

deltawerken

augustus 1963 nummer 25



delta werken

REDACTIE: DELTADIENST,
VAN HOGENHOUCKLAAN 60,
'S-GRAVENHAGE

ABONNEMENTEN,
VERKOOP LOSSE NUMMERS EN
ADMINISTRATIE

STAATSDRUKKERIJ- EN UITGEVERIJBEDRIJF, FLUWELENBURGWAL 18 — 'S-GRAVENHAGE

De prijs bedraagt f 6,— per jaar of f 1,50 per nummer

A. De werken van het Deltaplan

- 227 De aanpassing van het bed van de benedenrivieren aan de toekomstige waterloopkundige situatie
- 234 De schuiven van de uitwateringssluizen in het Haringvliet
- 244 Voortgezet golfonderzoek in het noordelijke Deltagebied
- 249 De noordelijke voorhaven van het schutsluizencomplex in het Volkerak
- 254 Haven bij West-Report op Schouwen-Duiveland

D. De werken tot indijking van de Lauwerszee

- 256 Het dwarsprofiel van de afsluitdam in de Lauwerszee
- 263 **Vorderingen**

De aanpassing van het bed van de benedenrivieren aan de toekomstige waterloopkundige situatie

Het splitsingspunt bij Dordrecht

Wanneer in 1968 de Haringvlietstuizen gereed zullen zijn en hun taak ten dienste van een zo gunstig mogelijke verdeling van het oppervlaktewater der grote rivieren gaan vervullen, zal dit regelend ingrijpen in een groot gebied van de Delta vanzelfsprekend invloed hebben, zowel op de waterstanden als op de stromen.

In een vorige aflevering van dit Bericht (nr. 22) is gesproken over de gevolgen die veranderingen van de waterstanden zullen hebben op de waterstaatkundige relaties tussen het bestaande land en de benedenrivieren. In sterkere mate dan de waterstanden zijn evenwel de stroomsnelheden en stroomrichtingen gevoelig voor veranderingen in het regiem der rivieren.

Doordat de getijbeweging op het Haringvliet, het Hollandsch Diep en de Merweden door de uitvoering van de Deltawerken geheel buitengesloten wordt, zal het karakter van deze rivieren een sterke verandering ondergaan. Zij zullen door het ontbreken van vloedstroom gelijkenis gaan vertonen met de bovenrivieren, terwijl de stroomsnelheden in het algemeen zullen verminderen. De gemiddelde waterstand in deze rivieren zal hoger worden en het getijverschil zal afnemen.

In de Rotterdamse Waterweg en de Nieuwe Maas, die in open verbinding met zee blijven staan, zullen noch de gemiddelde waterstand noch het getijverschil merkbaar worden beïnvloed. De getijstromen in de Rotterdamse Waterweg zullen daarentegen duidelijk kleiner worden. Het gaat echter buiten het bestek van dit artikel hier nader op in te gaan.

Doordat de waterstanden op het Haringvliet en aansluitende wateren zullen veranderen, de waterstanden op de Rotterdamse Waterweg daarentegen vrijwel niet, zullen de meest ingrijpende gevolgen zich voordoen in de rivieren die de dwarsverbindingen vormen tussen het Haringvliet en de Rotterdamse Waterweg. Deze rivieren zullen namelijk in perioden met kleine rivierafvoeren veel water in de richting van de Waterweg moeten doorlaten om het uit zee binnendringende zout te bestrijden.

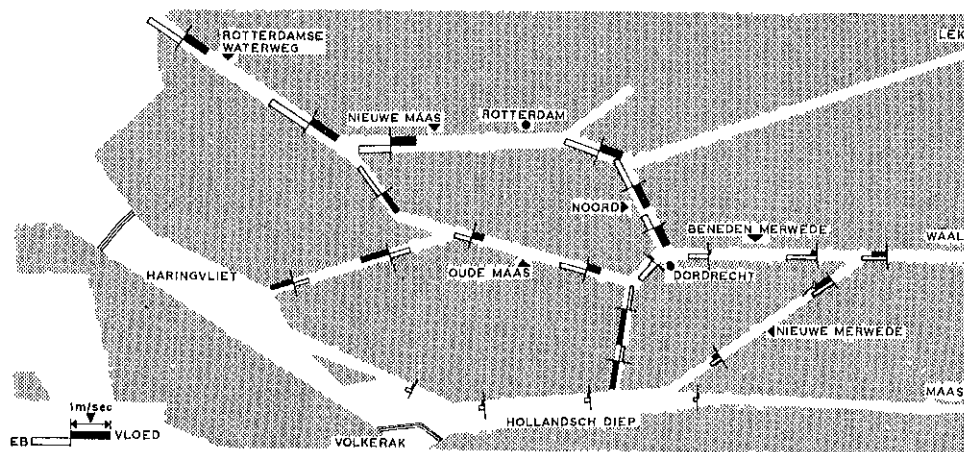
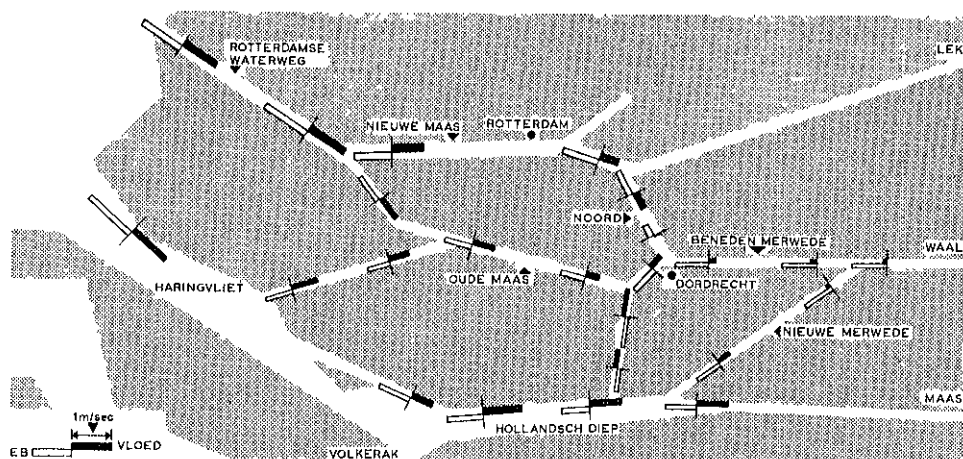
Vooralsintoen van de Noord, de voornaamste verbindingsschakel van het systeem, rijst in dit verband een aantal problemen.

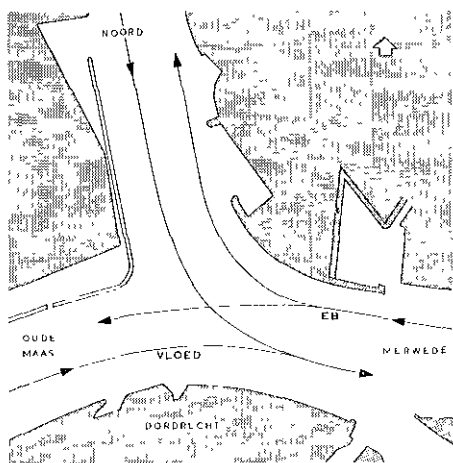
De gemiddelde afvoer van de Noord bedraagt bij de bestaande natuurlijke verdeling van het oppervlaktewater ca. 260 m³/sec. Na de uitvoering van de Deltawerken, met open Oude Maas, zal deze hoeveelheid oplopen tot ca. 320 m³/sec. Het spreekt welhaast vanzelf dat

De maximum eb- en vloodsnelheden op het stelsel der benedenrivieren bij gemiddelde Rijnafvoeren

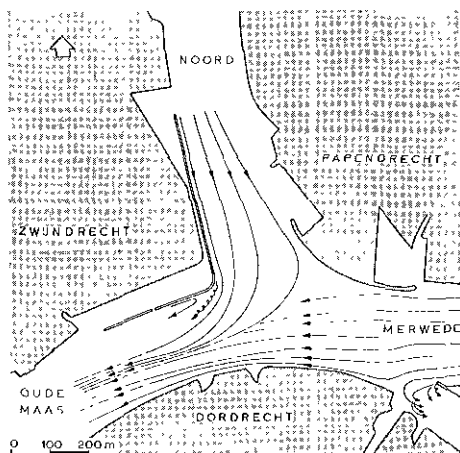
1. Bestaande toestand

2. Na uitvoering van het Deltaplan bij gesloten Haringvlietsluizen





Eb- en vloedrichtingen in het splitsingspunt bij Dordrecht in de bestaande toestand



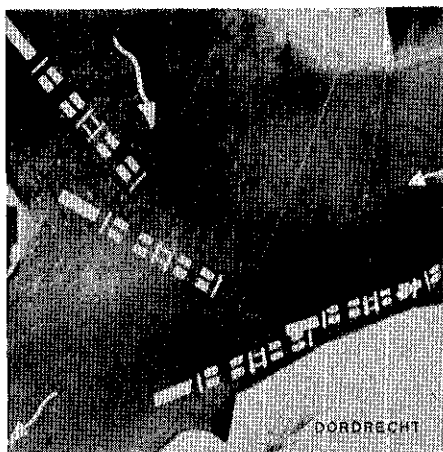
Voor de scheepvaart ongunstig stroombeeld zoals dat na gereed komen van het Deltaplan enige malen per jaar zal optreden.

de ebstroomsnelheden in de Noord als gevolg van de grotere hoeveelheid opperwater, die moet worden afgevoerd, zullen toenemen. Aangezien de getijvulling en -lediging van het Haringvlietbekken voor een belangrijk deel via de Noord zal plaats vinden zullen ook de vloodsnelheden toenemen. Een en ander maakt het waarschijnlijk dat de bodem van de Noord zal gaan uitschuren. Het laat zich dan ook aanzien dat mettertijd de rivierbodem tegen deze uitschurende werking moet worden beschermd door het aanbrengen van een grindbestorting.

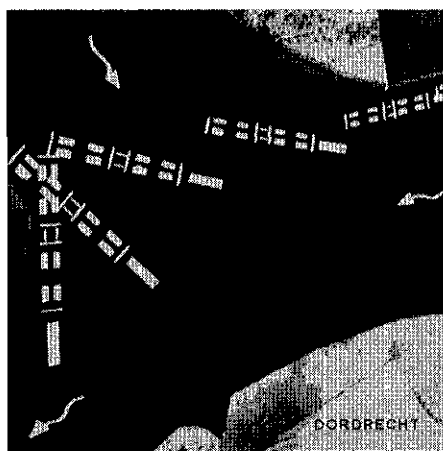
Ook voor de scheepvaart zullen de wijzigingen in de stromingstoestand consequenties hebben. Daar behalve de maximum snelheden ook de onderlinge faseverschillen tussen eb- en vloedstroom in de verschillende riviertakken zullen veranderen, zijn de moeilijkheden voor de scheepvaart voornamelijk te verwachten op de splitsingspunten der rivieren. Een van deze splitsingspunten, gelegen bij de stad Dordrecht, is in dit verband van bijzonder belang. Hier ontmoeten elkaar de Beneden Merwede, waarlangs een groot deel van het opperwater wordt aangevoerd, de Noord, die een deel van dit water naar de Waterweg voert, en de Oude Maas, die een schakel is in de verbinding met het Haringvliet. Het

Laboratoriumonderzoek naar de scheepsbewegingen bij ongunstige stroomrichtingen, zonder rivierverbetering.

Een opvarend duwconvooi loopt vast in de Dordtse oever.



Een afvarend duwconvooi geraakt in de Zwijsdrechtse oever



splitsingspunt is gelegen in de vaarweg van zowel Rotterdam als Antwerpen naar de Rijn; het is een van de drukste scheepvaartknooppunten ter wereld. Hier passeren per jaar meer dan 300 000 schepen met een totaal laadvermogen van 125 miljoen ton. Dit betekent een frequentie van ca. 1000 schepen per werkdag.

De dichte bebouwing van de stad Dordrecht aan de ene oever en belangrijke industrieën aan de beide andere oevers maken het moeilijk hier een ruim opgezette rivierverbetering uit te voeren.

Uit een vooronderzoek is gebleken dat de stromingstoestand en in het bijzonder de onderlinge faseverschillen tussen eb- en vloedstroom in de drie genoemde riviertakken ingrijpende veranderingen zullen ondergaan na het in gebruik nemen van de Haringvlietsluizen.

Thans treedt de ebstroom in de Noord, die van het splitsingspunt af is gericht, gelijktijdig op met de ebstroom in de Beneden Merwede, die naar het splitsingspunt toe is gericht. In de toekomst, na het gereed komen van de Haringvlietsluizen, kan echter bij tamelijk grote rivierafvoeren een vloedstroom in de Noord samenvallen met ebstroom in de Beneden Mer-

wede. In dit geval zullen de stroomsnelheden zowel uit de Noord als uit de Beneden Merwede naar het splitsingspunt toe zijn gericht.

De maximale snelheden zullen dan van de orde van grootte zijn van 1 m/sec. en gedurende drie uur per getij groter dan 50 cm/sec. Het is te verwachten dat gedurende ongeveer 15 dagen per jaar rivierafvoeren zullen voorkomen die deze toestand veroorzaken. Voor de scheepvaart op de route Oude Maas-Beneden Merwede zal het geschetste stroombeeld geen bijzondere problemen opleveren. Wel zou dit het geval kunnen zijn voor de vaart op de route Noord-Beneden Merwede. Een langs deze route varende schip, dat het splitsingspunt nadert, zal aanvankelijk stroom mee hebben, maar op het splitsingspunt aangekomen zal het voorschip plotseling een schuin aangrijpende tegenstroom ontmoeten. In het bijzonder voor de 175 m lange duwconvoien zal dit grote moeilijkheden geven bij het passeren van de toch reeds scherpe bocht.

Ter bestudering van dit vraagstuk werd een openluchtmodel gebouwd in het Waterloopkundig Laboratorium De Voorst, waarin zowel het stroombeeld als de scheepsbewegingen zijn onderzocht.

Voor het onderzoek naar de scheepsbewegingen zijn modellen vervaardigd van de duwboot Olivier van Noort met vier bakken en van het motorschip Aquitania met twee sleepschepen. Ook is een model gemaakt van een sleepboot met een aantal sleepschepen, doch inleidende proeven toonden aan dat het gedrag van het duwconvooi beslissend was voor de bevaarbaarheid van het splitsingspunt, zodat het verdere onderzoek zich voornamelijk heeft beperkt tot proeven met dit model.

