Zuiderdiep te baggeren geul is zodanig gediënsioneerd dat samen met het reeds aanwezige profiel minstens een profiellooppervlak wordt verkregen als in het beschreven verbindingskanaal. De belopen worden hier niet afgewerkt, omdat verwacht wordt dat in de slikronden op natuurlijke wijze een geschikt oeverprofiel tot stand zal komen.

Het ligt in de bedelling om in de toekomst een rietborm langs de oever tot ontwikkeling te brengen. Dit kan echter pas plaats vinden als de boezem zal worden verzoet, dus na de afsluiting van het Haringvliet. Nu wordt volstaan met het maken van het later daartoe vereiste profiel, waarbij het beloop thans over enige afstand beneden en boven de waterlijn wordt beschermd met een laag grof grind ter dikte van 15 cm. Boven N.A.P. -0,50 m sluit hier de kiebekleding van de berm tussen kanaal en dijk op aan.

Het verbindingskanaal krijgt een bodembreedte van 25 m op een diepte van N.A.P. -2,50 m. De onderwaterbelopen krijgen een helling van 1:4. Thans wordt alleen de oever aan de kant van de dijk afgewerkt, omdat hier kan worden gewerkt vanaf de hoog gelegen berm. De andere zijde is onbegaanbaar en zal, nadat enige consolidatie is opgetreden tengevolge van lagere waterstanden, in het kader van de daar uit te voeren landaanwinningsswerken worden aangepakt.

Dwarsprofiel van het kanaal naar de haven van Dirksland met detail van de oevervoorziening



De zuidelijke voorhaven van het schutsluizencomplex in het Volkerak

De aanleg van de zuidelijke voorhaven van het schutsluizencomplex in het Volkerak is om verschillende redenen in twee delen gesplitst. Allereerst kwam het uitvoeringstechnisch zo beter uit, en voorts bleef er, tijdens het aanleggen van het eerste gedeelte, tijd over om studies te verrichten met betrekking tot de problemen van het tweede, met name voor onderzoek ten behoeve van de havenmond en de scheepvaartgeul naar de haven. Het eerste gedeelte omvatte in hoofdzaak de aanleg van een dijk met aansluitend haven-terrein aan de oostzijde van de zuidelijke voorhaven. Deze dijk, die tevens de Oude Heinigse Haven afsluit, vormt thans de nieuwe waterkering. Verder werd de eerste aanzet van de westelijke havendam gemaakt, terwijl tenslotte voor het bergen van de onbruikbare specie die vrijkomt bij het op diepte brengen van de haven in de polder Maltha een gronddepot werd gemaakt.

Bij het ontwerp van het tweede gedeelte diende met drie opeenvolgende waterstaatkundige toestanden rekening te worden gehouden:

In de periode van eind 1966 tot medio 1968 wordt de scheepvaart door de schutsluizen geleid om de werkzaamheden in het sluitgat van de dam niet onnodig te bemoeilijken. Dagelijks treedt tweemaal eb- en vloedstroom op; het tijverschil is ca. 2 m. Bij harde wind uit Z.W.-richtingen kunnen, afhankelijk van de windsterkte en de stroomrichting, golven van 1 à 1,5 m voorkomen. Deze golven hebben een periode van 2 à 3 sec. Deiningsgolven treden in het Volkerak niet op.

Tussen midden 1968 en 1978 zal het Volkerak zijn afgesloten, maar de Oosterschelde nog niet. De getijstromen vervallen, maar het verticaal getij neemt toe. Het tijverschil wordt nu 4 m. Ten gevolge van de hogere waterstand op het Volkerak zal de golfbeweging sterker kunnen zijn dan in de vorige periode. Bij H.W. staan de platen en zandbanken dan immers dieper onder water, zodat aan de golven minder weerstand worden geboden.

Na 1978, wanneer ook de Oosterschelde zal zijn afgesloten, vervalt de getijbeweging geheel. Men heeft dan te maken met een nagenoeg constant waterpeil, dat afhankelijk van het seizoen kan variëren tussen N.A.P. + 0,50 m en N.A.P. - 0,50 m. Vermoedelijk zullen de windgolven kleiner zijn dan in de voorafgaande periode.

Eisen waaraan de haven, de havenmond en de scheepvaartgeul moeten voldoen

In de haven dient de schepen een zo rustig mogelijke ligging te worden geboden; van

buiten de haven dienen dan ook zo weinig mogelijk golven in de haven door te dringen. Vooral voor uitvarende schepen is het van belang dat het golfbeeld in en nabij de havenmond rustig is.

In de eerste periode moet de overgang van het gebied met stroom naar dat zonder stroom en omgekeerd zo geleidelijk mogelijk zijn om het gevaarlijke 'omzetten' van een schip door de stroom te voorkomen. Willen de schepen goed kunnen manoeuvreren, dan moet nabij de havenmond voldoende ruimte aanwezig zijn. Ook het uitzicht moet ruim zijn, zodat de schippers te allen tijde een goed overzicht hebben van het scheepvaartverkeer in en buiten de haven.

De scheepvaartgeul dient voldoende breed en diep te zijn. Er is van uitgegaan dat vier schepen, bijvoorbeeld twee op- en twee afvarende, elkaar ruim moeten kunnen passeren en/of inhalen, terwijl dan nog voldoende ruimte overblijft voor een werktuig dat onderhoudsbaggerwerk in de geul uitvoert. Gekozen werd daarom een breedte van 200 m, gemeten op de bodemdiepte van N.A.P. - 7 m. Voor de vaardiepte is de periode met afgesloten Volkerak en nog open Oosterschelde maatgevend. In deze periode zal de waterstand ten gevolge van afwaaiing gemiddeld eens in de 80 jaar kunnen dalen tot of beneden N.A.P. - 3,50 m. De gekozen diepte garandeert ook dan vrijwel alle schepen een voldoende vaardiepte.

Mogelijkheden voor de uitvoering van havenmond en scheepvaartgeul

De grens tussen het eerste en tweede gedeelte van de zuidelijke voorhaven werd indertijd zo gekozen, dat er nog vele mogelijkheden voor de aanleg van de havenmond en de scheepvaartgeul - tezamen de meest belangrijke onderdelen van het tweede gedeelte - bleven bestaan. Onderzocht zijn drie tracés voor de scheepvaartgeul: in westelijke richting dwars door een plaat, aanvankelijk langs de Brabantse oever en na afsluiting van het Volkerak dwars door de plaat naar het westen, of voorgoed langs de Brabantse oever.

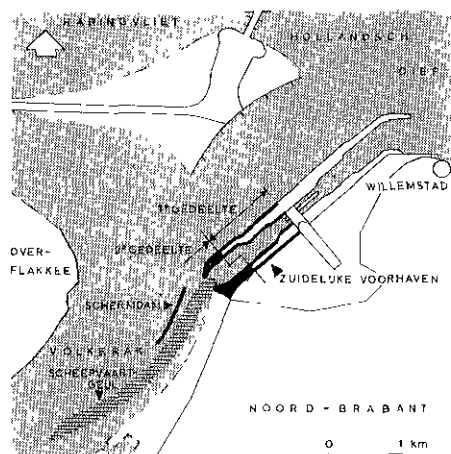
De eerste mogelijkheid lijkt een erg voor de hand liggende oplossing te bieden.

Door de uitbouw van de oostelijke havendam over een voldoende lengte kunnen golven uit Z.W.-richting gemakkelijk uit de haven worden geweerd. Nadere bestudering van deze mogelijkheid, onder andere in het Waterloopkundig Laboratorium 'De Voorst', bracht echter nadelen aan het licht die dit ene voordeel weer te niet doen.

De stroomrichting staat zowel bij eb als bij vloed praktisch loodrecht op de geulas en de vaarrichting. Dit betekent dat de schepen moeten bijsturen en bijgevolg een grotere breedte van het kanaal in beslag nemen. Met het oog daarop moet of de geulbreedte groter worden gemaakt, of de richting ervan worden veranderd; in beide gevallen neemt het baggerwerk enorm toe. Over de plaat ten zuiden van de geul treedt, vooral bij vloedstroom, al of niet gecombineerd met windgolven, zandtransport op. In twee jaar tijd zou de geul weer geheel kunnen aanzanden. Ook hieruit resulteert dus een verzwaring van het baggerprogramma. De overgang van het gebied met stroom naar dat zonder stroom en omgekeerd zou hier abrupt zijn, zodat werd betwijfeld of een duwvaartconvooi een zo gesitueerde haven wel altijd veilig zou kunnen in- en uitvaren. Tenslotte zou het kopeffect van de uitgebouwde oostelijke havendam veel ontgrondingen veroorzaken.

Gedurende de eerste periode, waarin het Volkerak nog open zal zijn, moet de geul dus in elk geval langs de Brabantse oever lopen. Ook die situatie werd in het model aangebracht en onderzocht. Toen bleek dat in de geul langs de Brabantse oever de stroomrichting zowel bij eb als bij vloed praktisch samen valt met de geulrichting. Hier zal de overgang van het gebied met naar het gebied zonder stroom en omgekeerd geleidelijk

Situatie van de zuidelijke voorhaven en de scheepvaartgeul.



zijn, wat grote voordelen heeft vooral bij vloedstroom en voor verkeer naar de haven toe. Een oostelijke havendam hoeft dan niet te worden uitgebouwd, er kan worden volstaan met een eenvoudige havenrol aan de oostzijde van de havenmond. Het onderhoudsbaggerwerk zal naar men verwacht veel geringer zijn.

Bezwaarlijk is wel dat de haven geheel open ligt voor golven uit Z.W.-richtingen. Dit bezwaar kan echter worden ondervangen door de aanleg van een schermdam over de plaat. Die schermdam moet dan ongeveer 900 m lang zijn, en zo gelegd worden dat hij in de periode waarin het Volkerak nog niet is afgesloten praktisch geheel volgens de eb- en vloedstroomlijnen ligt. De dam vormt dan voor de stroom geen weerstandbiedend obstakel. Uit berekeningen blijkt, dat de golven nabij de havenmond en nabij de wachtplaatsen in de haven door deze dam tot ongeveer de helft zullen worden gereduceerd.

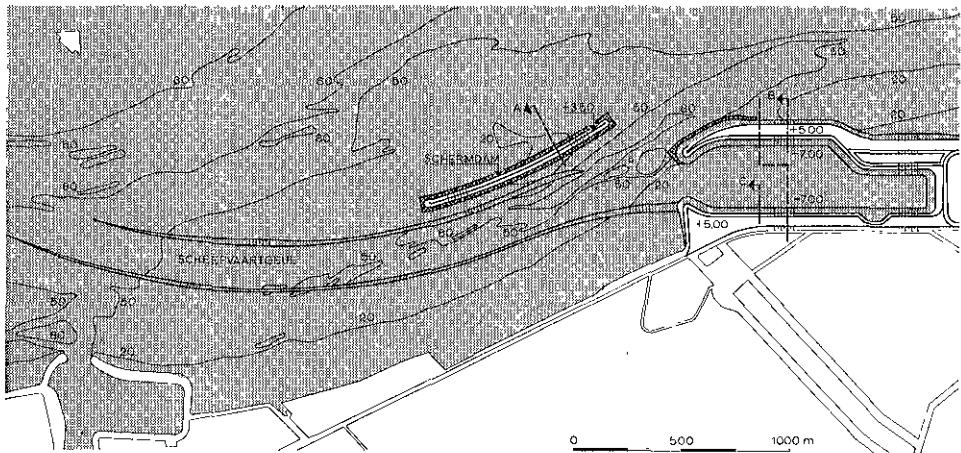
Heeft het nu zin, de geul die aanvankelijk langs de Brabantse oever loopt, na de afsluiting te verleggen? Daarmee zou een aanzienlijk bedrag gemoeid zijn, terwijl de geul langs de Brabantse oever maar twee à drie jaar zou zijn gebruikt. Bovendien zou de westelijke geul ook na de afsluiting van het Volkerak, nu niet meer ten gevolge van de stroom, maar als gevolg van de windgolven waarschijnlijk in aanzienlijke mate onderhevig zijn aan verzanding. Daarom werd besloten de geul voorgoed langs de Brabantse wal te leggen.

Onderzocht werd ook de mogelijkheid, de functie van de schermdam te laten overnemen door een zodanige verlenging van de westelijke havendam, dat voldoende afscherming zou worden verkregen tegen de golven. De hoeveelheid te baggeren specie voor het maken van de geul werd bij deze variant echter aanzienlijk groter; daarnaast zou een goede verdediging van de oever tegen haalgolven van passerende schepen nodig worden. Zo zouden de kosten van deze oplossing aanzienlijk hoger komen te liggen dan die van de uitvoering met een schermdam. De variant werd dan ook verworpen.