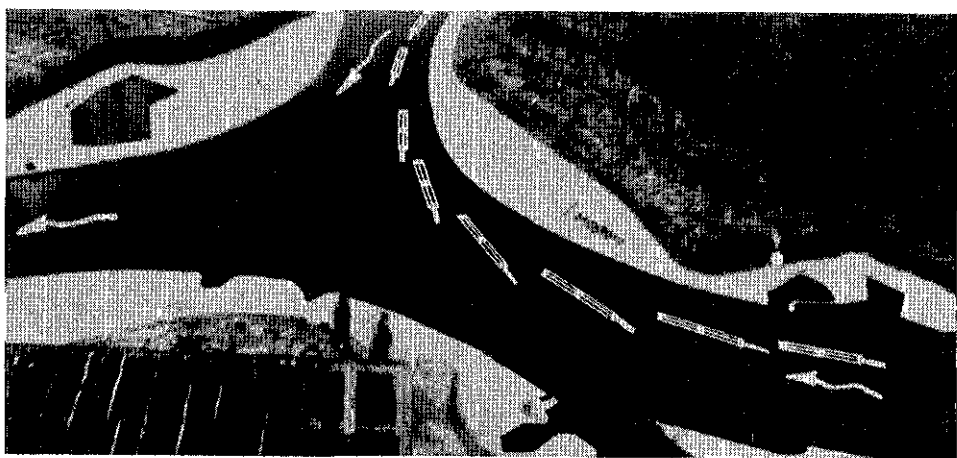
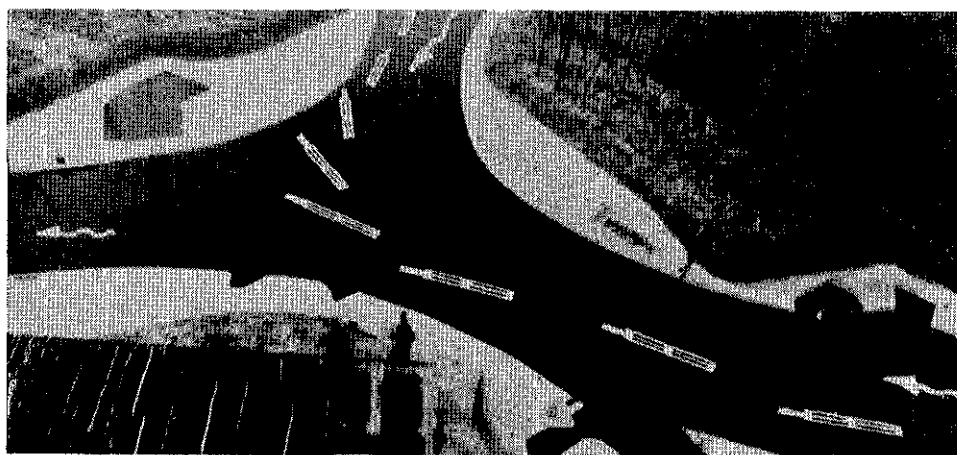
De aandrijving van de schroeven en van de roeren geschiedde door elektromotoren, die vanaf de wal werden gevoed. De besturing vond plaats door de voeding te regelen. De elektrische kabel, waarvan gebruik moest worden gemaakt, kon met behulp van een hengel zodanig naar het schip worden geleid dat op het schip zelf geen kracht werd uitgeoefend. De waarde van scheepvaartproeven als deze bestaat in het zichtbaar maken van de vaarbeweging. Een voorwaarde voor het welslagen van de proeven ligt evenwel in de vaardigheid van de modelstuurman, die erin moet slagen een niet door schaaleffecten beïnvloede manoeuvre te maken en wel zoals deze ook in de werkelijkheid kan voorkomen. Hiervoor is echter een volledige bekendheid met de scheepsbewegingen in de werkelijkheid nodig. Met dit doel werd nabij het splitsingspunt een groot aantal waarnemingen gedaan om de scheepsbewegingen bij verschillende stromingstoestanden vast te leggen. Daar het in verband met de drukte van de scheepvaart niet mogelijk was de plaatsbepalingen van de schepen te verrichten met theodolieten zijn alle manoeuvres vastgelegd door middel van radar.

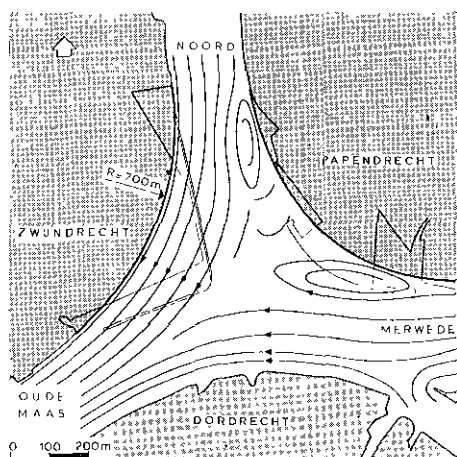
Op grond van de vaarlijnen die in de werkelijkheid zijn waargenomen is het gelukt de bewegingen in het model te reconstrueren. De scheepswaarnemingen in het model werden gedaan door met korte tussenpozen het model te fotograferen uit een 12 m hoge toren. Na enige training was de modelstuurman in staat voor de scheepsbeweging in het model een zeer goede overeenkomst met de werkelijkheid tot stand te brengen.

Een bestudering van de waterloopkundige situatie, bij de bestaande ligging van de oeverlijnen doch met het toekomstige ongunstige stromingsbeeld, leerde dat de vermoedens ten aanzien van de te verwachten hinder voor de scheepvaart gegrond waren. Het model toonde aan dat ter plaatse van het splitsingspunt de stroom, die uit de Noord komt, de oever bij Zwijndrecht zal loslaten en met een scherpe bocht zal oversteken naar het zuidelijke gedeelte van de Oude Maas, waar dan zeer hoge stroomsnelheden van ca. 2 m/sec. voorkomen. Dit zal tot gevolg hebben dat een duwconvooi, komend uit de Noord op weg naar Duitsland (opvaart), in de bocht bij het voorschip schuin zal worden gegrepen door de tegenstroom, terwijl het achterschip nog stroom mee heeft. Hierdoor zal het schip bij Dor-

Stroombeeld bij rivierverbetering door afronding
van de Zwijndrechtse- en Papendrechtse oevers

Laboratoriumonderzoek naar de bevaarbaarheid na afronding van de oevers
Zowel de op- als afvaart verloopt zonder moeilijkheden





drecht in de oever vastlopen. Een schip op weg naar Rotterdam (afvaart) zal op geheel overeenkomstige wijze bij Zwijndrecht in de oever vastlopen.

Het spreekt vanzelf dat deze consequenties niet kunnen worden aanvaard. Om een betere situatie te verkrijgen werd vervolgens onderzocht welke oeververbeteringen in aanmerking zouden kunnen komen. In de eerste plaats werd gezocht naar een verruiming langs de Zwijndrechtse oever. Een afronding tot een straal van 700 m had tot gevolg dat de stroom de oever goed bleef volgen, zodat stroomconcentraties werden voorkomen. Tevens ontstond aan de overzijde bij de Papendrechtse oever een gebied met zeer kleine stroomsnelheden.

De opvaart zal in deze situatie eerder de gelegenheid hebben om bij te draaien en door het nu bereikte gunstiger stroombeeld een geleidelijke overgang kunnen maken van meen naar tegenstroom. De opvaartmanoeuvre zal geen ernstige moeilijkheden meer bieden. De afvaart zal gebruik kunnen maken van het zojuist genoemde stroomloze gebied. Dit gebied bleek echter nog te klein van oppervlak, hoewel het gevaar voor vastlopen aan de oever aanzienlijk was gereduceerd. Het duwconvooi in het model kwam nog ver over het midden aan de linker oever van de rivier aan, zodat gevaar zou ontstaan voor aanvaringen met tegenliggers.

Het bleek dat een afronding met een straal van eveneens 700 m aan de Papendrechtse oever een zodanige vergroting van het stroomloze gebied geeft dat de afvaart zich zal kunnen aanpassen aan de overgang van meen naar tegenstroom. Door het uitvoeren van deze beide oeververbeteringen kan een stroomsituatie worden verkregen waarbij de opvaart noch de afvaart bij het passeren van de bocht in moeilijkheden komen.

Tot besluit van het onderzoek is de gevonden oplossing getoetst aan een groot aantal andere stromingstoestanden die op deze plaats kunnen voorkomen gedurende andere fasen van het getij en bij verschillende rivierafvoeren. Hierbij deden zich echter geen problemen voor.

Uit het voorgaande moge blijken dat in het noordelijk deltagebied, door het in gebruik nemen van de Haringvlietssluisen, veranderingen in de stromingstoestand zullen plaatsvinden die aanpassing van de bestaande configuratie van het rivierbed noodzakelijk maken. Naast de eigenlijke deltawerken vereisen ook dit soort werken een zorgvuldige voorstudie, waarbij alle facetten van de toekomstige waterverdeling over de verschillende takken beschouwd moeten worden.

Zoals de lezer uit vorige afleveringen van het Driemaandelijks Bericht bekend zal zijn bestaan de uitwateringssluizen in het Haringvliet uit 17 spui-openingen. Deze openingen, die elk een breedte hebben van 56,50 m, worden afgesloten door stalen schuiven. Zowel aan de zee- als aan de rivierzijde worden de schuiven door armen aan de nabaligger verbonden. De hydrodynamische belastingen die op de schuiven zullen worden uitgeoefend worden via deze armen overgebracht naar de nabaliggers, de ruggegraat van het sluisen-complex.

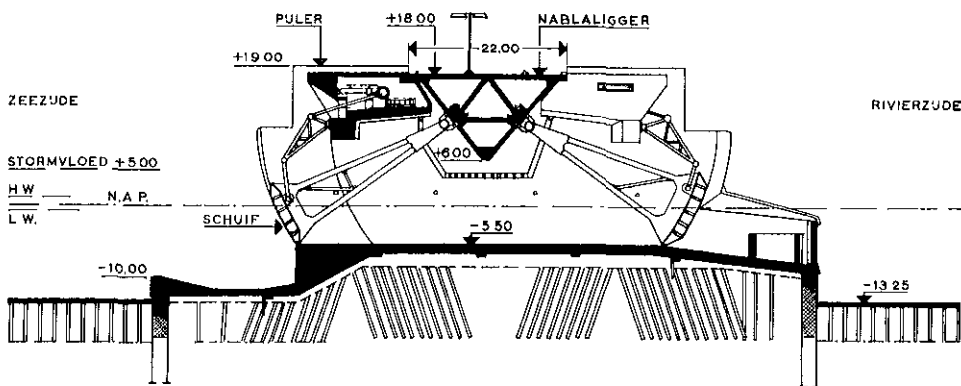
De zeeschuiven

Het keerlichaam van de schuiven wordt met een dubbele wand uitgevoerd. Wat de grootte van de waterdrukken op de schuiven betreft zou men heel goed hebben kunnen volstaan met één wand, bestaande uit een beplating aan de voorzijde, gedragen door horizontale liggers met aan de achterzijde in plaats van een volle beplating, stripvormige flenzen. Deze constructievorm was in het onderhavige geval echter niet geschikt, omdat terdege rekening moet worden gehouden met de mogelijkheid om de schuiven uit drijfijls omhoog te kunnen trekken. IJsschotsen zouden tussen de flenzen in het stuwlichaam kunnen dringen en een grote extra belasting vormen, wat voor de economie van het hefmechanisme uiteraard nadelig is. De constructie met dubbele wanden beoogt derhalve een ongehinderde hefmanoeuvre van de schuiven uit de eventuele ijsvelden te verzekeren.

Voor- en achterwand worden elk 10 mm dik. De ruimte tussen de wanden is door middel van schotten verdeeld in een viertal over de gehele schuiflengte lopende horizontale kokers, de boven- en onderzijde worden afgesloten door kokers van driehoekige doorsnede. Ten einde een rustige hefbeweging te verzekeren en de golfdrukken gelijkmatig naar de nabaligger over te brengen wordt elke schuif door vier armen gesteund. Deze vier armen worden door middel van dwarsdragers met het keerlichaam verbonden.

De armen verdelen een schuif in vijf stukken, nl. drie middenstukken en twee eindstukken. Elk tussenstuk wordt 14,80 m lang. De eindstukken van de schuiven die aan de landhoofden zullen aansluiten worden elk 6,05 m lang, de overige allemaal 7,05 m. De totale lengte van een middenschuif bedraagt derhalve ca. 58,5 m, die van de beide buitenste schuiven 57,5 m. In hoogerichting reiken de zeeschuiven van N.A.P. - 5,50 m tot N.A.P. + 3,00 m.

De zeeschuiven hebben als belangrijkste functie de golfaanval te breken. Het schuiflichaam



Doorsnede van de uitwateringssluizen

bevat 5 horizontale liggers, die de dwarskrachten van het schuifgedeelte tussen twee armen in, op de armkokers overbrengt. Dit geschiedt door middel van een dubbelwandige dwarsdragerconstructie waaraan genoemde liggers door middel van inschietende dwarsplaten zijn bevestigd. Genoemde armkokers staan aan de stuwzijde wijd uit elkaar en lopen tot het scharnierpunt in de nabijheid van de nabaligger schuin naar elkaar toe. Zij vormen op deze wijze een driehoek waarbinnen twee steunende elementen worden aangebracht, die bovendien nog een dragende functie bieden wanneer de schuif uit drijfijis geheven wordt. De benedenste kokers zijn aan boven- en benedenzijde voorzien van ijsbrekers.

De genoemde 5 horizontale liggers tussen de vóór- en achterwand zijn voorzien van een groot aantal driehoekige gaten en van aangelaste diagonaalsgewijze lopende verstijvingsstrippen die een soort vakwerk vormen.

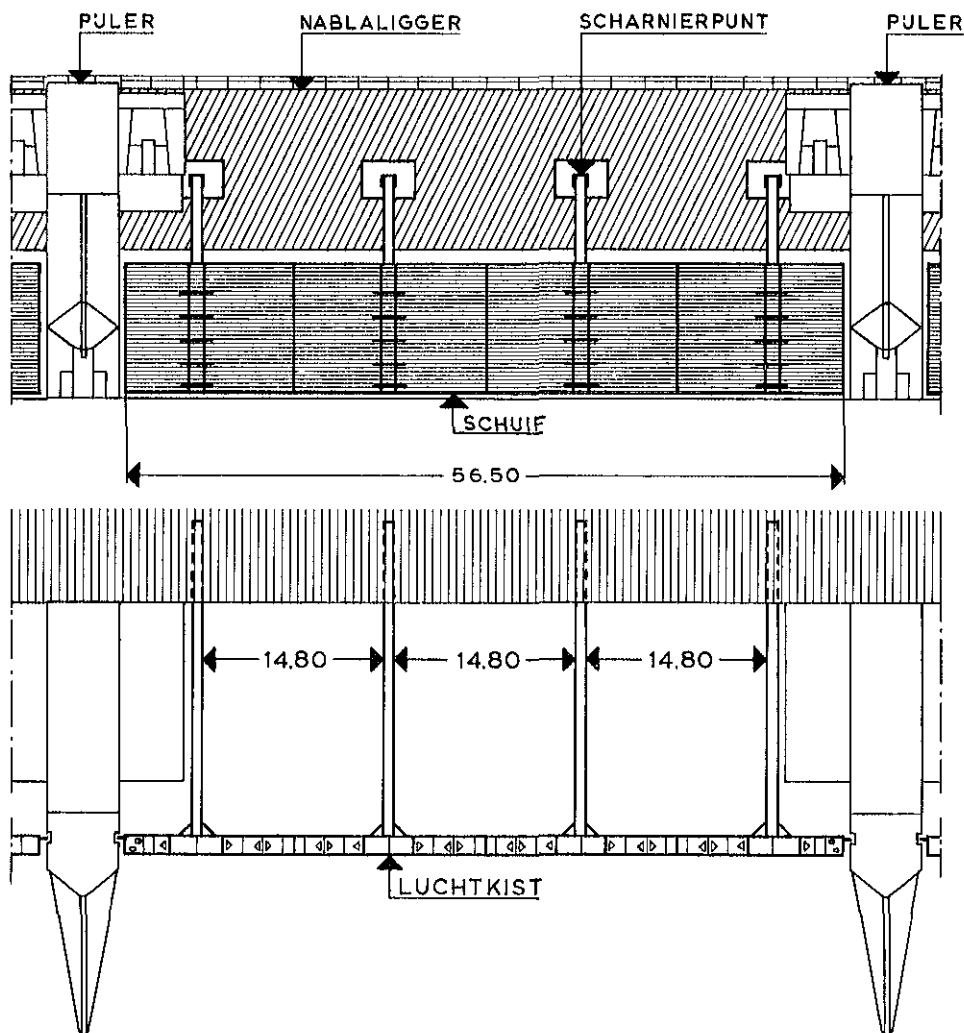
Deze gaten bleken om hydraulische redenen noodzakelijk te zijn om het snel in- en uitstromen van het water bij hefmanipulaties te bevorderen. De toevoer van dit water geschiedt door een groot aantal openingen aan de onderzijde van de binnenwand en de ontluchting door gaten aan de bovenzijde van deze wand. De beschreven horizontale liggers hebben een hoogte van 1,50 m en dikten die variëren van 12 mm tot 30 mm. Zij zijn schuif- en buigvast bevestigd aan de dwarsdragers. De vóór- en achterwand zijn als orthotropeplaat geconstrueerd.