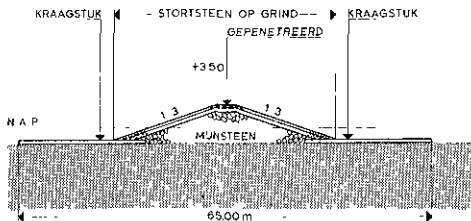
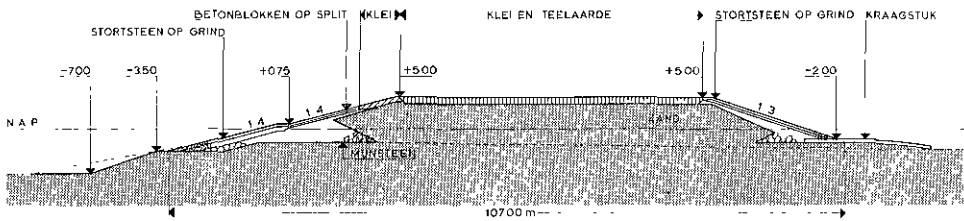
Korte bespreking van enkele onderdelen

Uit het grondmechanisch onderzoek bleek dat bij de gekozen taludhellingen de stabiliteit van het talud aan de havenzijde niet voldoende verzekerd was; er kwamen daar dermate

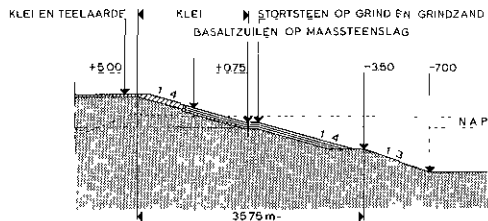
De zuidelijke voorhaven en de scheepvaartgeul volgens het uiteindelijk ontwerp. Dwarsdoorsneden A, B en C



DOORSNEDEN B

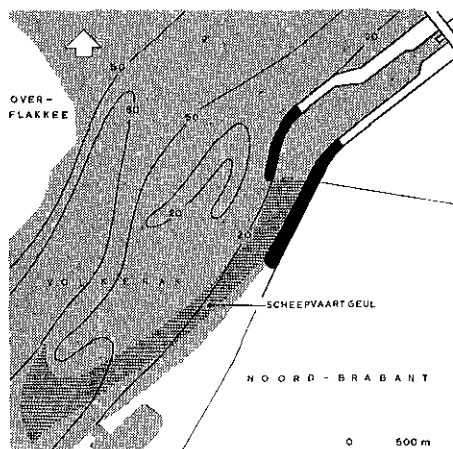


DOORSNEDEN A

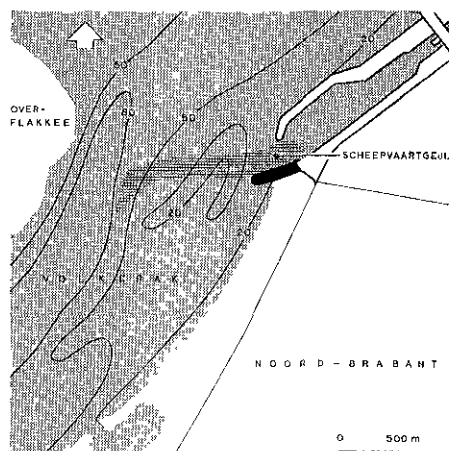


DOORSNEDEN C

De scheepvaartgeul dichter onder de Brabantse wal. Deze oplossing werd te duur.



De scheepvaartgeul door de plaat. Deze oplossing had teveel nadelen.



slappe lagen voor in de grond, en de te verwachten zettingen waren er zo groot, dat het beter leek ter plaatse van de westelijke havendam de slappe lagen tot een diepte van N.A.P. - 8 m weg te baggeren en te vervangen door zand. Ook onder de havenol aan de oostzijde zal een grondverbetering worden uitgevoerd.

Op de taluds worden filterglooiingen aangebracht, van ongeveer dezelfde opbouw als die zijn toegepast bij de noordelijke voorhaven (zie Driemaandelijks Bericht nr. 29, augustus 1964).

De schermdam op de plaat krijgt een kruinhoogte van N.A.P. + 3,50 m en een kruinbreedte van 3 m. De taludhellingen zullen zowel aan de binnen- als aan de buitenzijde 1:3 bedragen. De dam zal als volgt worden opgebouwd: eerst worden de grondstukken gezonken en gedeeltelijk afgestort. Daarna wordt de kern van de dam, bestaande uit mijnsteen, aangebracht. Vervolgens wordt de mijnsteen afgedekt met een 60 cm dikke laag grind 3-20 cm, waarop aan de zijde van de scheepvaartgeul 550 kg/m² lichte stortsteen, aan de westzijde en op de kruin 750 kg/m² zware stortsteen wordt aangebracht en gevluid. Om de stabiliteit van de zware stortsteen op de kruin tegen overslaande golven te verzekeren zal de steen op de kruin met gietasfalt worden gepenetreerd.

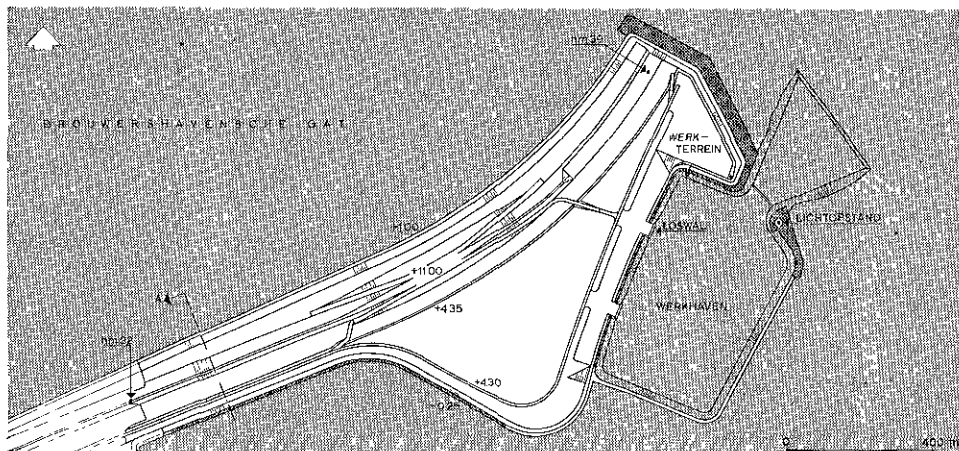
Het damvak op de Kabbelaarsbank in het Brouwershavensche Gat

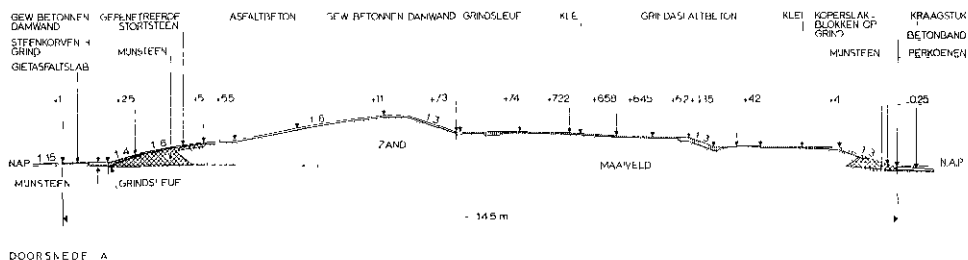
Aansluitend op het damvak op de Middelplaat dat in 1965 werd uitgevoerd (zie Drie-maandelijks Bericht nr. 31, februari 1965) zal in het komend werkseizoen de dam door het Brouwershavensche Gat in noordoostelijke richting worden uitgebreid.

De lengte van het te maken werk bedraagt 1700 m. Het grootste deel zal komen te liggen op de Kabbelaarsbank, die ter plaatse van het werk zelfs gedeeltelijk tot boven gemiddeld hoogwater reikt.

Na het gereedkomen van dit damvak zal weliswaar 2800 m, of ruim een derde van de totaal te maken lengte van 6200 m zijn uitgevoerd, maar de grote stroomgeulen blijven onaangestast, en het doorstroombestel van het zeegetal zal dus nog maar in beperkte mate zijn verkleind. Slechts de ruim 300 m brede geul tussen de Middelplaat en de Kabbelaarsbank, die in het damtracé ongeveer een diepte van N.A.P. - 6 m heeft, wordt met de bouw van het damvak over de Kabbelaarsbank afgesloten.

Ontwerp voor het damvak op de Kabbelaarsbank





Doorsnede A van het damvak

Het dwarsprofiel van het te maken werk wijkt midden op de Kabbelaarsbank (hm 29–33) enigszins af van het normale profiel van de dam. Er worden hier op- en afritten aangebracht, die de overgang zullen vormen tussen de verkeerswegen op de berm aan de binnenzijde, en de berm aan de zeezijde, waarop een weg zal komen te liggen met een toeristische bestemming. Deze opritten zijn ontworpen ter plaatse van de Kabbelaarsbank, omdat verwacht wordt dat hier te zijner tijd grote behoefte zal ontstaan aan een wegverbinding tussen de gebieden gelegen aan de rivierzijde en die aan de zeezijde van de dam. De Kabbelaarsbank is namelijk hoofdzakelijk gelegen binnen de afsluiting, en als gevolg daarvan zal deze plaat na de afsluiting droogvallen. Met zijn oppervlakte van ca. 90 ha zal hij een ruime gelegenheid bieden voor alle mogelijke vormen van recreatie.

De op- en afritten en de ruimte op de werkterreinen zullen het mogelijk maken de verbindingen tussen het recreatiegebied binnen het terrein aan de zeezijde en hun aansluiting op de weg voor snelverkeer volledig kruisingsvrij uit te voeren.

Door inbaggering in de Kabbelaarsbank aan de binnenzijde van het damvak aansluitend aan de stroomgeul de Kous zal een werkhaven worden gevormd voor de komende werken in de noordelijke geulen van de zeearm. Langs deze werkhaven komen de werkterreinen, met twee loswallen. De opbouw van het damvak op de Kabbelaarsbank vergt grote hoeveelheden materialen: ruim 3 miljoen m³ zand, 250 000 ton mijnsteen en 90 000 ton asfaltmengsels. De verwerking hiervan binnen een seizoen kan slechts bij een fors werktempo met groot materieel worden gehaald. Doordat vanaf het begin van het werk kan worden beschikt over de volledig ingerichte werkhaven met terreinen op de Middelplaat en niet eerst een provisorisch steunpunt behoeft te worden gemaakt, wordt het mogelijk geacht dit werktempo te realiseren. In een vroeg stadium van het werk dient de Kabbelaarsgeul te worden gekruist. Dat onderdeel van de werkzaamheden zal bijzondere aandacht vragen.

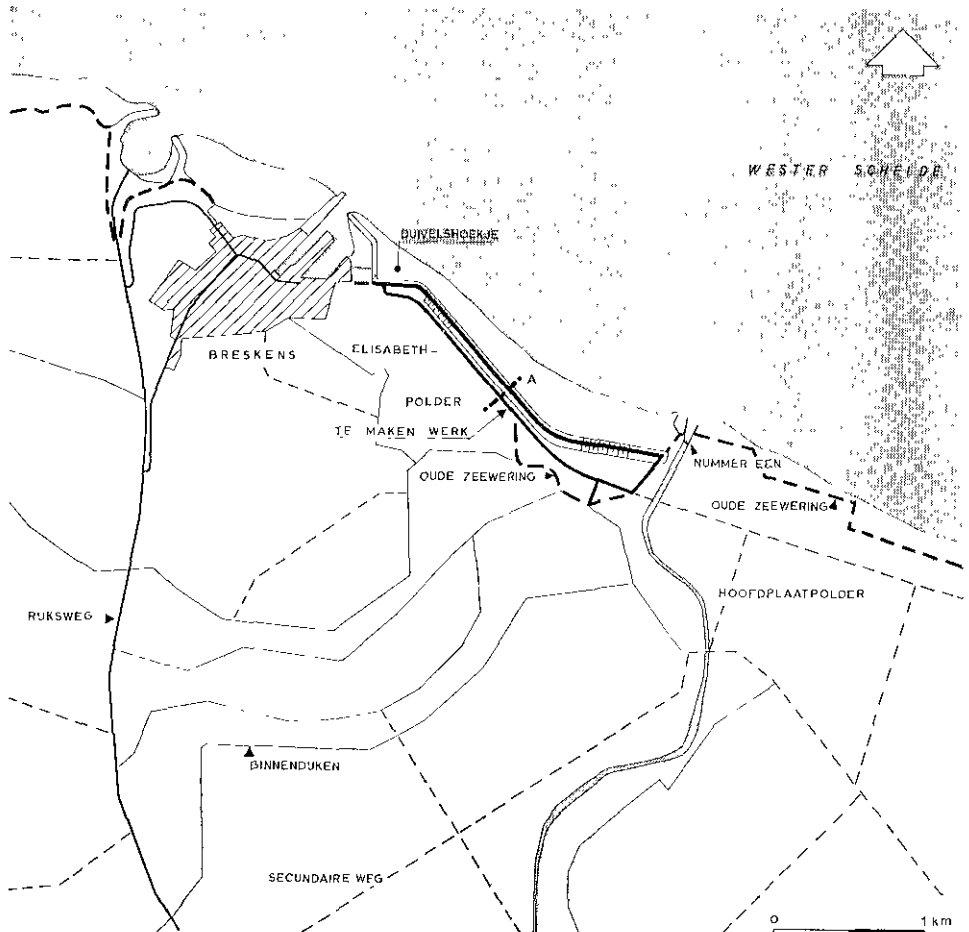
Versterking van de zeewering tussen Breskens en de uitwateringssluys bij Nummer Eén