Ter plaatse van de dubbele dwarsdragers van de armen is over een lengte van ca. 3,90 m het schuiflichaam met behulp van schotten waterdicht gemaakt.

De aldus ontstane water- en luchtdichte kasten voorzien in de dubbele functie van de constructie voor schranken te vrijwaren en van het verminderen van de benodigde hefkraft dankzij het opdrijvend vermogen van deze kasten.

Een schuif wordt in gesloten toestand ondersteund door twee enigszins verende rubber opleggingen, die worden bevestigd aan de onderzijde van de dwarsdragers van de buitenste armen.

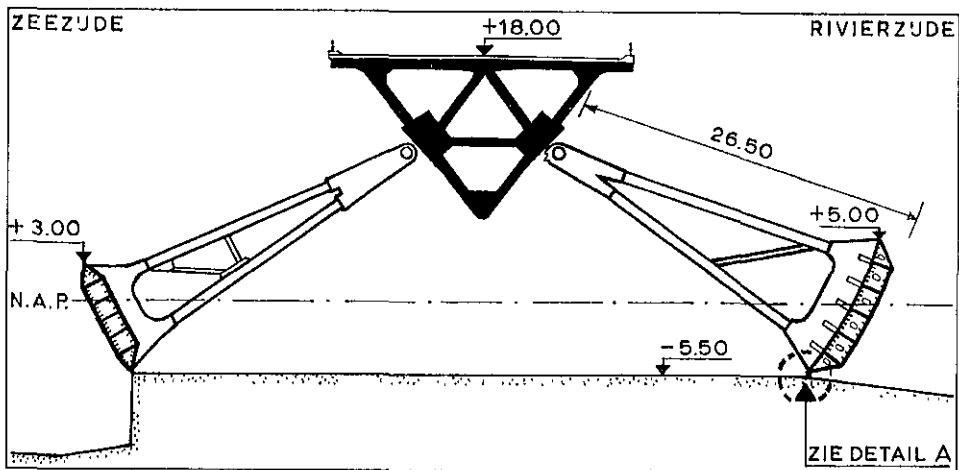
De afdichting van de drempel geschiedt door middel van zachte rubberprofielen. Aan de zijkanten worden ten behoeve van de afdichting luchtbanden aangebracht, die opgeblazen kunnen worden. Evenwijdig daaraan loopt, langs de buitenranden van elk eindstuk, een geleidingsbalk die tegen verende buffers wordt afgesteund om speling van de constructie in zijdelingse richting te beperken.



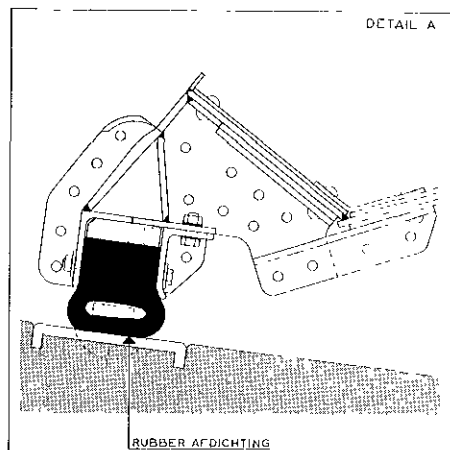
Vooraanzicht vanaf de rivierzijde met horizontale doorsnede over de schuif

Ten behoeve van het onderhoud kunnen de schuiven zo nodig in geheven stand op twee daartoe aangebrachte consoles worden geplaatst.

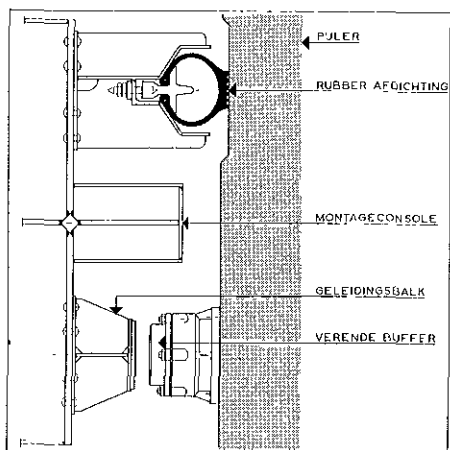
De armen bestaan ieder uit twee kokervormige stijlen van 900 x 1018 mm; de plaatdikte is 18 mm. Door knoopplaten worden deze verbonden met de dwarsdragers; ook aan de scharnierzijde eindigen zij in knoopplaten. Deze gaan weer over in een oog, waarin assen aangrijpen die door middel van zware rollagers aan de nablaligger worden bevestigd. Overal waar dat toelaatbaar is, is de constructie elektrisch gelast. Op bepaalde plaatsen mag echter alleen geklonken worden, daar anders de vermoeiingssterkte van het materiaal te veel in gevaar zou komen. Vooral bij de rivierschuiven is dit een punt van bijzondere zorg geweest.



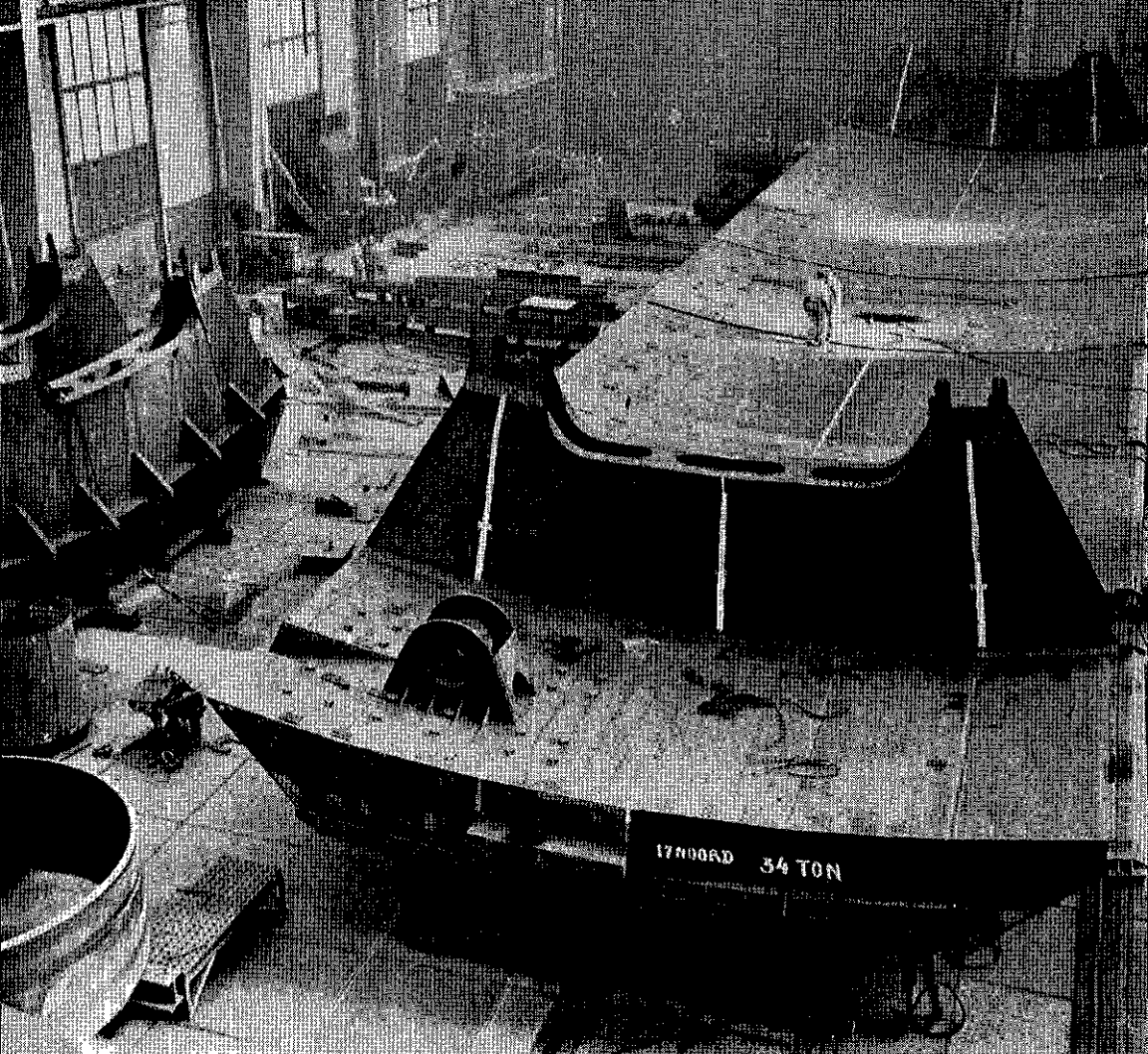
Doorsnede van de Nablatigger met de schuiven



De rubberafdichting aan de onderzijde van de rivierschuiven



De rubberafdichting en de bufferconstructie aan de zijken van de schuiven



Opstelling van een eind- en tussensectie van de rivierschuiif, met de dwarsdrager van de armconstructie

De rivierschuiven

Deze zijn wat constructie betreft gelijk aan de zeeschuiven. Ook hier zijn vijf schuifgedeelten: drie tussenstukken van 14,80 m lengte en twee eindstukken. Deze laatste worden echter aan de rivierzijde zonder uitzondering 6,05 m lang. De totale lengte van een rivierschuif bedraagt derhalve 56,5 m.

Het keerlichaam wordt eveneens uitgevoerd met dubbele wanden. De waterkerende wand is die aan de zeezijde. Deze reikt van N.A.P. - 5,50 m tot N.A.P. + 5 m.

De onderaanslag wordt met het oog op een goede afdichting van de drempel anders uitgevoerd dan bij de zeeschuiven. Dit houdt verband met de omstandigheid dat de rivierschuiven zijn ontworpen als de eigenlijke waterkering, terwijl de zeeschuiven vooral een golfbrekende functie hebben. De binnenschuiven komen met hun volle gewicht over de volle lengte op een hard rubber profiel te rusten. Deze wijze van afdichten is hier toelaatbaar, omdat de verticale componenten van de golfkrachten bij de binnenschuiven kleiner zijn, dan bij de buitenschuiven.

De armkokers hebben profielen die enigszins afwijken van die aan de zeezijde. Zij zijn nl. 800 x 800 mm groot, terwijl de plaatdikte 16 mm is.

Het ontwerp van de verbidingsconstructie tussen de kokers van het keerlichaam en de dwarsdragers heeft grote aandacht vereist. Deze verbinding zal voornamelijk op trek worden belast. Het heeft in de aanvang veel hoofdbreken gekost om hiervoor een goede oplossing te vinden. In verband met de zeer grote te verwachten trekbelasting, die bovendien van dynamische aard is, moest de grootste voorzichtigheid worden betracht. Een elektrische las dwars op de dwarsspanningsrichting is niet toelaatbaar geacht. Men heeft op deze plaats dus een klinknagelverbinding moeten kiezen, hetgeen weer andere bezwaren meebracht. Ter plaatse van de dwarsdragers worden nl. evenals bij de zeeschuif in het keerlichaam schotten gemaakt, die met voor- en achterwand van de schuiven waterdichte kisten vormen. De functie van deze luchtkisten is weer de hefkrachten bij het begin van de hefbeweging te verlichten. Het is duidelijk dat een klinknagelverbinding voor de afdichting van deze kisten riskant is. Er werd tenslotte een oplossing ontwikkeld, die een compromis vormt tussen de eisen van waterdichtheid van de verbinding enerzijds en haar vermoeiingssterkte anderzijds.

De belastingen

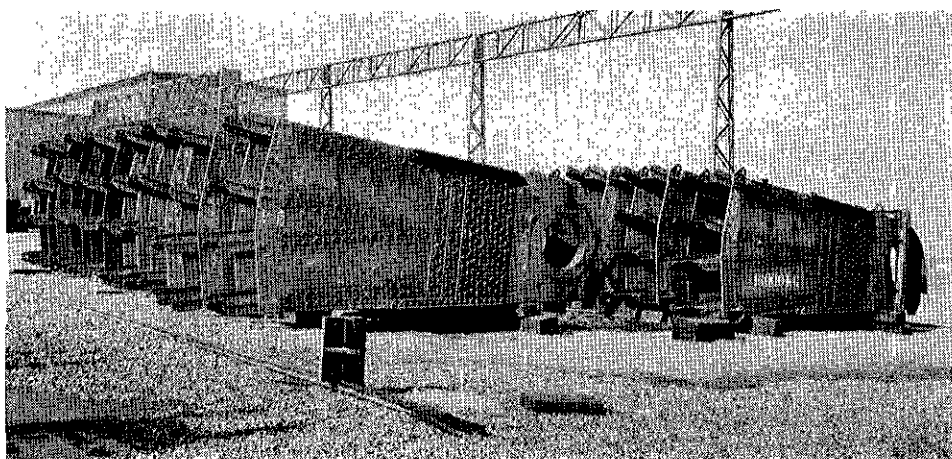
De te verwachten belastingen zijn vastgesteld met behulp van modelproeven in de waterloopkundige laboratoria te Delft en De Voorst. In deze onderzoeken heeft de werkgroep, die belast was met de bestudering van het dynamische gedrag van de gehele constructie, een belangrijk aandeel gehad. De proeven en de berekeningen hebben geleid tot de volgende eindresultaten.

De maatgevende dynamische belasting werd vastgesteld op 100 ton/m. Bewerkelijke en gecompliceerde dynamische berekeningen gaven als eindresultaat een schok-coëfficiënt van 1,35 voor de stalen stuw en van 2,2 voor de nablaligger. Dit wil zeggen, dat de stalen stuw berekend moet worden met een fictieve statische belasting van 135 ton/m, terwijl de nablaligger 220 ton/m heeft te weerstaan.