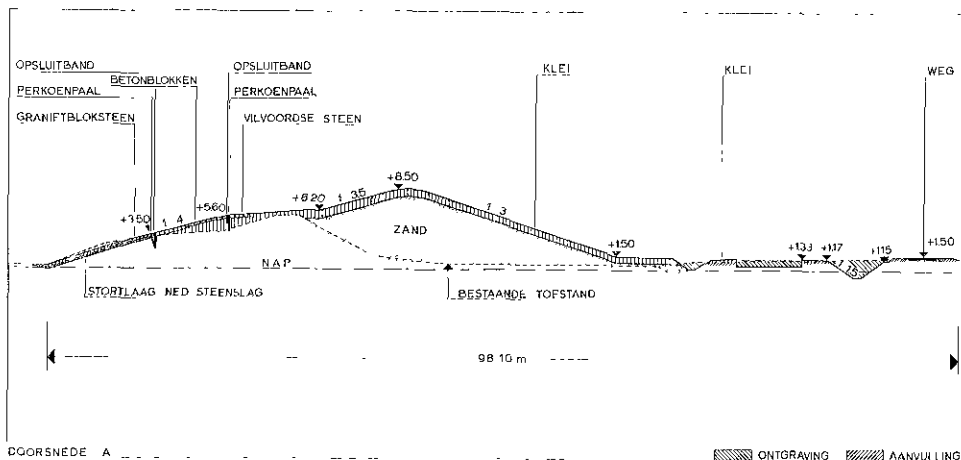
Regelmatig wordt voortgewerkt aan de aanpassing van de hoogwaterkeringen langs de Westerschelde aan de peilen die als maatgevend zijn gekozen bij het uitvoeren van de Deltawerken. Omtrent de vorderingen van de werken langs de Westerschelde werd laatstelijk verslag gedaan in het Driemaandelijks Bericht nr. 29 (augustus 1964) en nr. 31 (februari 1965). Onlangs is een aanvang gemaakt met de versterking van de zeewering tussen Breskens en de ruim 2,5 km oostelijk daarvan gelegen uitwateringssluys bij stroomdam Nummer Eén. De bestaande dijk heeft een kruinhoogte van 5,50 m tot 6 m boven N.A.P., uitgezonderd het meest westelijke gedeelte, waar met behulp van een zgn. Muraltmuur de kerende hoogte van de dijk op ongeveer 6,50 m boven N.A.P. is gebracht. De buitenberm heeft een hoogte van ongeveer 3,50 m boven N.A.P. en een breedte van 6 à 7 m. De ligging van de laagwaterlijn van het dijkvak wordt bepaald door een tweetal vaste punten aan beide einden van dit kustvak, nl. aan de westzijde door de Oosthavendam van de handelshaven van Breskens en aan de oostzijde door de vooroeverwerken van de uitwateringssluys bij Nummer Eén. De breedte van het bij laagwater droogvallende voorland bedraagt minimaal 115 m en neemt in oostelijke richting toe tot een breedte van 750 m voor het landinwaartswijkende gedeelte van de hoogwaterkering. Het ongeveer 1500 m lange westelijke gedeelte van de ontworpen nieuwe dijk zal het tracé van de bestaande dijk volgen, terwijl het oostelijk daarop aansluitende ongeveer 1100 m lange gedeelte op de aldaar voor de zeedijk gelegen slikken zal worden aangelegd. Dat wordt dus een nieuwe hoogwaterkering.

Uitgaande van een stormvloedstand ter plaatse van N.A.P. + 5,60 m is de hoogte van de kruin van de nieuwe dijk ontworpen op N.A.P. + 10 m, behalve voor het in noordwest-zuidoostelijke richting gelegen middelste gedeelte, waarvan de kruinhoogte N.A.P. + 8,50 m zal worden. De buitenberm is ontworpen op een hoogte van N.A.P. + 5,60 m en zal een breedte van 10 m krijgen. Het buitentalud wordt gebracht onder een helling van 1 : 3,5, het binnenbeloop onder een helling van 1 : 3.

Tegelijk met de dijkverzwaring zal het grondwerk van het nog niet verbeterde gedeelte van de tertiaire weg Breskens-Hoofdplaat worden gemaakt. Het in de Elisabethpolder geprojecteerde gedeelte van de weg volgt de nieuwe dijk. Op de in te dijkten slikken wordt op enige afstand achter de nieuwe dijk het weggedeelte gelegd dat aansluiting geeft op het reeds verbeterde gedeelte naar Hoofdplaat.

De te versterken en gedeeltelijk nieuw aan te leggen zeekering.





Versterking van de bestaande zeewering

Waar het tracé van de bestaande zeewering wordt gevolgd zal de versterking worden uitgevoerd als een verzwaring en verhoging aan de landzijde van de dijk. Het buitentalud sluit aan op de bestaande glooiing van natuursteen, die reikt tot een hoogte van N.A.P. + 3,50 m. Tussen deze glooiing en de buitenberm wordt een verdediging van betonblokken aangebracht op een 80 cm dikke kleilaag. Daarop aansluitend wordt op de buitenberm een 3 m brede strook van uit het werk vrijkomende Vilvoordse steen gelegd.

Op de buitenberm, het buitenbeloop en de dijkkruij zal de kleibekleding van de tegen de bestaande dijk aan te brengen zandkern een dikte hebben van 80 cm, op het binnenbeloop een dikte van 60 cm.

Aanleg van het nieuwe dijkgedeelte

Omdat de bestaande zeedijk voor de Voisepolder en de Nieuwe Havenpolder een erg bochtig tracé heeft, lag het niet voor de hand bij de versterking van de zeewering het bestaande tracé te volgen. Een verzwaring en verhoging aan de landzijde van dit dijkgedeelte ontmoette bovendien bezwaren door de aanwezigheid van een boerderij en een aantal woningen vlak achter de dijk.

Het ontworpen nieuwe dijkgedeelte over de slikken, die daar een hoogte hebben van N.A.P. + 0,70 m, levert een verkorting van de hoogwaterkering van 600 m op.

Een ander voordeel van deze oplossing is dat de ring van eerste binnendijken hier door handhaving van de huidige zeedijk aanmerkelijk wordt verbeterd. De indijking van de slikken opent tevens de mogelijkheid om het stuk tertiaire weg dat hier moet worden aangelegd, een aantrekkelijker tracé te geven.

Aan de buitenteen van het nieuwe dijkvak wordt een kade van mijnsteen gelegd tot een hoogte van N.A.P. + 3 m, waarachter plaatsand voor de dijk kern wordt gespoten. In verband met de geringe draagkracht van de ondergrond werd besloten onder het westelijk gedeelte van het nieuwe dijkvak over een lengte van ruim 300 m de slappe ondergrond in het waterbeloop tot een hoogte van N.A.P. - 1 m te verwijderen en te vervangen door mijnsteen. De mijnsteenkade krijgt een glooiing van Portugees graniet

dik 25/30 cm, gezet op een 10 cm dikke stortlaag van Nederlandse steenslag 20/40. De zandkern krijgt *net zo'n kleibekleding als het te versterken gedeelte van de zeewering*. De benodigde 100 000 m³ klei zal worden ontleend aan enkele binnendijken, die daartoe tot maaiveldhoogte zullen worden afgegraven. De over deze dijken lopende grindwegen zullen na de afgraving van de dijken als asfaltwegen opnieuw worden gelegd. Er kon niet tijdig worden beschikt over enkele percelen grond in de buurt van Duivelshoekje, waarop een vismeelfabriekje is gevestigd. *De verzwareing en verhoging van het westelijk daarvan gelegen dijkgedeelte is daarom niet in het bestek opgenomen*. De onteigeningsprocedure voor deze percelen is thans zover gevorderd dat de verzwareing en versterking van het westelijk gedeelte zal kunnen plaatsvinden door een uitbreiding van het inmiddels in uitvoering genomen werk.

Het werk werd door de besturen van het Waterschap 'Het Vrije van Sluis' en de Waterkering van de calamiteuze polders Hoofdplaat en Thomaes op 12 juli 1965 aanbesteed. De laagste inschrijver op het bestek, waarbij geen verrekening van wijziging in lonen en sociale lasten plaatsvindt, was de Aannemingsmaatschappij N.V. A. J. van Haaften te 's-Gravenhage met een bedrag van f 3 968 000,— aan wie het werk werd gegund.

Op 6 september hebben de werkzaamheden een aanvang genomen.

Het gehele werk, dat thans volgens dit bestek in uitvoering is, moet voor de eerste maal worden opgeleverd op 6 december 1967.

De voor de glooiingen benodigde granietbloksteen en betonblokken worden aan de aannemer ter beschikking gesteld.

Voor de levering van 13 195 ton Portugees graniet, waarmee een bedrag van rond f 500 000,— zal zijn gemoeid, werd op 2 februari 1965 een onderhandse overeenkomst gesloten met de Fa. J. B. Petit en Zoon te Breda. De levering van 21 300 m³ betonblokken met bijbehorende opsluitbanden werd op 13 september 1965 openbaar aanbesteed en gegund aan de laagste inschrijver, de N.V. Pit Beton te Middelburg, voor een bedrag van f 546 478,40.

D. De werken tot indijking van de Lauwerszee

Scheepvaart in het Lauwerszeegebied

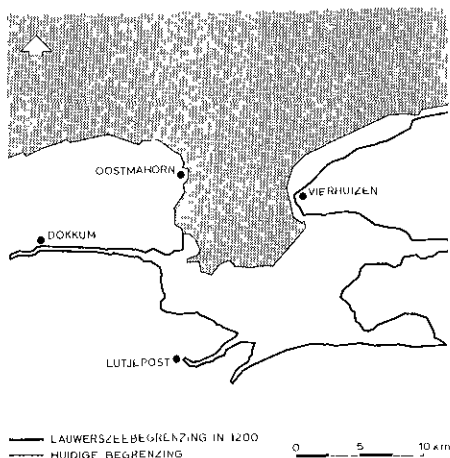
De enige plaats in het kustgebied tussen Harlingen en Delfzijl waar de zee met voor de scheepvaart voldoende diepe geulen de kusten van Friesland en Groningen nadert en zelfs binnendringt, is de Lauwerszee. Over deze zeearm lagen vroeger zeevaartroutes naar Groningen en Dokkum, beide indertijd belangrijke zeehavens. Hoewel de zee in dit gebied door inpolderingen steeds verder is teruggedrongen, bleven de scheepvaartverbindingen met Groningen en Dokkum bestaan. Aan de kronkelende loop en de in zeewaartse richting toenemende afmetingen van het Reitdiep en het Dokkumer Grootdiep is nog duidelijk te zien, dat deze wateren vroeger niet onbelangrijke zeearmen zijn geweest. Beide hebben thans een voorname functie in de afwatering van het oude land. Het Reitdiep vormt de hoofdwatgang van het waterschap Electra in Groningen, het Dokkumer Grootdiep en de Zwemmer verbinden de Dokkumer Nieuwe Zijlen met de Friese boezemwateren.

De zeesluizen te Zoutkamp in het Reitdiep en de Dokkumer Nieuwe Zijlen aan de Friese kust zijn in de eerste plaats uitwateringssluizen, zoals duidelijk blijkt uit de vorm: breed, maar kort. In beide gevallen is de middelste sluiskoker tevens ingericht als scheepvaartsluis, zij het met een vrij korte schutlengte. Tijdens het spuien kan de sluis te Zoutkamp door krachtige schepen worden gepasseerd, omdat de drempel diep genoeg ligt om het water tijdens het doorvaren onder het schip te laten doorvloeien, zodat het schip de doorstroming niet blokkeert. De diepte van de sluis te Dokkumer Nieuwe Zijlen is echter zo gering, dat het doorlaten van schepen tijdens het spuien vrijwel onmogelijk is. Door de Minister van Verkeer en Waterstaat is in 1947 een commissie ingesteld met de taak om de waterwegen in de vier noordelijke provincies te normaliseren. Deze commissie 'Vaarwegen Noorden des Lands' bracht in december 1949 een rapport uit, waarin zij voorstellen deed om de aanwezige en toekomstige binnenvaartvloot naar de afmetingen, in het bijzonder de breedte van de vaartuigen, in klassen te verdelen. De vaarwegen en de daarin voorkomende kunstwerken als bruggen en sluizen moesten aan deze classificatie worden aangepast.

De kleinere schepen werden door de commissie verdeeld in motorzeilschepen van ca. 150 ton, spitsen van 250 à 350 ton en kempenaars van 500 à 600 ton.

Het Reitdiep vormt de scheepvaartverbinding met het Fries-Groningse grote-scheepvaartkanaal. Het voldoet aan alle eisen die aan een kanaal voor spitsen kunnen worden gesteld. Ook het Dokkumer Grootdiep is tot Dokkum voor spitsen bevaarbaar. De grotere

Vroeger liepen de zeearmen van de Lauwerszee tot aan Dokkum en Groningen.



spitsen mogen deze vaarweg alleen met vergunning van de beheerder, de provincie Friesland, bevaren. De beide kanalen zijn dan ook in 1949 ingedeeld bij de kanalen voor spitsen. De Dokkumer Nieuwe Zijlen met een aansluitend kort kanaalvak zijn echter wegens de geringe drempeldiepte van deze sluis aangeduid als kanaal voor tjalken.

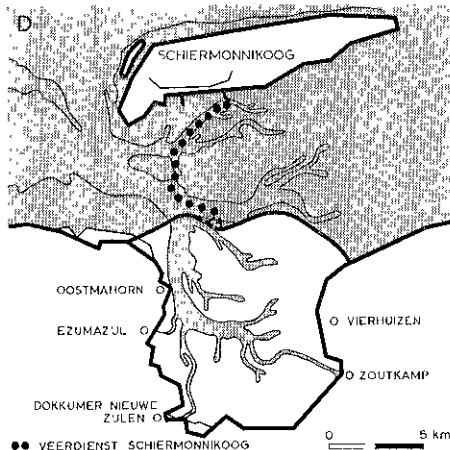
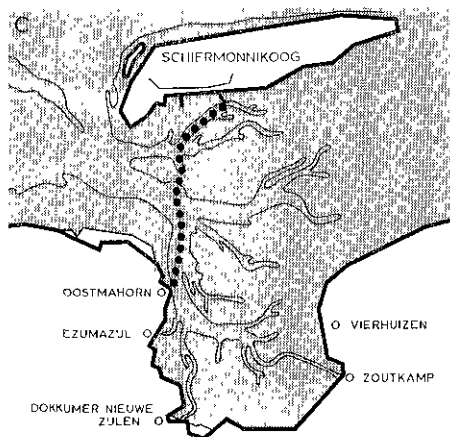
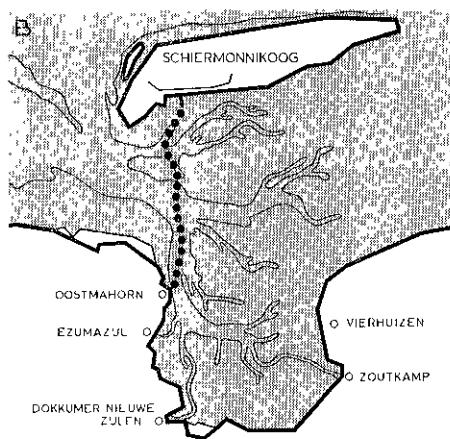
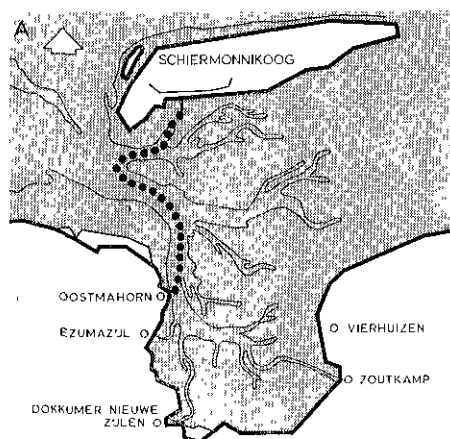
De vaarmogelijkheden op de Lauwerszee en de aangrenzende Waddenzee worden sterk beïnvloed door het getij. De Slenk en het Vaarwater naar Oostmahorn zijn weliswaar voldoende diep, namelijk N.A.P. – 6 m tot – 14 m, zodat hier bij laag-laagwater-springtij nog ruim 4 m water staat, maar in de Zoutkamperril en het Dokkumer Diep bevinden zich drempels van N.A.P. – 3 m tot – 3,50 m, waar bij L.L.W.S. slechts 1 tot 1,50 m water staat.

Het Friese Zeegat tussen Ameland en Schiermonnikoog, de toegang van de Lauwerszee naar de Noordzee, bestaat uit een groot zandbankengebied dat voortdurend aan veranderingen onderhevig is. Een enkele geul met een beperkte diepgang vormt hier de scheepvaartroute. Bij sterke noordelijke winden staat er een heftige golfslag in het zeegat en binnenlopende zeeschepen moeten dan ook voldoende water onder de kiel houden om bij het doorstampen de grond niet te raken. Dit is de reden dat geen grotere schepen dan kustvaarders tot ongeveer 300 B.R.T. dit zeegat kunnen binnenlopen. Ook het uitvoeren van grote baggerwerken zou hierin geen blijvende verbetering brengen. Er is dus geen reële mogelijkheid om, zoals wel eens is voorgesteld, aan het Friese Zeegat een derde zeehaven te stichten naast Delfzijl en Harlingen.

Niettemin is er enige zeevaart, hoofdzakelijk van kustvaarders tussen het Friese Zeegat, het Reitdiep en het Dokkumer Grootdiep. Bovendien word er nog over de Waddenzee gevaren, hoofdzakelijk naar Schiermonnikoog.

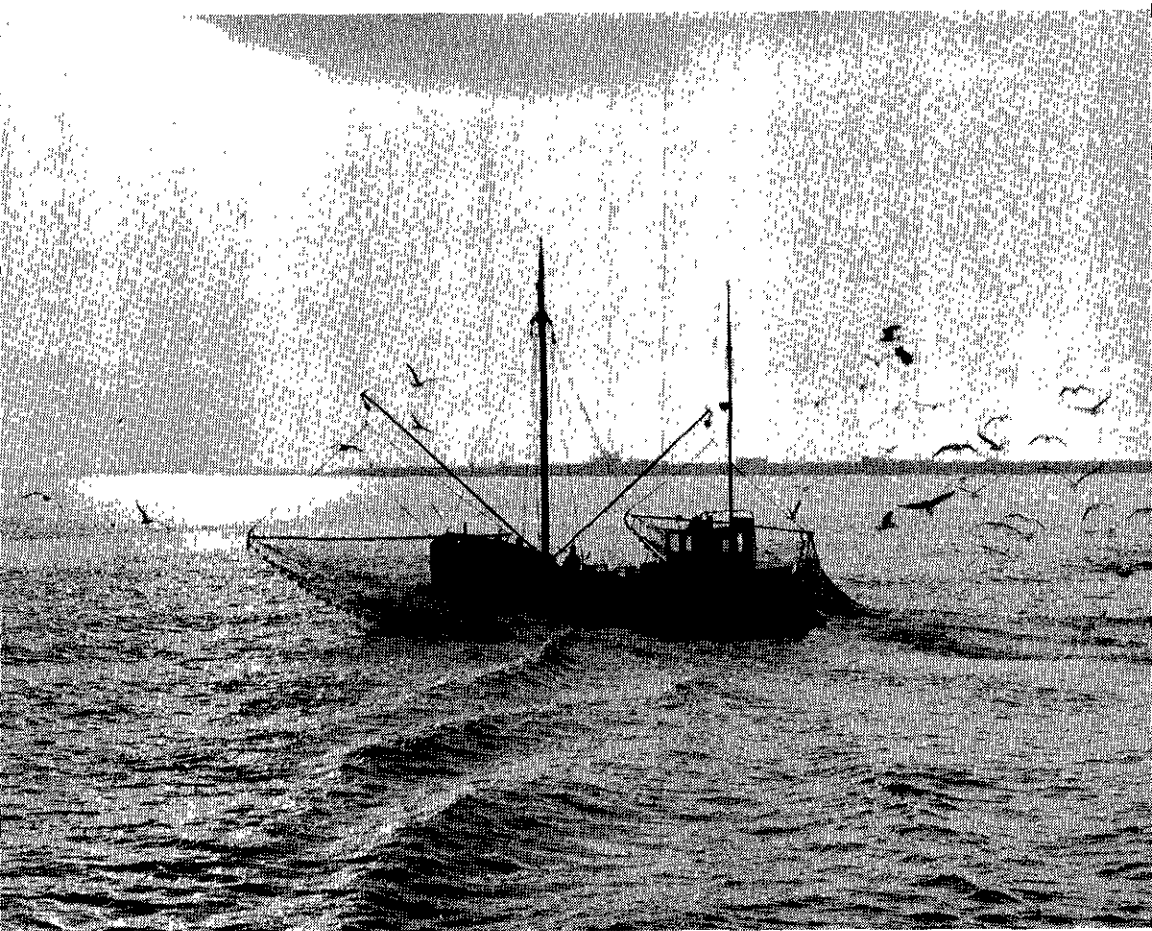
Omdat zowel over het Reitdiep als het Dokkumer Grootdiep en de aansluitende Dokkumer Ee tussen Dokkum en Leeuwarden bruggen liggen met een onbeperkte doorvaarthoogte, kiezen vele jachten met een vaste mast de vaarweg over de Lauwerszee tussen Zoutkamp en Dokkumer Nieuwe Zijlen om de bruggen over het van Starkenborg-kanaal, die een beperkte doorvaarthoogte hebben, te kunnen vermijden. Ook varen deze jachten vaak over de oostelijke Waddenzee en vervolgens via de Lauwerszee en de Dokkumer Nieuwe Zijlen. De Lauwerszee vormt daardoor een deel van een internationale route voor de recreatievaart tussen het Oostzeegebied, Denemarken en Duitsland enerzijds en de Nederlandse plassen en meren en Groot-Brittannië anderzijds.

De route voor de bootdienst naar Schiermonnikoog wordt steeds verbeterd. Aanvankelijk kon alleen bij H.W. worden gevaren, thans kunnen de boten op vaste tijden onafhankelijk van het getij de oversteek maken



Dokkumer Nieuwe Zijlen is de thuishaven van de tien garnalenschepen van de vissers van Paesens-Moddergat en Wierum. De haven van Oostmahorn is behalve ligplaats voor de bekende reddingboot 'Insulinde' van de K.N.Z.H.R.M. – sinds kort vervangen door de 'Gebroeders Luden' – ook de haven voor de bootdienst Oostmahorn–Schiermonnikoog. De capaciteit van deze aanlegplaats is uitermate beperkt.

Garnalenvisser bij Oostmahorn



Gevolgen van de afsluiting van de Lauwerszee

De afsluiting van de Lauwerszee zal voor de scheepvaart grote veranderingen meebrengen. De boten van de lijndiensten naar Schiermonnikoog zullen in het vervolg vertrekken uit de buitenhaven bij de sluisen aan het Oort. Ook alle vissersschepen van Zoutkamp, Dokkumer Nieuwe Zijlen en eventueel Usquert kunnen in die haven een veilige ligplaats vinden.

Niettemin mag de bestaande scheepvaartroute door de Lauwerszee niet zonder meer door de afsluitdijk worden geblokkeerd. Scheepvaart met kustvaarders van de Noordzee naar Dokkum, Zoutkamp en verder gelegen plaatsen moet ook in de toekomst mogelijk zijn. Ook schepen naar Schiermonnikoog en niet te vergeten de recreatievaart zullen de vaarweg over de Lauwerszee willen blijven gebruiken.

Vissershaven te Zoutkamp gezien vanaf de provinciale zeesluis in het Reildiep



Visserstvaartuigen en veerboten zullen voor onderhoud en reparatie naar Zoutkamp en naar werven in Friesland en Groningen moeten blijven varen. Komt het ooit tot uitvoering van werken in de Waddenzee, dan zal de scheepvaartgeul door de Lauwerszee zonder twijfel een belangrijke aanvoerweg vormen voor materialen ten dienste van werken in het middelste gedeelte van de Waddenzee. Ook nu worden alle benodigde materialen voor de uitvoering van de Lauwerszeewerken aangevoerd over de binnenscheepvaartwegen en niet over de Wadden- of Noordzee. Alleen een enkel scheepje met rijshout waagt nog weleens de oversteek over de Waddenzee van Harlingen uit.