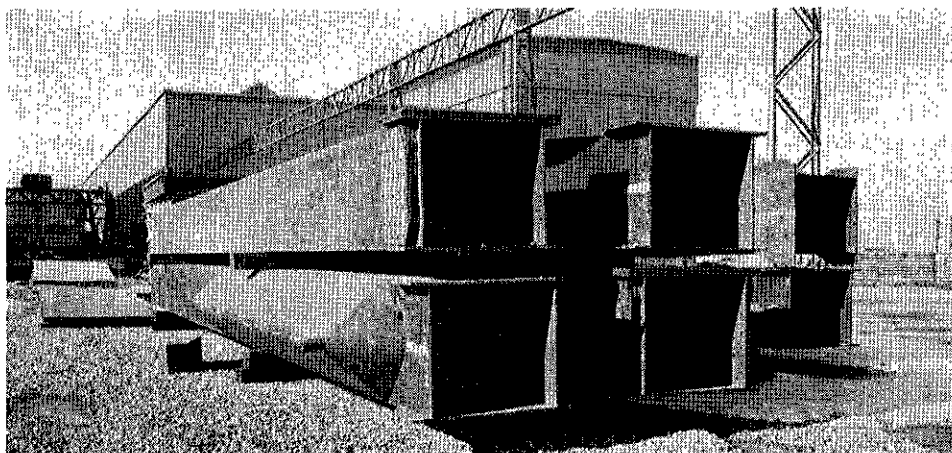
De corrosie en de corrosievermoeiingsproeven

Het vraagstuk van de corrosie werd bestudeerd door een speciale commissie. Hierbij kwamen zowel de eisen, die aan het staal te stellen waren, ter sprake, als de keuze van electro-

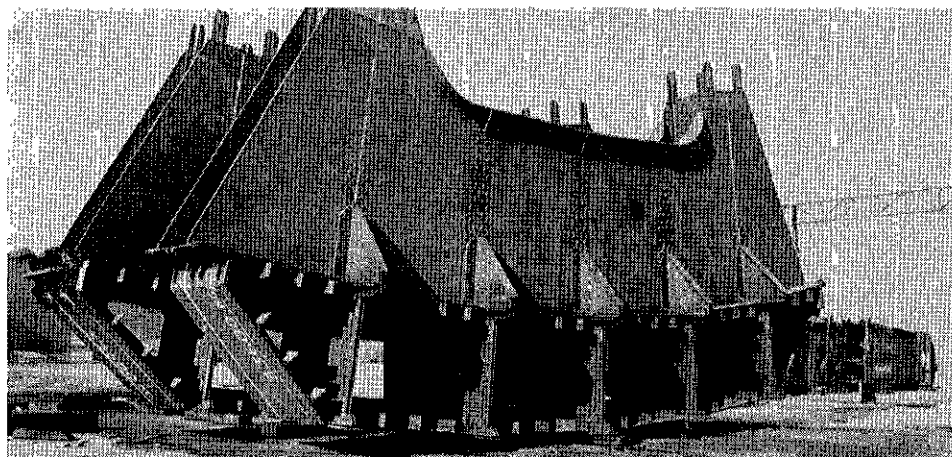
1



2



3



1. De scharnierpunten

2. De armkokers

3. Dubbelwandige dwarsdragconstructie van de
armen

den en van het conserveringssysteem, alsmede de toelaatbare spanningen bij wisselende belastingen. Het onderzoek leidde tot de volgende eindresultaten. Proefstukken die waren ingesteld op een spanning van 900 kg/cm^2 en die onbeschermd tegen corrosie in zeeewater werden blootgesteld aan snel wisselende belastingen, bleken alle zonder één uitzondering onder de genoemde condities te breken. Bij macroscopische beschouwing bleken de proefstukken zelfs niet eens zwaar te zijn aangestast. Dit laatste feit is bijzonder merkwaardig.

Gehel en ondergedompeld en intermitterend bespoten proefstukken gaven vrijwel dezelfde resultaten. De werkelijke corrosievermoegingssterkte zal zeker aanzienlijk lager zijn dan 900 kg/cm^2 , zo er al van een onderste grens sprake is. Vele deskundigen zijn er namelijk van overtuigd, dat die onderste grens 0 is.

In den droge 'gepuliseerd' gaven dezelfde typen proefstukken echter een vermoegingssterkte van ca. $1800-1900 \text{ kg/cm}^2$ op staal 52.

Proefstukken, bedekt met een zinklaagje dat door middel van schopereen was aangebracht, gaven, wanneer zij in zeeewater 'gepuliseerd' werden, dezelfde uitkomsten als de in den droge aan wisselbelasting onderworpen proefstukken. Deze methode blijkt dus op zich zelf een afdoende bescherming te kunnen geven. Een betrouwbare verfafdekking blijft echter bovendien zeer gewenst. Deze bij uitstek proefondervindelijke aangefleggenheid is nog steeds onderwerp van studie; een afdoende oplossing is nog niet gevonden.

Wel is uit proeven gebleken, dat een gespoten zinklaag, die door een verflaag is afgedekt, steeds aanleiding geeft tot het ontstaan van blazen en daardoor tot een snelle aantasting van de laatzigenoemde laag. Een zinklaag zonder verfafdekking bleek tenslotte eveneens onvoldoende bescherming te geven. De oplossing zal moeten komen van een verfsysteem zonder schopereflaag. Met een combinatie van epikote-teer en epikote-zink zijn bij proeven de beste resultaten verkregen.

Voorts bleek, dat elektrisch gelaste k-naden ten aanzien van de belastingcondities op de schuiven van het Haringvliet duidelijk te verkiezen zijn boven flanklassen. Dankzij het opzuigeffect deed zich n.l. spleetcorrosie voor.

Uit de proeven blijkt dat in de werkelijkheid na ca. 3 maanden reeds het volle effect van de aanzienlijke afname van de vermoegingssterkte aanwezig kan zijn, indien onbeschermd staal onderworpen wordt een wisselende belastingen in zeeewater. Het is daarom dus zaak,

na een zware storm waarbij mogelijke huidbeschadigingen van de constructies kunnen optreden, zo spoedig mogelijk tot herstelling van de beschadigingen over te gaan.

Bij alle in aanmerking komende verfsystemen moeten evenwel de condities tijdens het aanbrengen, in het bijzonder de temperatuur en de relatieve vochtigheid van de lucht, aan bepaalde minimum voorwaarden voldoen. Deze liggen zo hoog, dat alleen de maanden april tot en met september voor het onderhoud van het verfsysteem in aanmerking komen. Bovendien zal het waarschijnlijk nodig zijn, de schuiven te voorzien van een kathodische bescherming.

Het is duidelijk dat het onderhoud van de staalconstructies minutieus zal moeten geschieden.

Neemt men aan, dat de bescherming zowel als het onderhoud t.a.v. mogelijke corrosieverschijnselen doeltreffend zijn, dan kan de sterkte van de staalconstructie, uitgedrukt in toelaatbare spanningen, worden vastgesteld op 1800 kg/cm^2 . Deze spanning kan ettelijke miljoen malen als wisselende belasting worden gedragen. De optredende spanning bij 135 ton/m belasting overschrijdt op geen enkele plaats 1400 kg/cm^2 , zodat met reden kan worden verwacht dat de constructie aan de gestelde verwachtingen zal voldoen.

De uitvoering

Elke schuif wordt samengesteld uit een aantal secties, nl.

- I de beide eindstukken;
- II drie tussenstukken, zich bevindende tussen de armen en elk bestaande uit twee delen;
- III vier dwarsdragerconstructies;
- IV vier armen;
- V vier draaipunten.

Deze secties worden door middel van klinklassen aan elkaar verbonden.

Het fabriekswerk wordt door een combinatie van acht fabrieken uitgevoerd, waarvan één als hoofdaannemer optreedt. De werkverdeling is zodanig, dat zowel wat de zee- als de rivierschuiven betreft de gelijksoortige secties door één of twee fabrieken worden gemaakt, waardoor een serieproductie kan worden verkregen.

De onderdelen van de zeeschuiven worden na het gereedkomen op het terrein van de N.V. Werkspoor te Utrecht samengesteld.

Monteurs van de werkplaatsen N.V. Kloos en Zonen uit Kinderdijk stellen daarentegen in een der hallen van de Rotterdamse Droogdok Maatschappij in Rotterdam de rivierschuiven samen.

Als gevolg van de gekozen werkverdeling is het noodzakelijk, dat aan de maatvoering hoge eisen worden gesteld.

Voor iedere fabriek zijn, naast een groot aantal fabricagemallen, ook controlemallen gemaakt, waarin elk stuk door de hoofdaannemer wordt nagemeten. Na goedkeuring van het stuk kan tot verzending worden overgegaan. De hoofdaannemer zorgt voor alle transporten.

De assemblageterreinen beschikken over een losplaats, een opslagterrein en een stelplaats. Begonnen wordt met de assemblage van de secties I, II en III in horizontale stand met de bolle beplating aan de onderzijde.

De las in het midden van de schuif wordt niet gesloten. Na het gereedkomen van de halve schuiflichamen worden deze in verticale stand geplaatst, waarna de armen met de draaipuntstukken met bouten voorlopig worden aangebouwd. Aan de maatvoering worden ook

hierbij bijzondere eisen gesteld. De verbindingslas van de armen aan de schuiven wordt, in verband met het transport, niet op de stelplaatsen geklonken, doch pas in de bouwput. Vervolgens worden de gaten in de draaipuntstukken V afgetekend voor de draaipuntassen; daarna geschiedt hetzelfde in de ophangoren van de secties I, waarin de hefgieken van het bewegingswerk zullen aangrijpen. Vervolgens worden de gaten voor de assen gekotterd.

In verband met de temperatuur- en vochtgevoeligheid van het verfsysteem zijn op de stelplaatsen *straal- en verfcabines* gebouwd, waarin zowel de temperatuur als de vochtigheidsgraad kunnen worden geregeld en waarin tevens een afzuiginstallatie is aangebracht, zodat oplosmiddelen uit de verf afgezogen kunnen worden. In deze cabines kunnen halve schuiven in zijn geheel behandeld worden.

Het was goedkoper de werkzaamheden op deze wijze te centraliseren dan de secties bij de fabrieken in kleinere cabines te behandelen. Bovendien heeft dit het voordeel, dat niet gevreesd behoeft te worden voor transportbeschadigingen.

Na de conservering van de armen worden de assen gemonteerd en vervolgens de legers met de legerhuizen. Hierna is de schuif gereed voor de montage in de bouwput.

Het transport van de halve schuiven vindt plaats op speciale bakken. In Utrecht worden de onderdelen vanaf de verfcabines op lorries op de bakken gereden. In Rotterdam worden zij met bokken op lorries geplaatst die reeds op de bakken staan.

Het te transporteren gewicht van een halve schuif zonder de armen bedraagt voor die aan de zeezijde ongeveer 185 ton en voor die aan de rivierzijde 192 ton.

Bij de bouwput wordt een losinrichting gebouwd met een met het waterpeil beweegbaar gedeelte. De schuifonderdelen kunnen hier van de bakken worden afgereden en over een dubbel spoor tot aan de voet van de sluisopening no. 5 in de bouwput worden gebracht. Van daaruit worden de verschillende sectiestukken met behulp van de nu reeds in gebruik zijnde zware portalkraan naar de desbetreffende sluisopening vervoerd. Daar ter plaatse worden de schuifconstructies geheel afgemonteerd, zodat dan de schuiflichamen zelf ongeveer verticaal opstaan en de daaraan vastgemaakte armen ongeveer horizontaal op stapelblokken liggen. Voor deze montage wordt eveneens gebruik gemaakt van de portalkraan, die door gedeeltelijke verbouwing voor deze werkzaamheden geschikt gemaakt zal worden.

Uiteindelijk worden met behulp van speciaal daartoe ontworpen lieren de scharniereinden van de armen omhoog gehaald en aan de nablaliggers bevestigd. Hierbij wordt gebruik gemaakt van gaten, die in de nablaliggers uitgespaard zijn gebleven.

Aan de zijde van de draaipunten worden de armen nu opgetrokken voor de bevestiging aan de nablaligger. In verband met niet te vermijden afwijkingen in de stand van de ingebetonnerde stoelen in de nablaligger komt tussen deze stoelen en de legerhuizen een vulling, waarvan de afmeting van te voren door meting is bepaald.

Na het bevestigen van de draaipunten aan de nablaligger rest nog het aanbrengen van de rubberafdichtingen en de loopbordessen, waarna de klinklassen kunnen worden geconserveerd en beschadigingen bijgewerkt.

Met de assamblage van de eerste rivier- en zeeschuif is een aanvang gemaakt. Waarschijnlijk zal in het begin van het volgend jaar met de montage in de bouwput kunnen worden begonnen.

Het ligt in de bedoeling om, na een aanloopperiode, waarin de nodige ervaring kan worden opgedaan, om de zeven weken telkens een zee- en een rivierschuij te monteren.

De plannen voor de afsluiting van het Haringvliet en voor de bouw van de uitwateringsluizen aldaar zijn de aanleiding geweest, dat reeds in 1956 werd begonnen met een onderzoek. Over de hierbij toegepaste meetapparatuur is in vroegere Berichten reeds enkele malen verslag uitgebracht.

In het kort zij in dit verband gereleveerd, dat de gegevens over de golfbeweging in hoofdzaak zijn verkregen met behulp van een tweetal typen golfmeters, die, gemonteerd op een stalen paal, de golfbeweging in één punt registreren. De toegepaste meetinstrumenten zijn:

- a. de golfamplitudeschrijver, die de gemeten golfhoogten continu op een wasrol registreert;
- b. een elektrische stappenbaak, die de gegevens langs radiografische weg zendt naar het kantoor in Hellevoetsluis, waar deze gegevens zowel op papier worden uitgeschreven als worden geponst voor een snelle verwerking in een elektrotechnische rekenmachine.

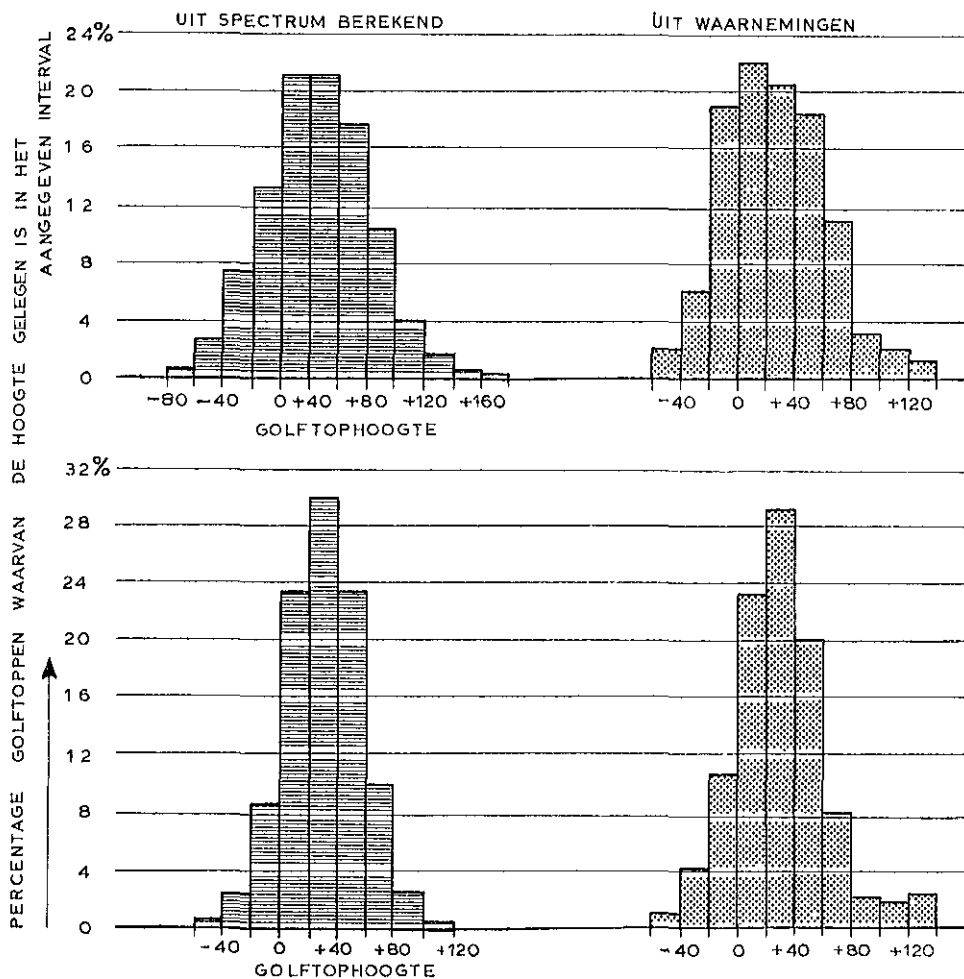
Bij het onderzoek wordt voorts gebruik gemaakt van visuele golfwaarnemingen én van radar- en luchtfotografie.