Het Reitdiep is de belangrijkste aanvoerweg voor de Lauwerszeewerken. Ten laste van de voor de Lauwerszeewerken beschikbare fondsen is deze vaarweg overal op een diepte van tenminste 2,80 m onder kanaalpeil gebracht. Ook het zuidelijke hoofd van de sluis te Wetsinge, die alleen nog als keersluis dienst doet in geval van een overstroming, is geheel opgeruimd. De totale kosten van de verbetering van het Reitdiep ten behoeve van de Lauwerszeewerken hebben f 175 000,- bedragen. Het Reitdiep is thans te gebruiken voor kempenaars met een diepgang van 2,40 m à 2,50 m, een lengte tot 50 m en een breedte tot 6,60 m. De grootste kempenaars hebben een draagvermogen van ongeveer 600 ton. *Voor de Lauwerszeewerken zijn ook nog grotere binnenvaartuigen tot 850 ton in gebruik geweest.*

Dat dit kon is mede te danken aan de grote doorvaartwijdte van de kunstwerken in het Reitdiep: 9 m bij alle bruggen en 8,05 m in de sluis te Zoutkamp. De doorlaatwijdte van deze sluis kan worden vergroot tot 9 m, wanneer men na de afsluiting van de Lauwerszee de dan overbodig geworden extra ebdouren verwijdert.

Inmiddels nemen de afmetingen van binnenschepen steeds meer toe. In het bijzonder geldt dit voor de lengte, omdat die in mindere mate dan de breedte bepaalt of het schip vele scheepvaartwegen in Europa zal kunnen bevaren. De neiging bestaat om de afmetingen van kustvaarders steeds meer op te voeren.

Normale afmetingen zijn thans voor schepen van 300 B.R.T.: 41 x 7,20 bij 2,80 m diepgang; voor schepen van 400 B.R.T.: 47 x 7,90 bij 3,10 m diepgang; en voor schepen van 500 B.R.T. 51 x 8,30 bij 3,40 m diepgang. Er zijn echter al schepen van ongeveer 500 B.R.T. met grotere afmetingen in de vaart.

De schutsluis in de afsluitdijk

In de afsluitdijk zal dus een schutsluis worden opgenomen. De afmetingen van deze sluis zijn bepaald op grond van de volgende overwegingen.

Kempenaars die door het Reitdiep in de Lauwerszee kunnen komen moeten ook de sluis kunnen passeren. Hiervoor zou een schutkolk van 65 bij 7,5 m noodzakelijk zijn.

Omdat alle kunstwerken in het Reitdiep een doorvaartwijdte van 9 m hebben, is het gewenst om de sluis eveneens 9 m breed te maken.

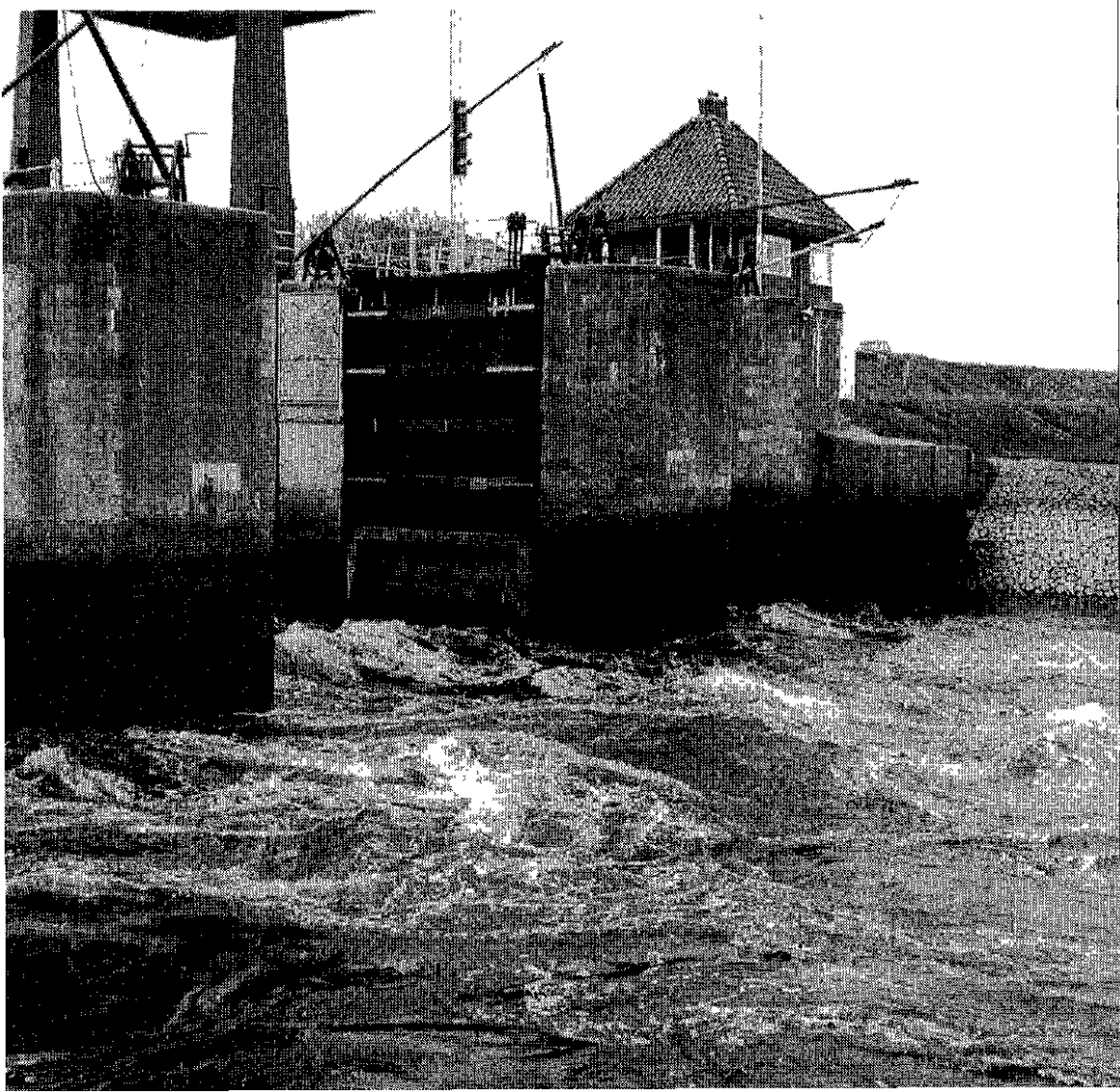
Binnenschepen met een breedte van 8 à 9 m hebben vrijwel alle een draagvermogen van 800 tot 1000 ton. De diepgang van deze schepen ligt tussen 2 en 3 meter; de lengte tussen 60 en 70 m. Om dus in een uitzonderingsgeval ook een schip van deze afmetingen, dat met enige moeite het Reitdiep kan passeren, te kunnen schutten is het gewenst een schutlengte van 70 m beschikbaar te hebben.

De meeste kustvaarders die vanwege hun diepgang zonder bezwaar het Friese Zeegat kunnen binnenlopen, zullen ook een sluis met een breedte van 9 m en een lengte van 65 m kunnen passeren.

Men hoeft geen kustvaarders te verwachten van een grotere inhoud dan ongeveer 300 B.R.T.; ook thans komen zulke schepen af en toe in de Lauwerszee.

In bepaalde gevallen kan het nodig zijn om een aantal vissersschepen tegelijk te schutten. Bij de huidige samenstelling van de vissersvloot kunnen in een schutkolk van 9 m breedte gemakkelijk telkens twee vissersvaartuigen naast elkaar worden gelegd, en bij een lengte van 65 m drie, soms vier achter elkaar. Dit betekent dat er zes schepen tegelijkertijd kunnen worden geschut. Wanneer de afmetingen van de vissersschepen in de toekomst in het algemeen zullen stijgen, bv. door aanschaf van vissersschepen van 15 à 20 m lengte, 4,5 à 5 m breedte en 1,8 à 2 m diepgang voor de kleine zeevisserij dan zullen er niet meer dan 3 vissersschepen tegelijkertijd kunnen worden geschut. De behoefte aan schutten zal dan echter zeker kleiner zijn dan nu.

De bestaande sluizen aan de Lauwerszee zijn prachtige voorbeelden van de waterbouw van onze voorouders. De Dokkumer Nieuwe Zijlen zullen niet alleen voor de afstroming van Friesland, maar ook als monument behouden blijven.



De drempeldiepte van de schutsluis is vastgesteld op N.A.P. - 4,50 m. Ook bij lage waterstanden op de Lauwerszeeboezem - bv. N.A.P. - 1,40 m - zullen schepen met een diepgang van 2,8 à 3 m nog door de sluis kunnen varen. Een zo lage waterstand zal tot de uitzonderingen behoren.

Op grond van deze eisen zijn de afmetingen van de schutsluis als volgt gekozen: een schutlengte van 65 m, voor uitzonderingsgevallen van 70 m, een kolkwijde van 9 m en een drempeldiepte van N.A.P. - 4,50 m.

De schutsluis te Dokkumer Nieuwe Zijlen

De schutkolk van de huidige Dokkumer Nieuwe Zijlen heeft een zeer beperkte drempeldiepte, n.l. van N.A.P. - 2,77 m, d.w.z. 2,27 m onder de op de Friese boezem normale waterstand van N.A.P. - 0,50 m. Op de Lauwerszeeboezem zal een waterstand van N.A.P. - 0,83 à 0,93 m worden nagestreefd.

Boven de zeewaartse drempel van deze sluis zal na de afsluiting onder normale omstandigheden niet meer dan $2,77 - 0,83 = 1,94$ m water staan. De toch al beperkte mogelijkheden voor de scheepvaart zullen hierdoor nog verder afnemen.

Met het oog hierop is naast de Dokkumer Nieuwe Zijlen een schut-, tevens uitwaterings-sluis ontworpen, waarvan de afmetingen geheel zijn aangepast aan die van de schutsluis in de afsluitdijk, zodat alle schepen die van de Noordzee, de Waddenzee of via het Reitdiep in de Lauwerszee komen, ook het Dokkumer Grootdiep kunnen binnenvaren. Deze sluis zal komen te liggen ter plaatse van de zuil die even ten zuiden van de Dokkumer Nieuwe Zijlen op de Statendijk is geplaatst ter herinnering aan de afsluiting van het Dokkumer Grootdiep in 1729. De gedenkzuil, die thans vermoedelijk staat opgesteld boven de plaats waar het Dokkumer Grootdiep definitief werd afgesloten, zal elders een passende plaats krijgen. Bij het verrichten van grondboringen ten behoeve van de bouw van de nieuwe sluis tekende de vorm van de voormalige stroomgeul zich duidelijk af. Misschien zullen bij het ontgraven van de bouwput voor de sluis nog resten van de sluitkade in deze geul worden aangetroffen.

De constructie van de sluizen

De constructie van de beide schutsluizen is in grote trekken dezelfde; beide hebben een bakprofiel. Elk der sluizen bestaat uit een binnenhoofd, een door een tussenhoofd in twee moten verdeelde schutkolk, een bruggehoofd waarop een ophaalbrug wordt geplaatst en een buitenhoofd.

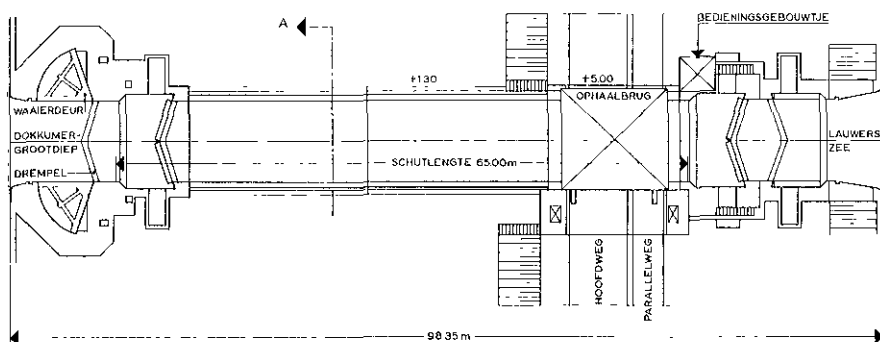
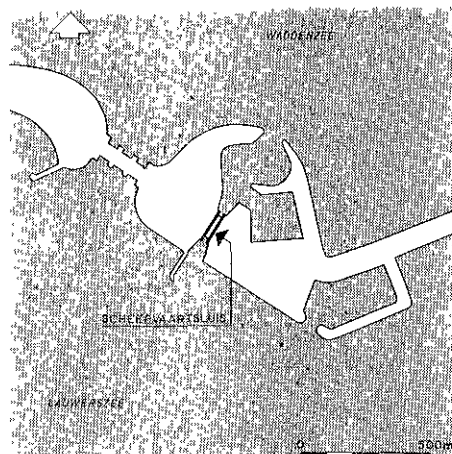
De sluis in de afsluitdijk is iets langer dan die te Dokkumer Nieuwe Zijlen, omdat daarin een extra stel buitendeuren is opgenomen als reservestormvloedkering. In de sluis te Dokkumer Nieuwe Zijlen, die deel uitmaakt van de tweede waterkering rond de Lauwerszee, is een dubbel stel vloeddeuren niet nodig.

De puntdeuren in de sluizen zijn zoveel mogelijk van het zelfde type; ze kunnen dan zo nodig worden uitgewisseld.

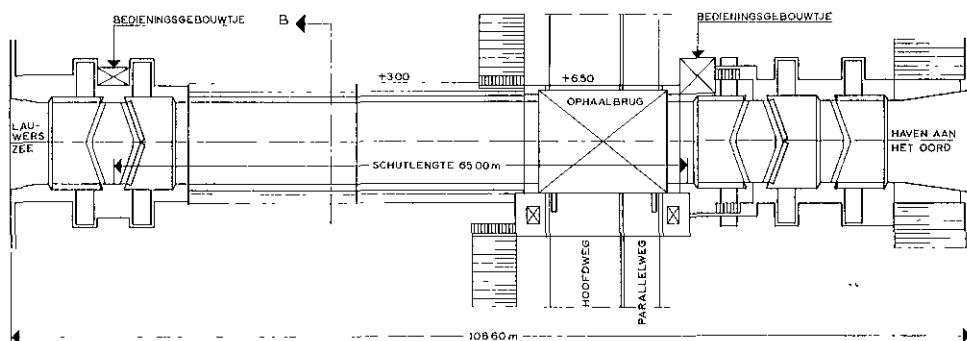
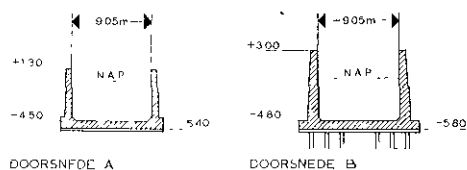
In beide sluizen kan zowel over de eb als over de vloed, dat wil zeggen zowel met een ten opzichte van het binnenpeil hoger als lager buitenpeil worden gesloten. In de sluis-hoofden zijn dus vloed- en ebdeuren aanwezig.

Om de sluis te Dokkumer Nieuwe Zijlen ook als uitwateringssluiss te kunnen gebruiken heeft men in het binnenhoofd een stel waaierdeuren opgenomen. Dit type deuren, dat

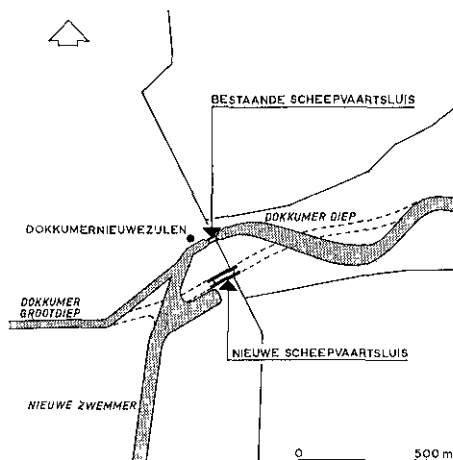
Situatie van de schutsluis in de afsluitdijk van de Lauwerszee



Ontwerp van de schutsluis bij Dokkumer Nieuwe Zijlen



Plattegrond van de schutsluis in de afsluitdijk van de Lauwerszee



Situatie van de schutsluis bij Dokkumer Nieuwe Zijlen

zowel in stromend water als tegen een verval kan worden gesloten en geopend, werd voor de Dokkumer Nieuwe Zijlen gekozen omdat uit de eisen voor het spuien volgt, dat de deuren bij verval moeten kunnen worden geopend, zelfs als de elektriciteitsvoorziening zou zijn gestoord, en voorts omdat een onbepaalde doorvaarthoogte nodig is. Eén stel waaierdeuren kan naar beide zijden keren. Indien de stalen waaierdeuren voor onderhoud moeten worden verwijderd zou zonder verdere voorzieningen het schutten niet meer mogelijk zijn. Daarom is in de kolkmuur nabij het binnenhoofd een stel puntdeuren toegevoegd, kerend naar de zijde van Frieslands boezem.

Het schutten behoeft daardoor niet te worden stilgezet, omdat het peil in de Lauwerszee vrijwel altijd lager is dan dat van de Friese boezem.

Ten behoeve van de bouw van de sluis te Dokkumer Nieuwe Zijlen wordt de zeedijk daar tijdelijk naar buiten omgelegd, om een bouwput te kunnen uitgraven ter plaatse van de bestaande Statendijk. Het buitenhoofd van de sluis kan dan in de bestaande dijk worden gebouwd, zodat de verkeersweg over de dijk een recht tracé krijgt. Aan de zijde van de Friese boezem is een eenvoudige kade voldoende om de bouwput te beschermen. Deze sluis zal voor een deel rechtstreeks rusten op een in de ondergrond aanwezige zandlaag, terwijl ter plaatse van een oude geul een grondverbetering zal worden aangebracht.

In de nieuwe toeleidingskanalen van het Dokkumer Grootdiep en het Dokkumer Diep naar deze sluis zullen houten geleidewerken voor de scheepvaart worden gebouwd.

De bouwput van de schutsluis was te klein om hem vooraf met een zandzuiger op diepte te brengen, zoals met de bouwput voor de uitwateringssluizen is gebeurd. Hij wordt nu in den droge uitgegraven, na de inwerkingstelling van een bronbemaling.

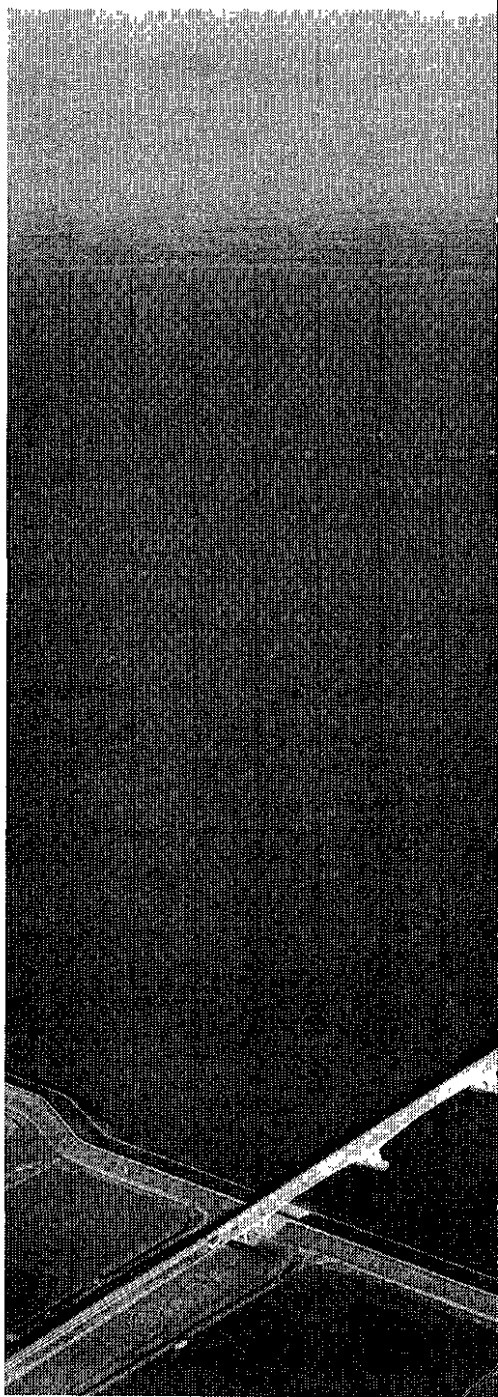
Onder een gedeelte van deze sluis komt in de ondergrond potklei voor. Daarom wordt de sluis geheel op palen gefundeerd die tot dicht op de vaste grondlaag onder de potklei reiken.

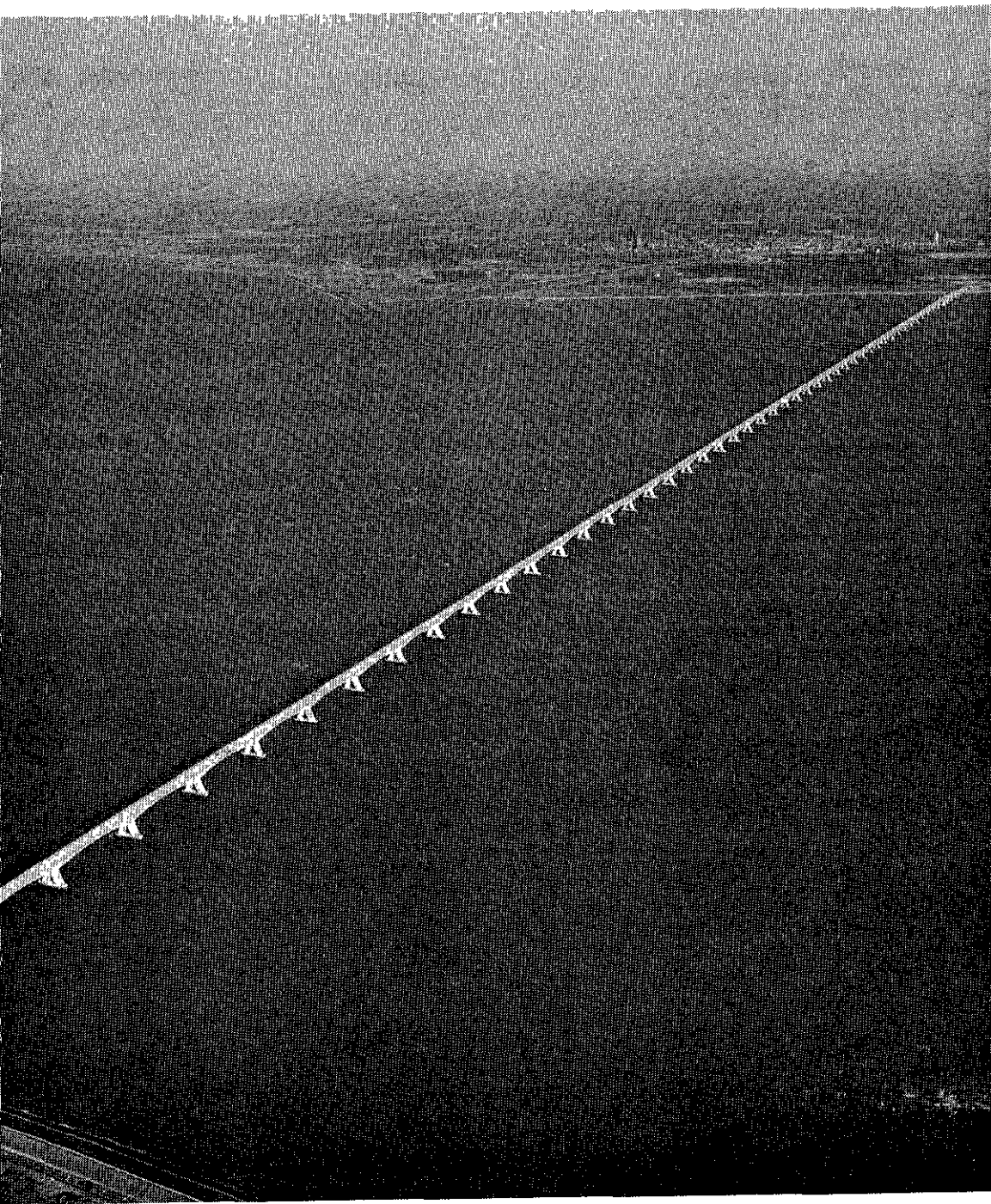
Zowel binnen als buiten de schutsluis in de afsluitdijk worden door middel van havendammen beschutte ligplaatsen voor wachtende vaartuigen gemaakt; houten geleidewerken zullen voldoende gelegenheid bieden om de schepen vast te leggen. Ook voor de recreatievaart zijn er aanlegplaatsen ontworpen, waar zeiljachten en dergelijke beschermd tegen grotere schepen en vissersvaartuigen een veilige ligplaats kunnen vinden.

De brug over de Oosterschelde is geen werk van de Rijkswaterstaat. Er is in de Driemaandelijksche Berichten dan ook maar één artikel over verschenen, en wel in nr. 21 (augustus 1962), toen het plan voor de brug pas was vastgesteld.