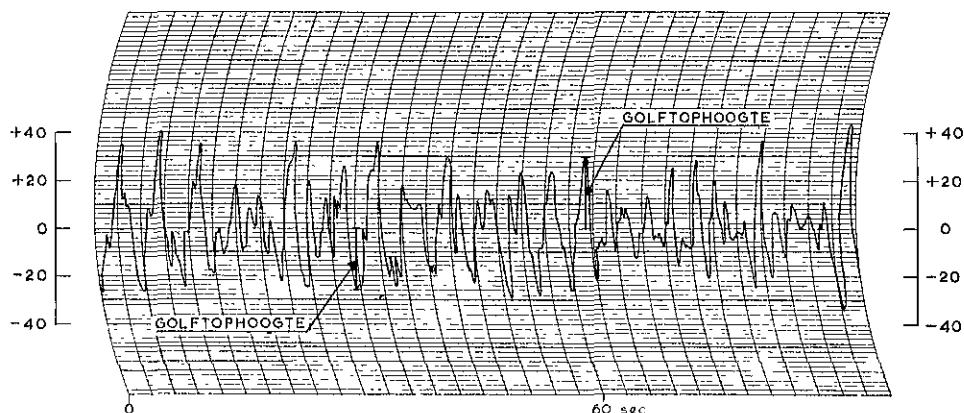
De aldus verkregen meetgegevens werden tot nu toe in het algemeen zodanig bewerkt, dat zij op korte termijn bruikbaar waren om in de eerste behoefte aan kennis omtrent de golfbeweging te voorzien. In deze vorm hebben de meetgegevens in het verleden reeds een belangrijke rol gespeeld bij de vaststelling van het tracé van de afsluitdam in het Haringvliet en de vormgeving van de daarin opgenomen uitwateringssluizen.

Nu in het huidige stadium de plaats en de vorm van de afsluitingswerken in hoofdlijnen zijn bepaald, kan echter met deze betrekkelijk eenvoudige bewerking niet meer worden volstaan. Het accent van het onderzoek dient te worden verlegd naar uitbreiding en verdieping van het reeds verkregen inzicht.

Slechts langs deze weg kunnen b.v. gegevens worden verkregen voor het bestuderen van de ontwikkeling van de kust na de afsluitingen en van de golfbeweging rond het mondingsgebied van de Nieuwe Waterweg, mede in verband met het Europoortproject en voorts voor het bedienen van de schuiven bij golfbeweging. Een diepgaande bewerking van de beschikbare meetgegevens is tevens onmisbaar voor een aantal algemene studies, die thans moeten worden uitgevoerd. Deze hebben o.a. betrekking op de golfvoorspelling, de werkbaarheid en de golfaanval op dijken en havenhoofden.

Veergelijkingen van golftopberekeningen verkregen uit berekeningen en uit waarnemingen





Voor het oplossen van al deze vraagstukken moeten het patroon en het karakter van de golfbeweging beter dan voorheen bekend zijn. Daarbij dienen ook de afhankelijkheid van de bodemligging, de getijstroom en de meteorologische omstandigheden in beschouwing te worden genomen. Het uitgebreide waarnemingsmateriaal – meetgegevens, lucht- en radarfoto's – dat hiervoor nodig is, werd in de laatste jaren verzameld.

Een belangrijke bron van informatie, die met behulp van golfmetingen kan worden verkregen, is ook het z.g. perioden- of energiespectrum. De bewegingstoestand van het zeeoppervlak, zoals die door een golfmeter in één punt wordt waargenomen, kan worden opgevat als het samengestelde resultaat van een zeer groot aantal enkelvoudige golven van verschillende periode, golflengte en golfrichting. Volgens deze gedachtingang is het totale golfbeeld, dat door een waarnemer wordt gezien of door een meetinstrument wordt gemeten, dus opgebouwd uit een groot aantal componenten.

Onder een perioden- of energiespectrum wordt nu verstaan een figuur, waarin is aangegeven hoe de totale golfenergie per eenheid van oppervlakte is verdeeld over de verschillende groepen van componenten, waarbij de componenten worden vertegenwoordigd door hun perioden. De componenten worden dus naar hun perioden in groepen ingedeeld en van iedere groep met gelijke of bijna gelijke perioden wordt de totale hoeveelheid energie verticaal uitgezet.

Het periodenspectrum kan niet langs visuele weg worden verkregen. Voor de bepaling van het periodenspectrum is het noodzakelijk, dat de golfregistratie van een vast punt binnen een bepaald tijdsinterval, b.v. 30 minuten, aan een speciale wiskundige behandeling wordt onderworpen, waarbij van een elektronische rekenmachine wordt gebruik gemaakt. Het periodenspectrum voor de in een vast punt geregistreerde golfhoogten verschaft inzicht in het karakter van de golven in een bepaald tijdsinterval. Hieruit kan o.m. blijken, welke golfcomponenten het karakter van de golfbeweging gedurende de meettijd in hoofdzaak hebben bepaald. Indien een regelmatige deining (lange golven) is gemeten, zal de golfenergie in het spectrum voornamelijk bij de meer langere perioden zijn opgehoopt, terwijl de energie bij de kortere perioden een aanwijzing geeft omtrent de invloed van de relatief korte windgolven.

Het is mogelijk gebleken om vanuit een eenmaal bepaald periodenspectrum langs theoretische weg de verschillende golfhoogten, zoals die in het werkelijke golfbeeld voorkomen,

te berekenen. Daarbij is een goede overeenkomst gebleken tussen gemeten- en berekende golfhoogten. Op deze wijze is het dus thans mogelijk om, behalve uit de registraties, ook uit het periodenspectrum de verschillende golfhoogten uit het werkelijke golfbeeld te karakteriseren met één karakteristieke golfhoogte. Als karakteristieke golfhoogte is sedert geruime tijd internationaal o.m. in gebruik de grootte $H_{1/3}$, waaronder het gemiddelde van de 33 hoogste golven uit de beschouwde registratielengte van 100 karakteristieke wordt verstaan. Theoretisch is deze lengte dus betrokken op 100 golven. Door de spreiding in golfperiode en golfhoogte bevat deze registratielengte als regel 90–110 golven.

Door de toenemende kennis omtrent het periodenspectrum en het verband hiervan met de verschillende golfhoogten uit het werkelijke golfbeeld kunnen, indien over nauwkeurige meetinstrumenten wordt beschikt, omgekeerd uit de gemeten golfhoogten weer conclusies worden getrokken omtrent de vorm van het periodenspectrum en de grootte van de energie, zonder dat het spectrum in zijn geheel wordt bepaald.

Het spectrumonderzoek als onderdeel van de onderzoeksmethodiek biedt naast meetgegevens, refractieberekeningen, lucht- en radarfoto's een nieuwe mogelijkheid om de golfbeweging in het noordelijk Deltagebied zodanig te beschrijven, dat daarmee in de toekomst allerlei problemen van praktische aard, die met deze golfbeweging verband houden, nader tot hun oplossing kunnen worden gebracht.

De bouw van de schutsluizen in het Volkerak. Op de achtergrond de noordelijke voorhaven



De noordelijke voorhaven van het schutsluizencomplex in het Volkerak

In vorige bijdragen werd reeds de aandacht gevestigd op het complex schutsluizen in het Volkerak dat thans in aanbouw is ten zuidwesten van Willemstad in de buitenpolder Maltha. In no. 18 werd de opzet van het sluiscomplex en de constructie van de schutsluizen behandeld. In no. 12 werd mededelingen gedaan over de bouwput voor dit complex. Ook werden constructiedetails gegeven van de westelijke havendam van de toekomstige noordelijke voorhaven.

De schutsluizen zullen een belangrijke schakel vormen in de toekomstige Schelde-Rijnverbinding. Zowel wat ligging als wat afmetingen betreft zullen zij tot de belangrijkste binnenvaartsluizen van West Europa kunnen worden gerekend.

Om een doelmatig gebruik van de schutsluizen mogelijk te maken zijn ten noorden en ten zuiden van de sluizen voorhavens ontworpen. In dit artikel zal de noordelijke voorhaven aan een beschouwing worden onderworpen, zowel betreffende de vormgeving van de haven als ten aanzien van de constructie van de havendam.

Vormgeving van de havenmond

Het ontwerp van de voorhaven is in de eerste plaats gericht op een veilige en ongehinderde in- en uitvaart voor de scheepvaart.

De golfbeweging moet zodanig worden gekeerd, dat de voorhaven een rustige ligging aan binnenkomende schepen biedt.

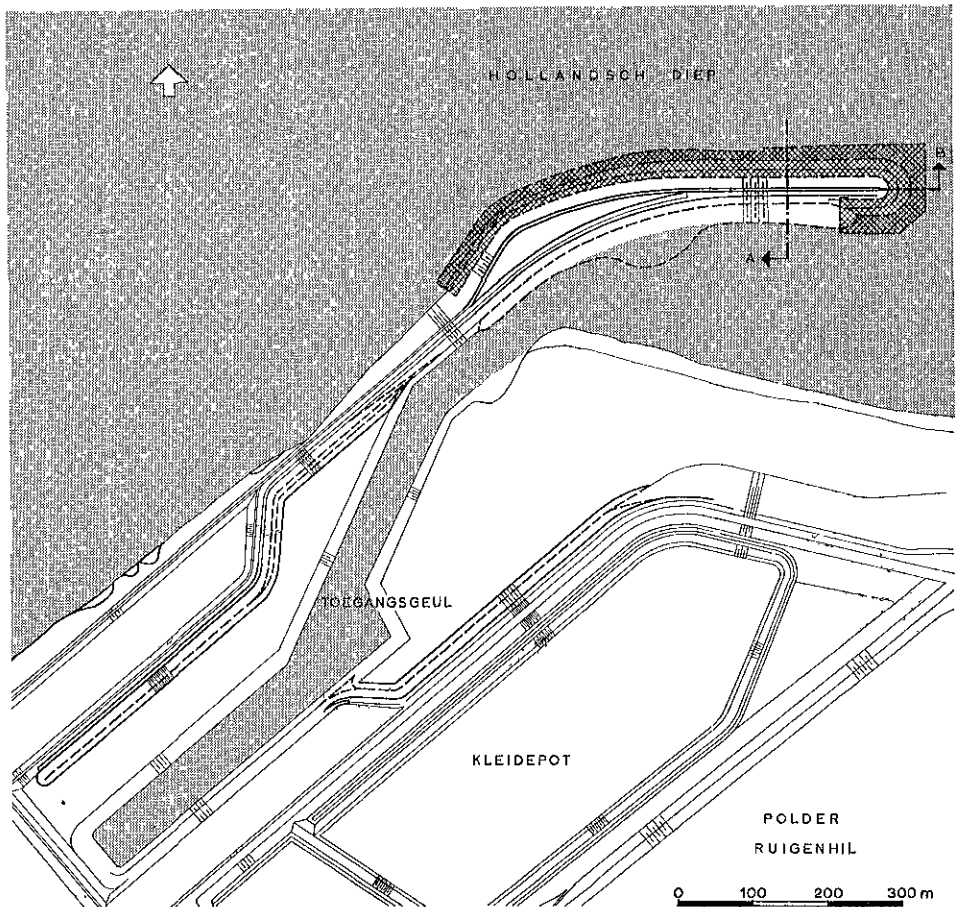
De vorm van de havenmond is van grote invloed op het stroombeeld, dat in en buiten het mondingsgebied ontstaat. Dit is niet alleen van belang voor een veilige in- en uitvaart, maar ook voor een minimale wateruitwisseling tussen rivier en voorhaven, teneinde baggerwerk in het mondingsgebied zoveel mogelijk te beperken.

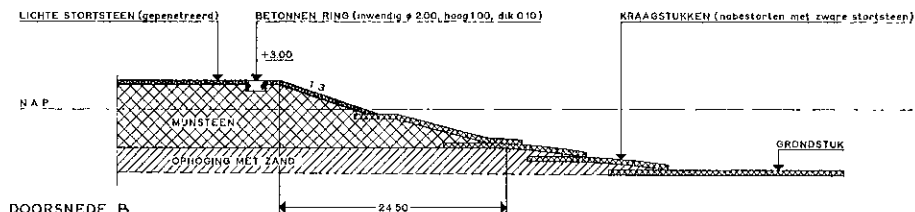
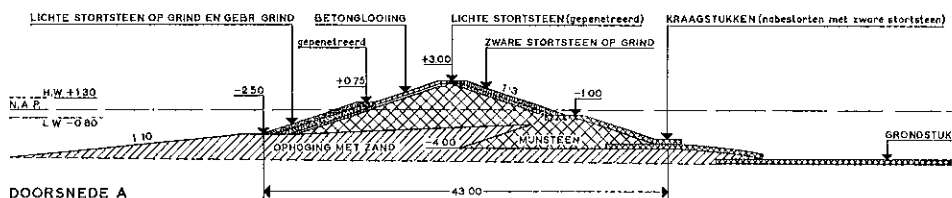
Om aan bovenstaande eisen zo goed mogelijk te kunnen voldoen werd in het waterloopkundig laboratorium in de Noordoostpolder een modelonderzoek uitgevoerd. Een aantal varianten werd onderzocht.

De voorhaven wordt aan de westzijde begrensd door een vrij lange, gebogen havendam, aan de oostzijde door een plaatselijke oever.

De modelproeven toonden aan, dat de bouw van een oostelijke havendam het stroombeeld in de eindfase ongunstig zal beïnvloeden. Weliswaar zou een dergelijke dam de bescherming van de wachtplaatsen in de voorhaven tegen golven door wind uit oostelijke

Situatie van de Noordelijke voorhaven





richting iets verbeteren, doch het uitzicht op tegemoetkomende schepen zou hierdoor verminderd worden. Het laatste is van belang, omdat ter plaatse van de mond binnenkomende schepen, in verband met optredende dwarsstromen, in het algemeen met een behoorlijke snelheid zullen varen. In verband met de vrij grote lengte van de voorhaven zullen ook uitvarende schepen reeds een flinke snelheid ontwikkelen. Er is ook gedacht aan een oplossing met gescheiden monden voor in- en uitvaart. Een bevredigende situatie hiervoor werd echter bij het modelonderzoek niet gevonden.

Wat de invloed van de dammen op de aanzanding of aanslibbing betreft kan worden opgemerkt, dat na de afdamming van het Volkerak de aanvoer van zand belangrijk minder zal zijn dan thans. Na de afsluiting van het Haringvliet zullen de getijstromen sterk gereduceerd worden. Daardoor wordt de toestand nog gunstiger.

Het binnendringen van golven vanuit het Hollandsch Diep in de voorhaven is voor enkele situaties onderzocht. Een der afbeeldingen laat de golfhoogten in de voorhaven zien bij oostnoordoostelijke wind.

Zowel voor de scheepvaart als voor het onderhouds-baggerwerk moest er rekening mee worden gehouden, dat niet alleen in de eindfase aan bepaalde eisen moet worden voldaan, maar dat ook in de tussenfase, terwijl het Volkerak nog open is, geen ongewenste omstandigheden zullen optreden.

Constructie van de havendam

In 1961 kwam de bouwput met het aansluitende deel van de noordelijke voorhaven gereed. Zie Driemaandelijks Bericht no. 12.

Dit deel van de voorhaven wordt als werkhaven bij de bouw van de schutsluis gebruikt.

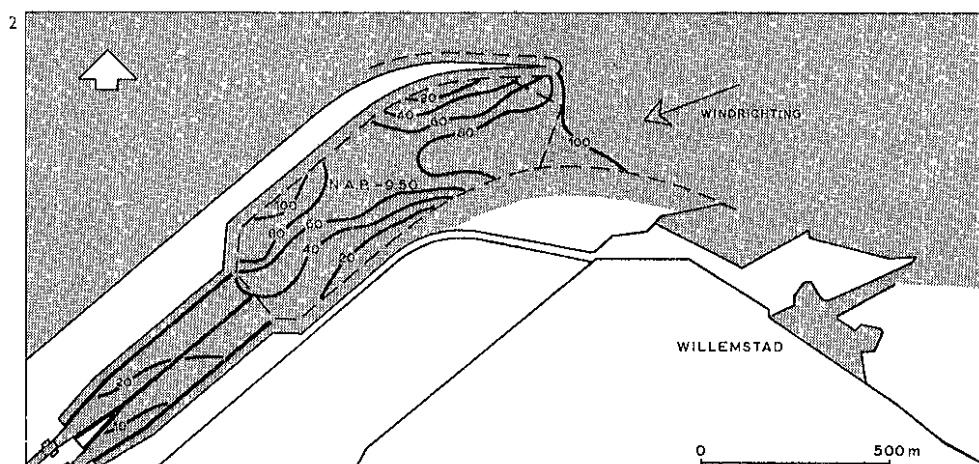
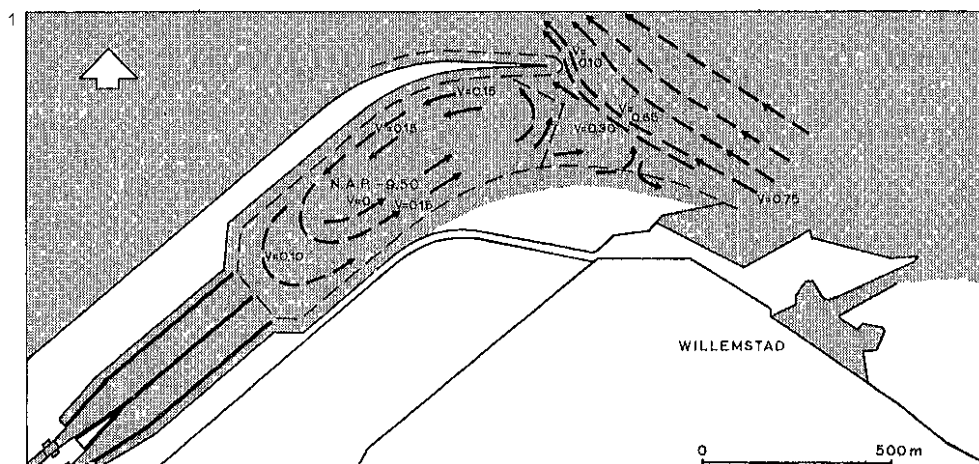
Het voltooien van de noordelijke voorhaven is in 1963 voortgezet.

Het thans in uitvoering zijnde bestek voorziet in een verlenging van de reeds aanwezige havendam met 600 m, het in den droge maken van oevervoorzieningen in de voorhaven, alsmede in het uitvoeren van bijkomende werken.

De havendam heeft een vrij breed worteleind, dat in de toekomst zal aansluiten op een langs de haven in de richting van de sluizen geprojecteerde terreinstrook. Op deze strook zullen bomen worden geplant ter beperking van de windinvloed op de scheepvaart in de haven.

Metingen in het waterloopkundig laboratorium

- 1 Stroombeeld in de havenmond
- 2 Golfhoogten in de voorhaven bij oost-noordoostelijke wind in percenten van de golfhoogten op het Hollandsch Diep



Het smalle uiteinde van de dam is met het oog op het uitzicht voor de scheepvaart niet hoger gemaakt dan N.A.P. + 3,00 m. Deze hoogte geeft voldoende bescherming tegen golfoverslag.

Bij de constructie van de havendam en de oeververdedigingen in de haven is rekening gehouden met de te verwachten verandering in waterstanden na de afsluiting van het Haringvliet.

Beneden N.A.P. - 4 m is de havendam opgebouwd uit zand, afgedekt met zinkstukken. De teen aan de rivierzijde wordt gevormd door een grondbezinking op de bestaande rivierbodem. Boven dit peil is de dam voor een belangrijk deel opgebouwd uit mijnsteen. Aan de rivierzijde boven L.W. is een verdediging van zware stortsteen op grof grind aangebracht, onder L.W. een bescherming met kraagstukken van rijshout.

Aan de havenzijde wordt boven N.A.P. + 0,75 m een 20 cm dikke bekleding van betonblokken op grindzand aangebracht. Een gedeelte van dit talud wordt van granietblokken voorzien. Beneden dit peil ligt een filterconstructie van lagen gebroken grind, grof grind en lichte stortsteen.

De havenoevers worden boven N.A.P. + 0,75 m eveneens voorzien van een bekleding met betonblokken. Beneden N.A.P. komt eveneens een filterconstructie, bestaande uit lagen grindzand, grof grind en lichte stortsteen.

De hier beschreven werken werden onderhands gegund aan de Aannemerscombinatie Willemstad voor f 3 598 200,-.

Voor het gehele werk zullen moeten worden verwerkt: 171 000 ton mijnsteen, 45 000 m² zinkwerk, 186 000 m³ zand en 50 000 ton steen uit ter beschikking te stellen voorraden.

Met de uitvoering van het werk werd in juni 1963 een begin gemaakt. Het moet op 4 maart 1964 zijn voltooid.

In 1964 zal, naar wordt verwacht, een begin worden gemaakt met de uitvoering van de afsluitingswerken in het Brouwershavensche Gat. De te bouwen afsluitdam zal worden aangelegd volgens het in nummer 24 van deze Berichten beschreven tracé (blz. 185-188).

Met het oog op de uitvoering van deze afsluitingswerken is in de directe omgeving uitgezien naar een geschikte aanleggelegenheid voor werkvaartuigen e.d. en naar een terrein, waarop de directiekantoren van de Deltadienst en van de aannemer kunnen worden opgesteld. Aangezien het zwaartepunt van de afsluitingswerken in het zuidelijk gedeelte van de zeearm zal liggen, terwijl ook in dat gedeelte de eerste damvakken zullen worden aangelegd, is het duidelijk, dat terrein en aanlegplaats langs de Schouwse oever moesten worden gezocht.

De werk- en opslaghaven bij Den Osse (zie Driemaandelijks Bericht nr. 18, blz 28 e.v.) is daarvoor niet geschikt, mede op grond van de voor het beoogde doel te grote afstand. De bestaande haven bij Scharendijke ligt evenmin gunstig. De aan deze haven te besteden kosten zouden trouwens onevenredig hoog uitvallen.

Het bij uitstek geschikte punt ligt ter plaatse van de zuidelijke aansluiting van de afsluitdam op de drempel bij de als 'West-Repart' bekend staande nol. Daar kan reeds direct een deel van de binnenberm van de afsluitdam worden aangelegd. Aansluitend daartegen kan een kleine havenkom worden gemaakt. Egalisatie van enkele duintoppen zal een goede plaats leveren voor het opstellen van de directiekantoren.

De havenkom en de haveningang krijgen een bodemdiepte van N.A.P. - 4,5 m. De bodembreedte van de havenkom is 40 m. Het haventerrein langs de westzijde van de havenkom - dit is dus tevens de toekomstige binnenberm van de dam - wordt aangelegd op een hoogte van N.A.P. + 5 m en afgedekt met een laag mijnsteen. Het talud langs de havenzijde word boven N.A.P. + 2 m bekleed met asfaltbeton, doch beneden dit peil met betonblokken en basaltzuilen.

Langs de noordzijde van de havenkom wordt, aansluitend op de bestaande nol, een havendam aangelegd, opgebouwd uit zand dat wordt afgedekt met asfaltbeton, betonblokken en basalt. De bestaande nol wordt binnenzijds verzwaard. De kruin van deze verzwaarde nol lig op N.A.P. + 6 m, die van de havendam 1 m lager.

Onder de noordelijke havendam en onder het haventalud van het werkterrein wordt een grondverbetering uitgevoerd.

Ten behoeve van het meren van vaartuigen worden in de havenkom voorzieningen ge-

troffen. Deze bestaan uit een drijvende stalen ponton met stalen aanbrug aan de westzijde en een houten steiger aan de zuidzijde van de havenkom.

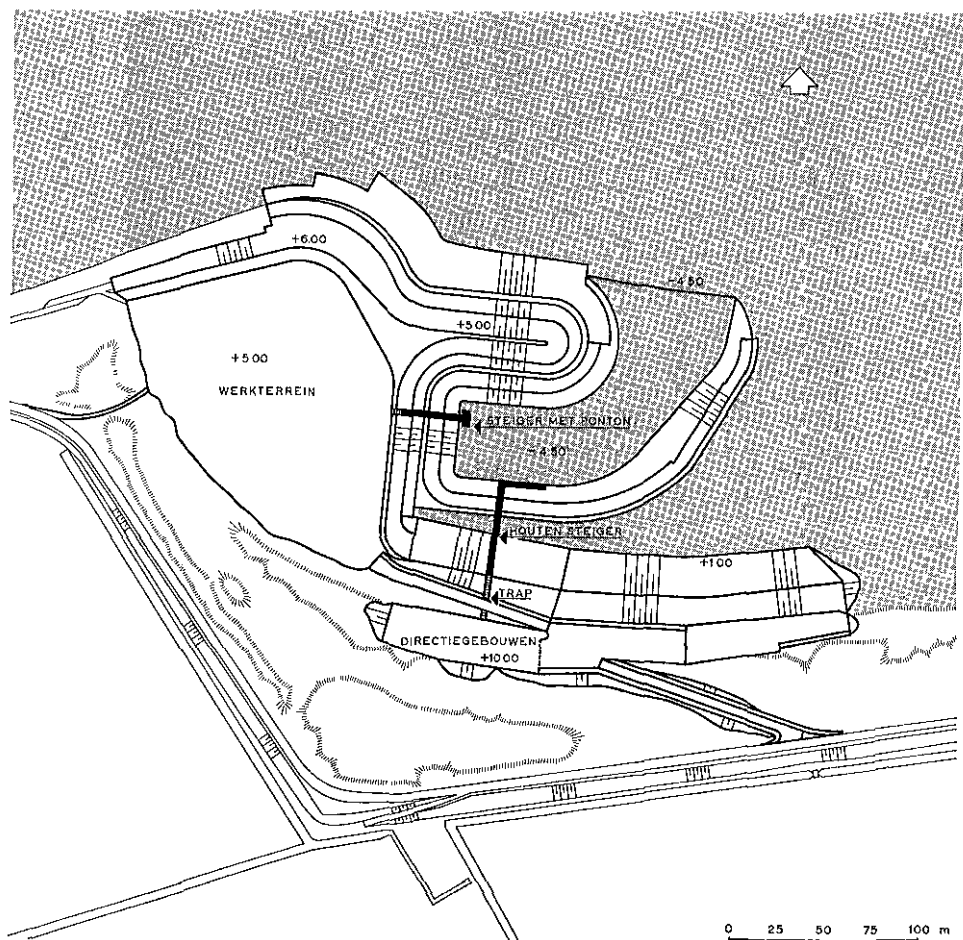
Ten zuiden van de havenkom wordt het thans steile buitenduintalud onder een flauwere helling gebracht. Het nieuwe beloop wordt daarna beneden het peil van N.A.P. + 5 m bekleed met stortsteen op een onderlaag van mijnsteen, boven dit peil met klei.

De langsliggende duintoppen worden geëgaliseerd op N.A.P. + 10 m. Op dit geëgaliseerde terrein zullen de directiekantoren van de Deltadienst en van de aannemer geplaatst worden.

Het geëgaliseerde plateau is vanaf de Rampweg langs de binnenduinvioet bereikbaar via een verharde toegangsweg. Tussen dit plateau en het werkterrein wordt een verharde verbindingsweg gemaakt. Beide verhardingen bestaan uit betonklinkerkeien.

Met de uitvoering van het werk, dat volgend voorjaar gereed moet zijn, is inmiddels een begin gemaakt.

Situatie van de haven bij West-Report



Het dwarsprofiel van de afsluitdam in de Lauwerszee

Reeds Andries Vierlingh stelde in zijn 'Tractaat van Dijckagie (1578)': 'de meeste salichheit hanght aen de hoochte van eenen dijk'.

Vierlingh wilde daarmee zeggen dat hoe hoger de dijk is, des te groter de zekerheid dat hij hevige stormvlaeden kan doorstaan. Hiermee is echter het vraagstuk van de uiteindelijke hoogte van een dijk, in dit geval de afsluitdam in de Lauwerszee, nog niet opgelost. In de laatste jaren gaat men bij het ontwerpen van dijken ervan uit dat bij het optreden van een bepaalde, maatgevende waterstand niet meer dan één op de vijftig golven over de dijk zal slaan. Als maatgevende waterstand geldt het ontwerppeil, zoals dit voor elke plaats aan de kust door de Deltacommissie werd vastgesteld. Voor de Lauwerszee is dit peil N.A.P. + 5,45 m.

De eis van ten hoogste 2% golfoverslag is in zekere zin willekeurig en min of meer gebaseerd op de ervaring dat een normale dijk met een goede grasmat bedekt, deze overslag zonder meer kan doorstaan.

Zou men de bekleding van de dijk een grotere erosiebestendigheid geven met name ook aan de binnenzijde, dan zou een grotere golfoverslag kunnen worden toegelaten zonder dat de veiligheid van de gehele constructie hierdoor kleiner zou worden.

Zelfs zou men zich kunnen voorstellen dat een dijk een zo laag gelegen kruin heeft dat bij de hoogste te verwachten waterstand overloop optreedt, dus niet alleen overslag ten gevolge van de golven, maar een voortdurende overstroming met water zoals bij stuwdammen in rivieren.

Ook dan kan de veiligheid door een geschikte constructie even groot gemaakt worden als bij een normaal dijkprofiel.

Het spreekt vanzelf dat het toelaten van overslag en/of overloop alleen aanvaardbaar is wanneer het achter de dijk gelegen gebied geen schade van het binnendringende zeewater ondervindt. Dit zou b.v. het geval kunnen zijn wanneer achter de dijk een meer ligt dat als gevolg van een zeer grote berging weinig gevoelig is voor verzilting en dat omgeven is door voldoende sterke dijken in tweede linie.

Door de lagere kruinhoogte bij een 'overslagdijk' kan op de kosten van het grondwerk worden bezuinigd. Hier staat tegenover dat de bekleding van een zwaardere en dus duurdere uitvoering moet zijn dan bij een normale dijk, terwijl bijzondere maatregelen aan de hiel van de dijk noodzakelijk zijn.

In bepaalde gevallen zouden de kosten van een overslagdijk lager kunnen zijn dan van een normaal profiel.

Voor de afsluitdam van de Lauwerszee waarachter een gebied van 9000 ha ligt, omgeven door de huidige zeedijken, is toepassing van de overslagdijk overwogen.