Geheel volgens het tijdschema is de brug eind 1965 klaargekomen en voor het verkeer opengesteld. Reeds in 1962 werd verwacht dat dit jaar een miljoen auto's van de brug gebruik zouden maken.

De Provincie Zeeland heeft door de bouw van deze brug de weg over de Grevelingendam en de brug over het Haringvliet pas hun volledige functie gegeven in de verbinding van Zeeland met de randstad Holland.





A. De werken van het Deltaplan

De uitwateringssluizen in het Haringvliet

Aan het einde van de verslagperiode waren in totaal 28 schuiven uit de aan-gevoerde onderdelen samengebouwd; 12 van deze schuiven waren ook reeds voorzien van lagerhuizen en lagers en, op 2 schuiven na, door middel hiervan aan de Nablaligger bevestigd.

Van de 68 te monteren bewegingswerken waren er 28 gereedgekomen.

De ontgravingen in de bouwput en de stortebedden van de uitwateringssluizen in het Haringvliet

In de verslagperiode werden nog enige ontgravingen verricht, terwijl uit het depot buiten de bouwput zand werd ontleend en gespoten naar de afsluiting van het Zuiderdiep.

De aanvoer van stortsteen voor de stortebedden werd voortgezet, terwijl met het schikken van steen in de stortebedden goede voortgang werd gemaakt.

De schutsluis in het Haringvliet

De ophaalbrug over de sluis in de weg langs de binnenhaven kwam geheel ge-

reed, evenals de beide basculebruggen in de oprit van de weg die in de toekomst Goeree en Voorne zal verbinden.

De dijk tussen de Plaat van Scheelhoek en de haven van Dirksland

De bekleding van de dijk met asfalt en klei kwam gereed.

De afsluiting van het Zuiderdiep

Het Zuiderdiep werd op 7 oktober 1965 aan de westzijde afgesloten. De consolidatie van de afsluiting met zand werd voltooid.

De kunstwerken in het Zuiderdiep

Op 5 november 1965 vond de aanbesteding plaats van het maken van een uitwateringssluys, een viaduct en een brug van gewapend beton met bijkomende werken in het Zuiderdiep volgens bestek S.S. 365. Het werk werd gegund aan de N.V. L.B.M. te Raamsdonkveer voor een bedrag van f 4 100 000,-.

Met de voorbereidende werkzaamheden zoals het plaatsen van keten, het inrichten van werkkerreinen en het maken van een tijdelijke loswal ten oosten van de

vissershaven is inmiddels begonnen. Ook is een aanvang gemaakt met het plaatsen van de bronnen voor de bemaling van de bouwput waarin de brug over het Zuiderdiep zal worden gebouwd.

Baggerwerk en oevervoorzieningen in de Zuiderdiepboezem

In de verslagperiode werd een begin gemaakt met het maken van een kanaal aan de binnenzijde van de dijk langs de Plaat van Scheelhoek, waartoe een 'Beaver giant' cutterzuiger via een grondsluis vanaf de haven van Dirksland in de boezem werd gebracht. De specie wordt geperst in een stort langs de Plaat van Scheelhoek. Tevens werden perskaden gemaakt voor het vormen van een bassin ter berging van specie uit de boezem.

Nabij de vissershaven werd een tijdelijke lozingsinstallatie in bedrijf gesteld.

Het damvak op de Middelplaat in het Brouwershavensche Gat

Het damvak is in de verslagperiode nagenoeg gereedgekomen. Begin november kwamen het zandpersen en de teenvoorzieningen, eind november de asfaltwerken en eind december de glooiingen langs de binnentaluds en de afdekking van het haventerrein gereed.

Er is een begin gemaakt met het aanbrengen van een kleidekking op de binnenbermen, de plaatsing van geleidewerken voor de scheepvaart en de opbouw van een dam van stortsteen langs de noord-, oost- en zuidoostzijde van de werkhaven. De stormen van begin december hebben geen schade van betekenis aan de dam aangericht.

De dam door de noordelijke geul van de Grevelingdam

Het werk werd in de verslagperiode voltooid en op de 15e oktober 1965 voor de

eerste maal opgeleverd. Er werd door de stormen van begin december geen schade van betekenis aangericht.

Rijksweg naar en op de Grevelingendam

De werkzaamheden konden in de verslagperiode worden voltooid, zodat het werk op 31 oktober 1965 voor de eerste maal kon worden opgeleverd. De demontage van de kabelbaan vordert regelmatig; als gevolg daarvan moest het verkeer een paar maal gedurende enige uren worden omgeleid. De westelijke rijbaan over de dam door de noordelijke geul van de Grevelingen is in verband met de demontagewerkzaamheden nog niet voor het verkeer opengesteld.

Demontage van de kabelbaan bij de Grevelingendam

De beide kabels zijn thans neergehaald. Hierbij hebben zich geen moeilijkheden voorgedaan. Onderzocht wordt, of de kabels opnieuw te gebruiken zijn of bruikbaar gemaakt kunnen worden voor de sluiting van het Haringvliet. Begonnen is met de demontage van de zuidelijke pyloon.

De schutsluizen in het Volkerak

De afbouw van de zeer bewerkelijke bedieningsgebouwen maakte goede vorderingen. De werkzaamheden aan het viaduct kwamen nagenoeg gereed, die aan de aanbrug worden nog voortgezet.

Op 13 oktober en 16 november 1965 werden respectievelijk de kleine en de grote basculebrug ingevaren en op hun plaats gebracht. Na het ballasten van de staarten van deze bruggen werd de verdere afbouw van de basculekelder ter hand genomen.

Op 17 en 18 november 1965 werden acht stalen puntdeuren in de eerste sluis in-

gehangen. Bij het sluiten van de deuren bleken de voorharren niet te sluiten. De opening tussen twee deuren varieerde van 12 tot 19 mm. Met behulp van een duiker is de opening onder water nauwkeurig opgemeten. De bevestiging van de houten voorharren is losgenomen, waarna de voorharren zijn verwijderd. Hierna kon een stalen strip ter dikte van de gemeten opening worden geplaatst, en de voorhar op nieuw worden gemonteerd. Deze ingreep veroorzaakte geen vertraging in de voortgang van de andere werkzaamheden aan de sluis.

Bij de daarna te plaatsen deuren is het mogelijk gemaakt kleine maatverschillen op eenvoudige wijze te corrigeren. Nog vier deuren zullen begin januari worden geplaatst, terwijl in een tijdelijke deurenbergplaats twee reservedeuren zullen worden opgeslagen. De definitieve deurenbergplaats zal eerst kunnen worden gebouwd wanneer de in gebruik zijnde werkkerreinen aan de waterzijde kunnen worden ontruimd.

De grondaanvullingen voor het sluisencomplex vorderen snel.

Het op diepte baggeren van dat gedeelte van de voorhaven aan de Hollandsch-Diepzijde dat het sluisencomplex met de voorhaven verbindt, kwam gereed. Men is begonnen met het wegbaggeren van de korte ringdijk met aangrenzende terreinen aan de Volkerakzijde.

Op 6 december 1965 werd deze dijk doorgebaggerd, zodat het buitenwater ook van deze zijde met de sluisen in verbinding werd gebracht.

De uitkomende goede specie wordt verwerkt in de sluisaanvullingen; de niet bruikbare specie wordt geborgen in een gronddepot in de buitenpolder Maltha.

Op 2 november 1965 werd door de Combinatie Schutsluizen Volkerak te Willemstad een prijsaanbieding gedaan tot het maken van een bouwput met bijbehorende bronbemaling ten westen van het sluisencomplex ten behoeve van de caissonbouw; er zou een bedrag van

f 1 920 000,— mee gemoeid zijn. Reeds is een aanvang gemaakt met de ontgravingen; de bronbemaling zal naar verwachting in februari 1966 geheel bedrijfsklaar zijn.

Geleidewerken en wachtplaatsen voor de Volkeraksluizen

Voortgegaan werd met het heien van betonpalen voor de ondersteuning van de betonnen loopbruggen in de noordelijke voorhaven; stalen buispalen werden geheid voor de wachtplaatsen en de drijvende geleidewerken.

Het ter conservering staalstralen en in drie lagen aanbrengen van Intertol R op drijvende en vaste secties, buispalen en schortbeslag werd voorgezet. De vervaardiging van hardhouten beschermingsschotten verloopt in een hoog tempo.

Eind december 1965 werd met een bok de eerste drijvende sectie van dertig meter lengte gesteld. Bij de jaarwisseling lagen reeds 9 secties op hun plaats. De werken hadden tot nu toe een goed verloop.

Het eerste gedeelte van de zuidelijke voorhaven van de Volkeraksluizen te Willemstad

In het Driemaandelijks Bericht nr. 34 (november 1965) werd melding gemaakt van de slechte kwaliteit van het zand, afkomstig uit de zuidelijke voorhaven. Dit zand is uitzonderlijk fijn, bevat veel slib en ontwatert slecht; het verliespercentage is ten gevolge van de fijnheid en van het slibgehalte zeer hoog.

Gebleken is, dat hoe verder de ontgraving van de haven in zuidelijke richting vorderde hoe slechter de kwaliteit van het zand werd. In november 1965 werd besloten de resterende hoeveelheid van het in de haven aanwezige zand niet

meer te gebruiken, daar de havendam niet van deze specie kon worden gemaakt.

Sedert begin december 1965 wordt zand gewonnen in het Hellegat door de zuiger 'Holland IV' terwijl het zand door de bakkenzuiger 'Anversoise III' in het werk werd gebracht.

De gecuttede specie wordt door twee zuigers t.w. de 'Rupel' en de 'Holland XVIII' in het grondstort geperst.

Met uitzondering van de havendam en de ontgraving van de grond beneden N.A.P. - 4,50 m is het werk grotendeels gereedgekomen.

C. De werken ten noorden van Hoek van Holland

Verhoging van de zeedijk Afsluitdijk-Slachte

Van het in drie bestekken verdeelde 9,5 km lange traject Afsluitdijk-Harlingen werd het eerste gedeelte, van de Afsluitdijk tot Zurich, opgeleverd. Van het tweede gedeelte, Zurich-Dijksterburen, is het nieuwe dijklichaam nagenoeg voltooid. De afwerking en de aanleg van een wegverharding op de binnenberm zullen in 1966 plaatsvinden. Het derde gedeelte, Dijksterburen-Harlingen, werd in april 1965 aanbesteed en voor de som van f 3 341 000,- gegund aan de N.V. Gebroeders Van Oord te Werkendam. Het dijklichaam van dit gedeelte is in 1965 voor de helft onder profiel gebracht.

Het ligt in het voornemen in 1966 een aanvang te maken met de eveneens in drie bestekken gesplitste verhoging van het dijkgedeelte benoorden Harlingen. Er zal vanaf Slachte gewerkt worden in de richting Harlingen, omdat door de gemeente Harlingen aanhangig gemaakte havenplannen de vormgeving van het

dijkgedeelte bij Harlingen wellicht nog zullen beïnvloeden.

In afwijking van het in Driemaandelijks Bericht nr. 26 (november 1963) weergegeven dwarsprofiel van de dijkverhoging zal over het gehele traject Afsluitdijk-Slachte in het buitenbeloop van de dijk een drie meter brede onderhoudsberm worden aangebracht. De berm zal boven en aansluitend op de steenbekleding worden aangelegd, onder een helling van 1 : 10, en worden voorzien van een klinkerbestrating.

Voorts wordt in het dijkgedeelte Dijksterburen-Harlingen, ter hoogte van het tijdelijk verwijderde beeld van de Stenen Man, dat de nagedachtenis van Caspar de Robles levendig houdt, in het buitenbeloop een ongeveer acht meter brede wandelweg van grindasfaltbeton gemaakt, over een lengte van 300 meter. Dit onderdeel van het werk wordt bekostigd door de gemeente Harlingen, omdat het voornamelijk wordt uitgevoerd in het belang van het aldaar gevestigde zeezwembad.