Verskillende criteria werden opgesteld om na te gaan, welke overslag bij het voorkomen van de maatgevende waterstand nog aanvaardbaar zou zijn uit een oogpunt van:

- a. veiligheid van de bestaande zeeweringen, die slechts een beperkte waterstand zullen kunnen weerstaan;
- b. veiligheid van de eventuele bewoners van de ingedijkte Lauwerszee, die zich zo nodig tijdig in veiligheid moeten kunnen brengen;
- c. verzilting van de Lauwerszeeboezem en van de gronden in de Lauwerszee;
- d. algemene veiligheid van de dam zelf; hierbij speelt o.m. een belangrijke rol de mate waarin bedreigde punten nog bereikbaar zullen zijn tijdens storm.

Uit verschillende gegevens is bekend hoeveel water bij een bepaalde hoogte van de kruin boven de waterstand en bij de dan optredende golven over de dijk zal slaan. Met behulp hiervan kan een schatting worden gemaakt van de in totaal tijdens een stormvloed te verwachten overslaande watermassa's.

Getoetst aan de criteria, hierboven genoemd onder a, b en c, kon de toelaatbare kruinhoogte worden berekend. Hierbij bleek dat de dam theoretisch zelfs zo laag zou kunnen zijn dat overloop voorkomt.

Een heel moeilijk probleem vormde echter de vaststelling van een profiel dat niet zou bezwijken wanneer een dergelijke grote overloop van water inderdaad plaatsvindt. Met name de verdediging van de hiel van de dijk bood in dit opzicht problemen die op grond van de tot dusver opgedane ervaringen niet tegen een redelijke prijs konden worden opgelost.

Het spreekt immers vanzelf dat de beschermingsconstructie aan de binnenzijde niet zo kostbaar mag worden dat de totale kosten van het profiel daardoor hoger zouden worden dan in een normaal geval.

De berekeningen die voor de Lauwerszee zijn opgesteld leidden tenslotte tot de conclusie dat, rekening houdende met de potentiële waarde van de zoetwaterboezem en de droogvallende gronden in de Lauwerszee, het maken van een overslag- of overlooptdijk economisch minder aantrekkelijk zou zijn, zodat tenslotte ook voor deze dam het normale profiel werd gekozen.

In algemene opzet onderscheidt het dwarsprofiel van de afsluitdam van de Lauwerszee zich dus niet van dat van andere dijken; een aantal details van het ontwerp zijn niettemin de moeite waard om te vermelden.

Voor de bepaling van de kruinhoogte moet bekend zijn op welke golfoploop moet worden gerekend.

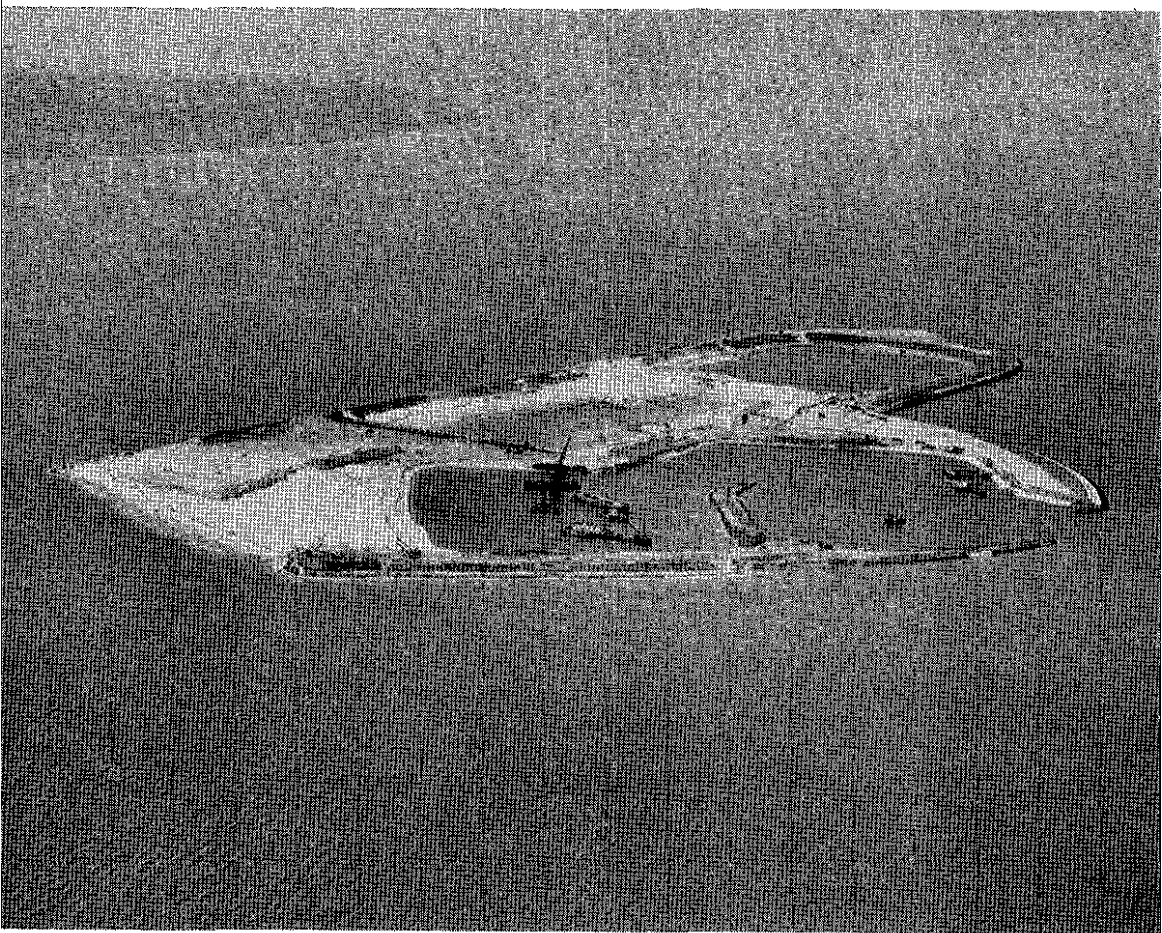
De afstand waarover een golf tegen een dijk oploopt, of anders gezegd de hoogte die daarbij wordt bereikt boven de waterstand, is afhankelijk van diverse factoren, waaronder de grootte van de golf een van de belangrijkste is. Nu is geen enkele golf gelijk aan een andere, zodat het niet mogelijk is van 'de golfoploophoogte' te spreken. Evenmin kan van een maximale golfoploop worden gerept, omdat het niet mogelijk is nauwkeurig te voorspellen hoe groot de hoogste golf zal zijn.

Het verschijnsel is dan ook reeds sinds jaren onderwerp van onderzoek en er zijn verschillende formules voor de golfoploop opgesteld. Deze formules gaan uit van de eerdergenoemde golfoploop die door 2% van de golven wordt overschreden. Uit de verschillen, die de formules te zien geven, blijkt wel dat deze kwestie nog niet tot in details bekend is. Bij het buitenbeloop van 1:4 voor de afsluitdam van de Lauwerszee, blijken de meeste

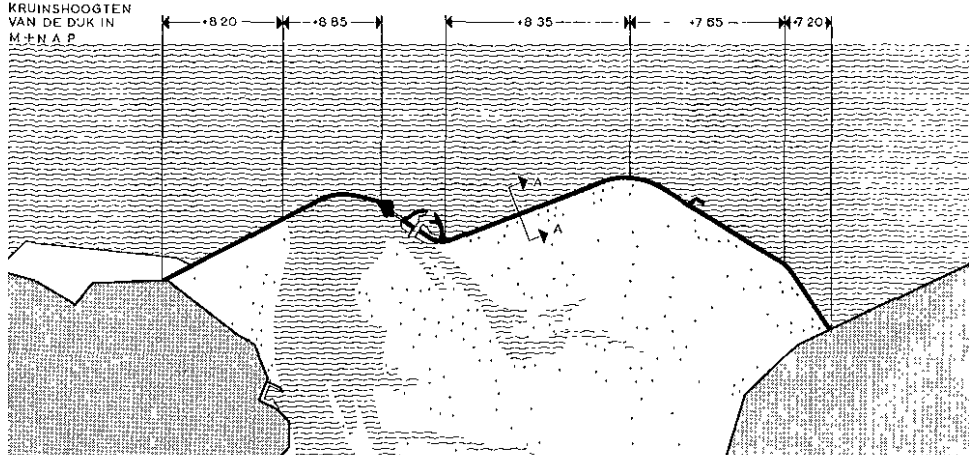
Situatie met verschillende kruinhoogten van de afsluitdam

Het werkeiland in de Lauwerszee tijdens hoogwater

Op de voorgrond de werkhaven aan het Oort, daarachter de bouwputten voor de schutsluis en de uitwateringsluizen in de afsluitdam



KRUINSHOOGTEN
VAN DE DIJK IN
M + N.A.P.



formules een golfoploop te geven van ongeveer 1,6 x de golfhoogte. Gezien ook de onzekerheden bij de bepaling van de optredende golf zal de uiteindelijk berekende golfoploop bij de huidige stand van de wetenschap nog maar een vrij ruwe schatting moeten blijven. Opgemerkt dient te worden dat de omstandigheden waarbij de ontwerpstand optreedt nog nooit zijn voorgekomen, zodat men ten aanzien van de dan optredende golven geen ervaring heeft.

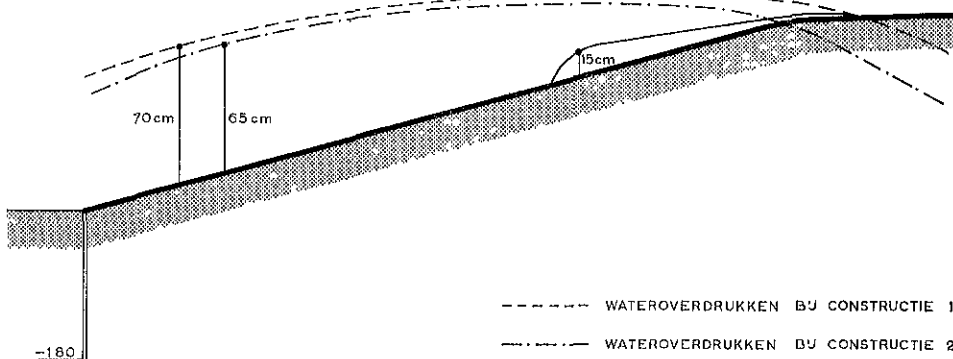
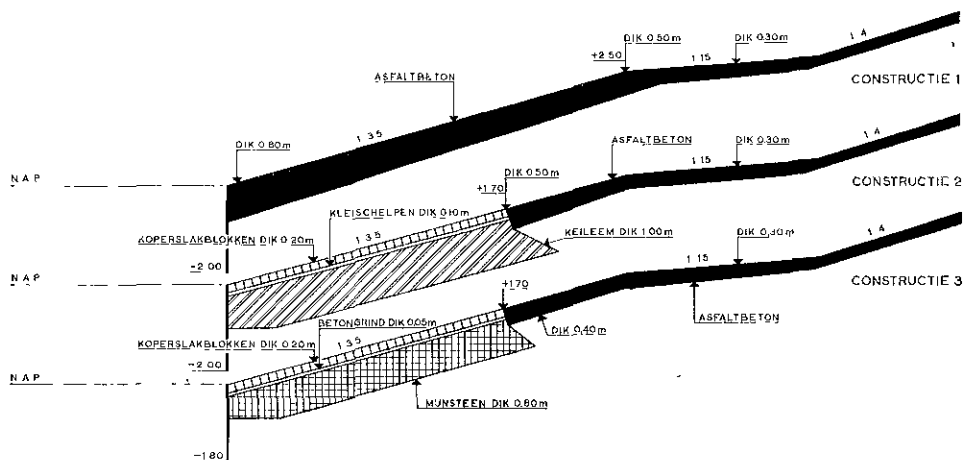
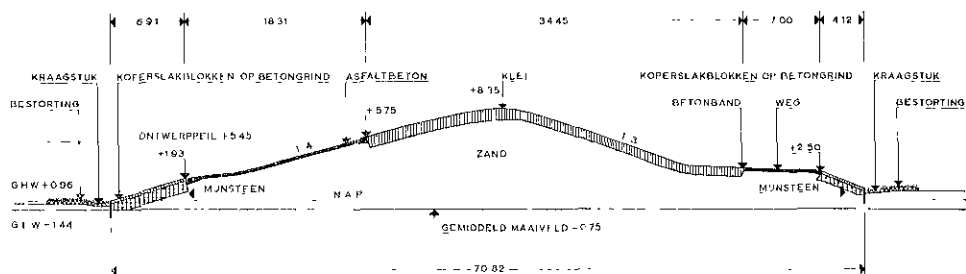
De kruinhoogte van de dam werd, afhankelijk van de ligging ten opzichte van de maatgevende windrichting, in dit geval noordwest, bepaald op een peil variërend van N.A.P. + 7,20 m tot 8,85 m.

De weg aan de binnenzijde langs de dijk werd, gelet op de situatie bij de uitvoering of bij doorbraak (water aan weerszijden van de dijk), ontworpen op een relatief laag gelegen binnenberm (N.A.P. + 2,50 m).

Langs het buitenbeloop wordt eveneens een berm gemaakt. Om de doorgaande bekleding van asfaltbeton zo weinig mogelijk te onderbreken wordt deze slechts 3 m breed. De berm heeft uitsluitend tot doel het buitenbeloop beter bereikbaar te maken voor het onderhoud. De ervaring, met name ook met de afsluitdijk van het IJsselmeer, heeft geleerd dat een goede toegankelijkheid van het buitenbeloop de onderhoudskosten zeer beperkt.

De hoge ligging van de zandplaten, waarop het grootste deel van de dam zal worden aangelegd, heeft op de uitvoering een grote invloed. Deze platen liggen namelijk zo hoog, dat de materialen voor de afsluitdam niet varend kunnen worden aangevoerd, maar anderszits liggen zij te laag om het transport door middel van voertuigen te verwezenlijken. De oplossing is gevonden door de zandplaten ter plaatse van de as van de dam te verhogen door een z.g. 'pannekoek' van zand tot een zodanige hoogte op te spuiten, dat het transport daarover per as plaats kan vinden. In het ontwerp van de dam is met deze uitvoeringswijze in zoverre rekening gehouden, dat de teenconstructies aan de Wadden- en aan de Lauwerszezijde vrij hoog boven het maaiveld zullen worden gelegd. Verwacht wordt dat het opgebrachte strand aan de binnenzijde stand zal houden tot de Lauwerszee is afgesloten en de zandplaat ter plaatse droogvalt. Aan de zijde van de Waddenzee zal het ontworpen kraagstuk van azobéstrippen afgestort met steen bij eventueel optredende strandverlagingsen kunnen nazakken en de teen voldoende beschermen.

De verdediging van het onderste deel van het buiten- en binnenbeloop is onderwerp ge-



- WATEROVERDRUKKEN BIJ CONSTRUCTIE 1
- WATEROVERDRUKKEN BIJ CONSTRUCTIE 2
- WATEROVERDRUKKEN BIJ CONSTRUCTIE 3

De onderzochte constructie's voor het onderste deel van het buitenbeloop van de afsluitdam

Da in een electrisch model gemeten wateroverdrukken

weest van uitvoerige proefnemingen, verricht door de waterloopkundige afdeling van de Deltadienst.

Het ontwerp, dat in een eerste instantie werd onderzocht, bestond uit een volledige bekleding met asfaltbeton.