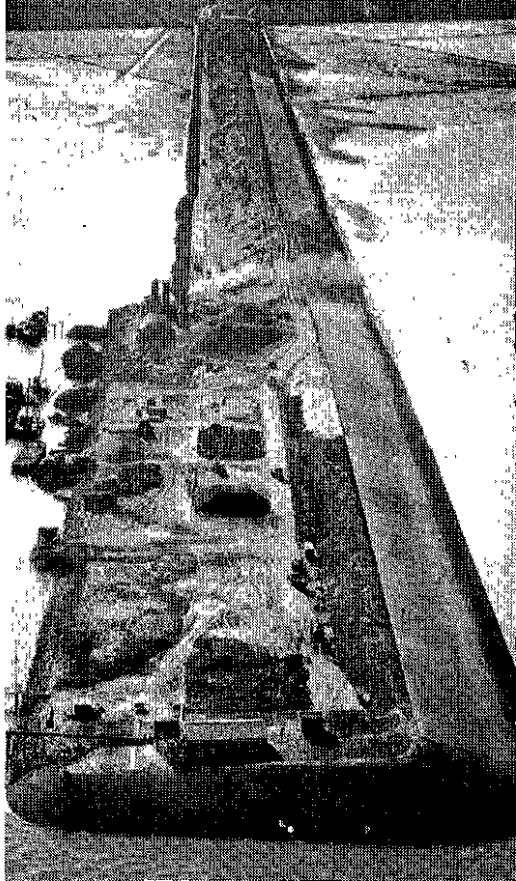
Verhoging van de zeedijk Slachte-Afsluitdijk Lauwerszee

Er is nog geen algemeen plan vastgesteld voor de versterking van dit gedeelte van de zeedijk. In de voorstudies voor de dijkversterking moet namelijk rekening worden gehouden met onlangs geopperde plannen om een verbindingsdam naar Ameland te leggen of de Waddenzee met behulp van twee dammen van de Friese kust naar Ameland gedeeltelijk in te polderen. Realisering van deze plannen zou de plaatselijke omstandigheden ingrijpend wijzigen.

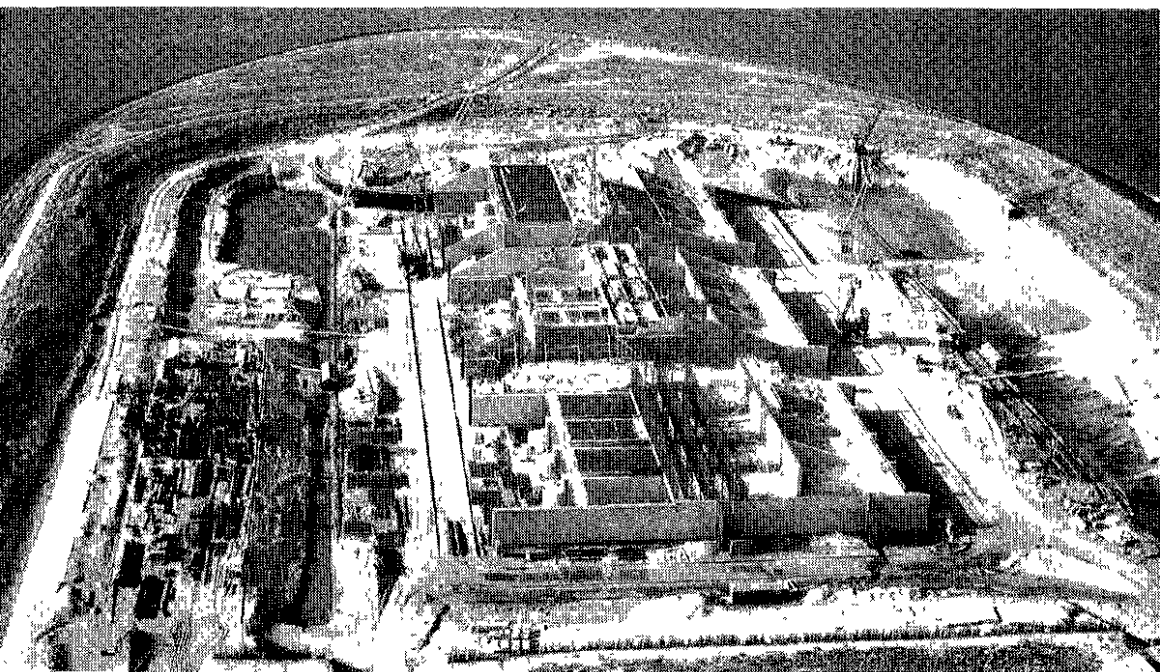
Verlegging van de zuidelijke toegangsweg naar Harlingen

De verharding van de nieuwe zuidelijke toegangsweg naar Harlingen is voltooid.

De losplaats op de Hoek van de Bant vormde in 1965 de basis voor de aanleg van het dijkvak aan de Friese kust



De uitwateringssluizen in aanbouw. Rechts de Waddenzee, links de Lauwerszoe



Aangelegd zijn een 6,6 m brede rijbaan, tevens inspectieweg voor de dijk, en een rijwielpad ter breedte van 3 meter. In het belang van de dijkverhoging die naast dit werk in uitvoering is, werd de weg nog niet voor het verkeer opengesteld.

Verbetering van de zeedijk van het waterschap 'De Terschellingerpolder'.

Het eerste, 5300 m lange gedeelte van deze dijkverhoging, tussen West-Terschelling en Stryp, is voltooid. Het tweede gedeelte, dat over een afstand van 4800 m van Stryp naar de Kunneweg loopt, is op hoogte gebracht en kan in de eerste helft van 1966 worden opgeleverd. Het derde en laatste gedeelte, van de Kunneweg tot de Dwarsdijk, 3750 m lang, zal in 1966 in uitvoering worden genomen.

Verbetering van de zeedijk van de Banckspolder op Schiermonnikoog

De aansluiting van de reeds versterkte zeedijk op het oostelijk duingebied en de versterking van de zeewerende duinregel aan de westzijde door een zware zanddijk kwamen in 1965 gereed. Hiermee zijn alle krachtens de Deltawet op Schiermonnikoog uit te voeren werken voltooid.

D. De werken tot indijking van de Lauwerszee

Het dijkvak aan de Friese kust is thans gereed op het aanbrengen van een deel van de kleibekledingen na. De vrij heftige stormen in de laatste maanden van 1965 zijn door het pas voltooide werk goed doorstaan. Ook de andere werken

in de Lauwerszee hebben weinig schade opgelopen. Alleen enkele tijdelijke dijkbekledingen aan de Lauwerszeezijde van de reeds voltooide dijkvakken zijn plaatselijk iets beschadigd geraakt; de schade is inmiddels hersteld.

Het betonwerk van de onderbouw voor de westelijke sector van de uitwateringsluizen is voltooid. Met de beide andere sectoren worden goede vorderingen gemaakt. Inmiddels is een aanvang gemaakt met het maken van de stortebedden en de daarop aansluitende glooiingen. Het stortebed bestaat uit een filter, opgebouwd uit 20 cm dikke lagen grindzand en grind op de wadbodem, afgedekt met koperslakzuilen van 20 cm lang en breed bij hoogten van 40 tot 25 cm.

De bouwput voor de schutsluis is voltooid. Met het heien van de betonpalen is begonnen.

In kringen van de natuur- en vogelbescherming bestond de vrees dat de brandganzen, die bij duizenden overwinteren in de Bantpolder bij Paesens, door de uitvoering van de Lauwerszeewerken zouden worden verjaagd. Omdat hier bijna de helft van de wereldbevolking van deze zeldzame vogelsoort, die ongeveer 40 000 exemplaren omvat, overwintert zou dit bijzonder te betreuren zijn. Tijdens de uitvoering van het dijkvak aan de Friese kust, dat over een lengte van 600 meter door de Bantpolder loopt, wordt de uiterste zorgvuldigheid in acht genomen. Er wordt vooral tegen gewaakt dat men van het werk de polder inloopt en de dieren verontrust. De Bantpolder is in deze tijd voor publiek van elders gesloten.

Voor vrachtauto's en draglines koesteren de brandganzen geen enkele vrees. Ze naderen vaak tot op enkele tientallen meters.

De brandganzen zijn dit najaar in grotere aantallen verschenen dan ooit, en het ziet ernaar uit, dat zij ook volgende jaren weer hierheen zullen komen.

Deltadienst Opgave van de door het Rijk ten behoeve van de uitvoering van de Delta

Nummer van de overeenkomst	Datum	Omschrijving van het werk
BR 2958b	26 mei 1965	Het houden van toezicht en controle op de montage c.q. demontage van de Seatrist pakkingen (olieafdichtingsringen) t.b.v. de plunjergeluidingen en draaipunten c.a. voor de uitwateringssluizen in het Haringvliet
BR 3186a	17 mei 1965	Overeenkomst tot wijziging van de overeenkomst BR 3186 voor het volledige toezicht en controle op de vervaardiging en levering van cilinders en pluniers voor de bewegingswerken van de uitwateringssluizen in het Haringvliet
BR 3431	14 juni 1965	Het vervaardigen, leveren en bedrijfsvaardig opstellen van 24 stuks elektro-hydraulische deurbewegingsinrichtingen t.b.v. de schutsluizen in het Volkerak
BR 3461	14 oktober 1964	Het leveren van diverse soorten olie c.a. voor de uitwateringssluizen in het Haringvliet
BR 3565	19 maart 1965	Het vervaardigen en leveren van roosters c.a. voor inspectiebordessen van de uitwateringssluizen in het Haringvliet
BR 3601	3 mei 1965	Het vervaardigen en bedrijfsvaardig leveren op de bouwplaats van de complete afsluitbomen voor de basculebruggen over de schutsluizen in het Volkerak
BR 3631	21 juni 1965	Het vervaardigen en leveren van diverse verven voor het conserveren van de schuiven voor de uitwateringssluizen in het Haringvliet
BR 3632	18 augustus 1965	Bewerken 4 stuks ophangplaten t.b.v. de bouw van de uitwateringssluizen in het Haringvliet
BR 3664	16 juli 1965	Het vervaardigen en leveren van diverse verven t.b.v. de sluisdeuren in het Volkerak
BR 3678	18 augustus 1965	Het vervaardigen en leveren van diverse verven t.b.v. de schermwand van de sluisdeuren in het Volkerak
BR 3681	18 augustus 1965	Het vervaardigen, leveren en bedrijfsvaardig aanbrengen van stalen schermwanden c.a. op 26 stuks sluisdeuren van de Volkeraksluizen
BR 3687	20 augustus 1965	Het vervaardigen en leveren van diverse verven t.b.v. de sluisdeuren in het Volkerak
Z 951	—	Verbeteren van de afwateringsgoot gelegen tussen de uitwateringssluizen in de voormalige zeedijk van de Quarlespolder en in de afsluitdijk in het Noord-Sloe
Z 971	14 januari 1965	Het leveren van 12 000 ton basaltzuilen t.b.v. de verhoging van de waterkering ter plaatse van de voormalige Marinehaven de Oranjedijk en de Wester- of Koopmanshaven te Vlissingen
Z 972	14 januari 1965	Het lossen en op de wal overslaan van basaltzuilen langs het Kanaal door Walcheren

Opgave van de door het Rijk voor de uitvoering van de Deltawerken openbaar bestede en

Nummer van het bestek	Dienstjaar	Omschrijving van het werk
DED 757	1965—1966	Het onderhoud van beplantingen en grasgewas alsmede het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden aan wegen, sloten, steigers en meergelegenheden, op en langs terreinen van de werkhaven, het sluisencomplex en de in eigendom van het Rijk zijnde terreinen van de buitenpolder Maltha
DED 765	1965—1966	Het maken van wegen, kunstwerken en bijkomende werken in het Noord-Sloe, onder de gemeenten Arnhemuiden, 's Heer Arendskerke en Wolfaartsdijk

werken gesloten onderhandse overeenkomsten

Aannemingsom	Aannemer
verrekenprijzen	N V. Technisch Bureau van der Mark en Co. te Amsterdam
verrekenprijzen	Rontgen Technische Dienst N V. te Rotterdam
f 1 161 687,—	Dok- en Werf-Maatschappij Wilton Fijenoord N.V. te Schiedam
f 75 574,—	Aanschaffings- en Bouwbureau N.V. te 's-Gravenhage
f 307 913,—	Esso Nederland N.V. te 's-Gravenhage
f 25 760,—	Constructiewerkplaats en Machinefabriek B. Bosman N.V. te Rotterdam
verrekenprijzen	N V Vernis- en Verffabriek v/h H. Vettewinkel en Zonen te Amsterdam
f 13 946,—	Dok- en Werf-Maatschappij Wilton Fijenoord N.V. te Schiedam
eenheidsprijzen	N.V. Vernis- en Verffabriek v/h H. Vettewinkel en Zonen te Amsterdam
eenheidsprijzen	N.V. Vernis- en Verffabriek v/h H. Vettewinkel en Zonen te Amsterdam
f 333 950,—	De Groot, Zwijndrecht N.V. te Zwijndrecht
eenheidsprijzen	N.V. Vernis- en Verffabriek v/h H. Vettewinkel en Zonen te Amsterdam
f 74 800,—	van Hattum en Blankevoort N.V. te Beverwijk
eenheidsprijzen	J. Verburg te 's-Gravenhage
eenheidsprijs	Fa. L. Potter en Zonen te Middelburg

gegunde werken

Aannemingsom	Aannemer
f 78 000,—	Aannemingsbedrijf D. v. d. Heuvel en Zn. te Werkendam
f 1 440 000,—	Firma F. Duynhouwer en Zonen te Goes