Het onderzoek naar het optreden van wateroverdrukken onder de gesloten bekleding met behulp van een elektrisch model, resulteerde in het voorschrijven van een zeer dikke asfaltbekleding. Dit vormt echter een zodanig dure constructie, ook wanneer b.v. gebruik zou worden gemaakt van gepenetreerde stortsteen, dat naar andere mogelijkheden werd omgezien.

Een constructie van blokken op een laag keileem werd als tweede mogelijkheid onderzocht. Omdat de laag keileem als ondoorlatend ten opzichte van het onderliggende zand moet worden beschouwd, weken de gemeten overdrukken in orde van grootte niet af van de eerder onderzochte constructie.

Aan deze constructie kleefden bovendien enige bezwaren ten aanzien van de uitvoering:

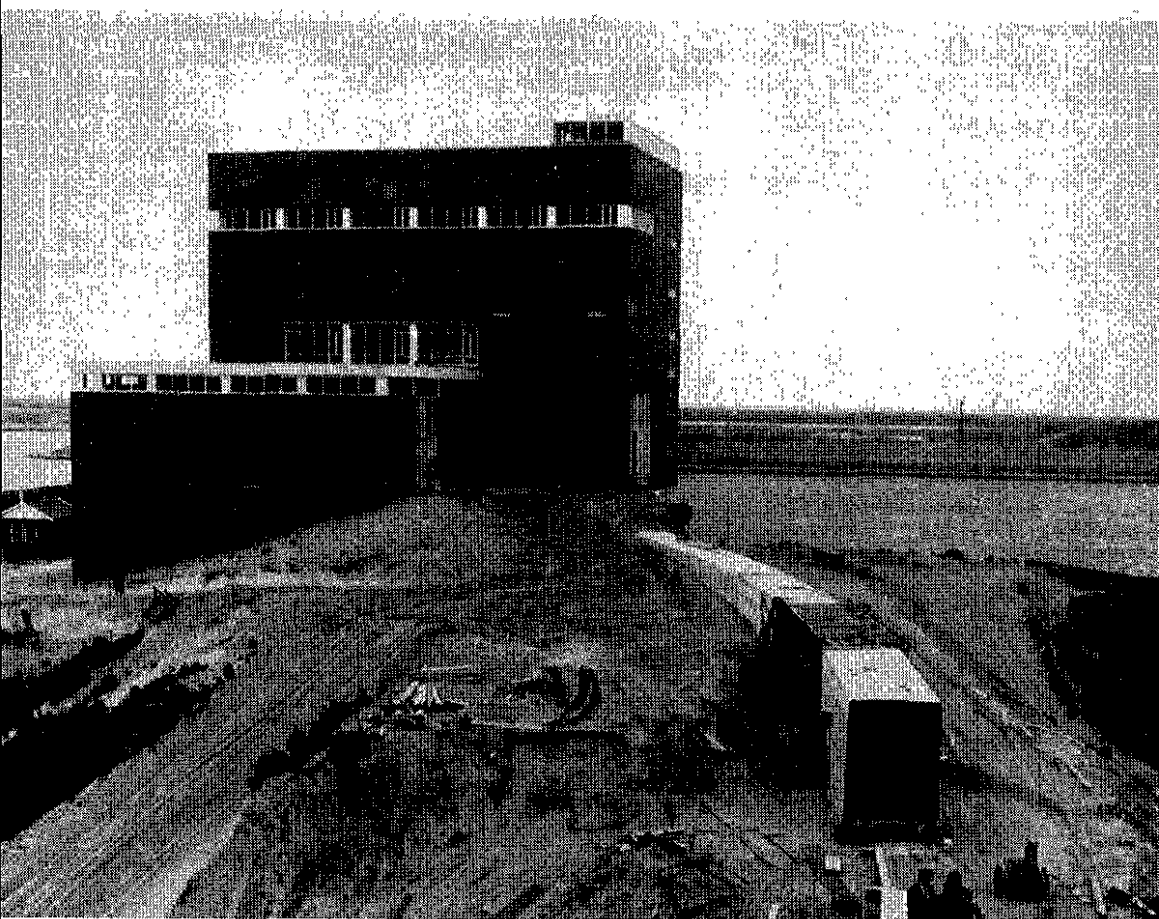
- a. de keileem die in de Lauwerszee voorkomt bevat een hoog percentage zand. Dit veroorzaakt een grote mate van uitspoeling en daarmee stagnatie;
- b. bij verse keileem kunnen wateroverdrukken onder de keileemlaag, veroorzaakt door de overmaat water afkomstig uit het zandstort, verschuivingen in de keileem veroorzaken;
- c. alle keileem zou als gevolg van de gekozen werkwijze per as langs het werk moeten worden getransporteerd. Dit is bij vers gebaggerde natte keileem niet eenvoudig; de keileem eerst in depot opslaan om op te stijven, brengt hogere kosten met zich mee, terwijl het materieel moeilijker te verwerken wordt;
- d. de hoeveelheid in de Lauwerszee aanwezige keileem is helaas beperkt; deze voorraad moet zoveel mogelijk worden gereserveerd voor het sluitgat.

Om deze redenen werd besloten over te gaan tot toepassing van mijnsteen. Mijnsteen werkt enigszins als een filter in tegenstelling tot keileem.

Een nieuw onderzoek wees uit dat op deze wijze de overdrukken zeer aanzienlijk kunnen worden beperkt. Het bleek weinig verschil uit te maken of de mijnsteen als zeer doorlatend werd beschouwd of dat een gelijke doorlatendheid als voor zand werd verondersteld. Voor het binnenbeloop gelden analoge redeneringen.

Voor de overige gedeelten van het beloop zal het zandlichaam van de dam worden afgedekt met klei, gegraven in de bodem van de Lauwerszee.

Het centrale bedieningsgebouw voor de uitwateringssluizen in het Haringvliet met de kabeltunnel



A. De werken van het Deltaplan

De bouw van de uitwateringssluizen in het Haringvliet

Tal van onderdelen van het werk aan de uitwateringssluizen zijn onderling gelijk. Daardoor kan de bouw in een vrij regelmatig tempo doorgaan. Op een pijler kan in zes weken tijds een nablaligger klaar zijn. Zes weken later kan dan de machinekamer op die pijler voltooid worden.

Op 1 juli waren dertien nablaliggers, vijf machinekamers geheel en een zesde vrijwel gereed. Enige weken voordien werd een begin gemaakt met het aanbrengen van een wegdek op het zuidelijke landhoofd en vier nablaliggers. Aan de rivierzijde van de sluis werd met het maken van stortebedden van gewapend beton begonnen. Voor de vleugel (rivierzijde) van het noordelijk landhoofd werd het laatste beton gestort.

In de bouwhaven werd ten behoeve van het transport van schuiven en gieken een houten steiger gemaakt.

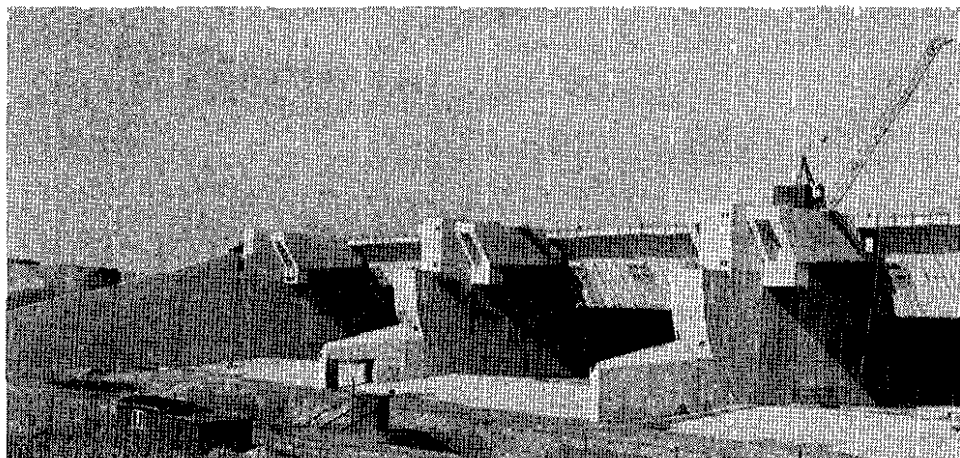
Inmiddels werd de laatste hand gelegd aan het centrale bedieningsgebouw. Tussen dit gebouw en het zuidelijke landhoofd is een kabeltunnel in aanbouw.

Tijdens deze verslagperiode werd 16070 m³ beton gestort. Voor de nablaliggers was 7033 m³ beton nodig, voor het wegdek

350 m³. De Aannemingsmaatschappij 'Deltacombinatie' met wie terzake een overeenkomst werd gesloten, begon met het ontgraven van 2,5 miljoen m³ grond uit de bouwput om ruimte te maken voor de te maken stortebedden. Deze grond wordt buiten de bouwput gestort. In een later stadium wordt die grond opgezogen en in te maken dijken en zanddepôts gespoten. De eerste gedeelten van de stortebedden worden in beton uitgevoerd. Aan de zeezijde zal de N.V. Nestum hiertoe een vloer op palen bouwen. De anderhalve meter dikke vloer aan de rivierzijde wordt zonder steun van palen gelegd. Het gedeelte van de stortebedden, dat door de Deltacombinatie wordt gemaakt, krijgt een filterconstructie, die reeds in het Driemaandelijks Bericht nr. 24 is aangegeven. Tijdens de verslagperiode werd ook begonnen met de aanvoer van stortsteen, welke voorshands in voorraad in de bouwput wordt opgeslagen. Hierdoor wordt voorkomen, dat het werk bij gestremde aanvoer over de Rijn wegens vorst of laag water zal stagneren.

De bouw van de schutsluis in het Haringvliet

In totaal moeten voor de schutsluis in het Haringvliet 2072 betonpalen worden geheid. Per 1 juli was dit werk op 180 stuks



na voltooid. Deze moesten worden geheid in de toelatingswerken aan de rivierkant, aan weerszijden van de onderbouw van de ophaalbrug en noordelijk van het buitenhoofd ten behoeve van de doosconstructie.

Stalen damwandschermen worden door middel van een dragline, die met een heisting is uitgerust, ingeheid. De schermen van de toelatingswerken aan de zee-kant zijn klaar. Met die van de toelatingswerken aan de riverzijde moest worden begonnen.

Het werk vergt 29 000 m³ beton. Daarvan was per 1 juli 23 038 m³ verwerkt, waarvan in het voorgaande kwartaal plm. 3300 m³. Het betonwerk was toen gevorderd tot 40 cm onder de dekzerhoogte. Achter de damwandschermen aan de zee-kant werd begonnen met het maken van betonnen ankerplaten. Hetzelfde geldt voor het betonwerk aan de doosconstructie aan de zuidzijde van het buitenhoofd. De zeven houten sluisdeuren zijn klaar. Het grondwerk langs de sluiskolkwanden is zo goed als gereed. Elders vond het aanvullen en ophogen van het terrein voortgang. Voor ophogingen en aanvullingen werd uit diverse depôts tot 1 juli plm. 145 000 m³ zand ontgraven.

De steigers in de vissershaven kwamen tijdens de verslagperiode gereed.

De aanleg van de Grevelingendam tegen de Flakkeese oever

De glooiing van betonblokken aan de oostzijde van het dijkvak kwam gereed, evenals de kleibekleding op de kruin.

Op 10 mei werd het werk voor de eerste maal opgeleverd.

Werkzaamheden ten behoeve van de afsluiting van de noordelijke geul van de Grevelingen

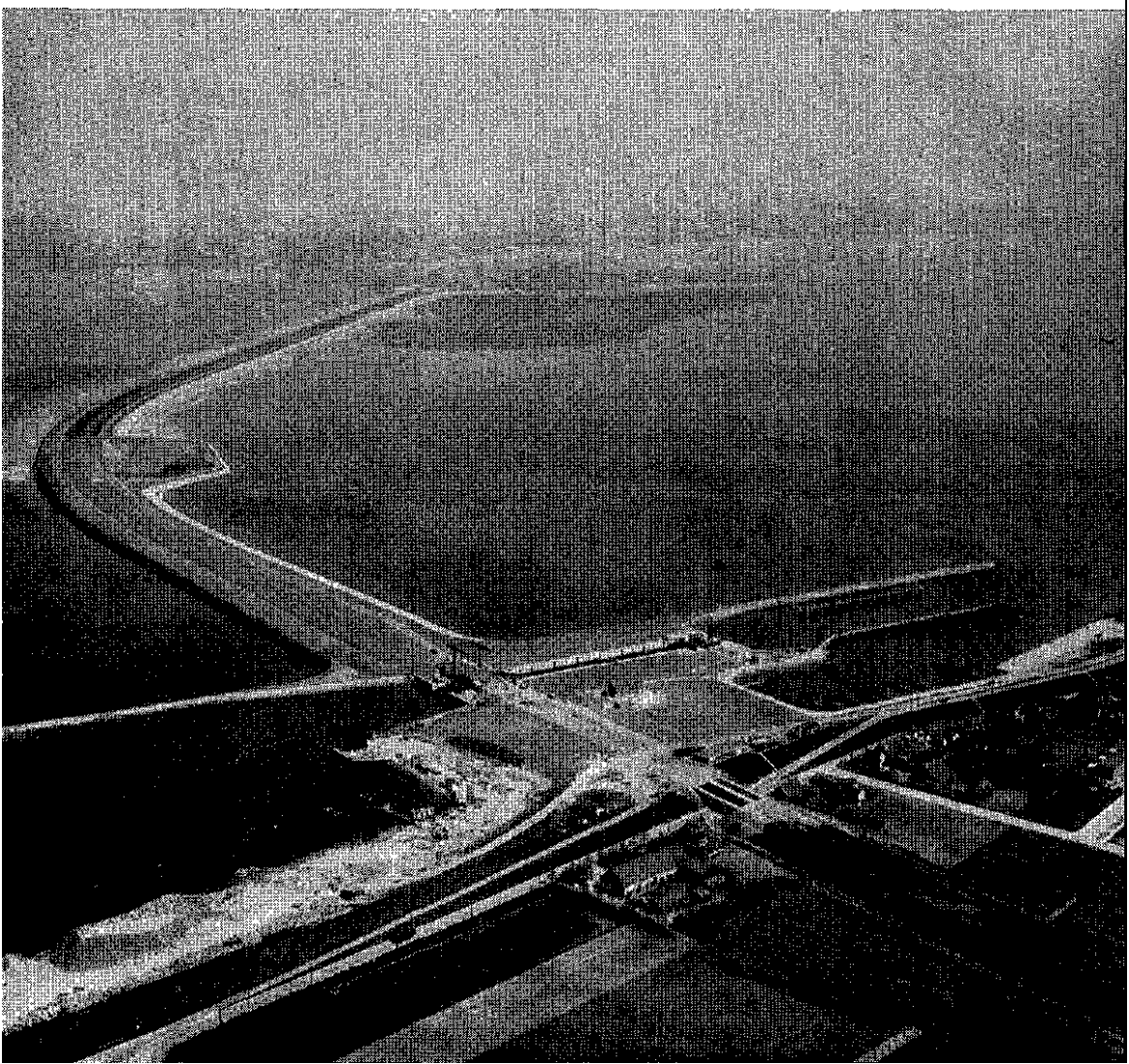
Eind maart waren de werkzaamheden voor de betonfunderingen gereed. In de verslagperiode werd voortgegaan met montage van stalen onderdelen van de kabelbaan. Aan de zuidzijde van het sluitgat werden de ondersteuningsjukken voor de railbaan alsmede de scharnierende kabelverankering gemonteerd.

Voor het overtrekken van de kabels over het sluitgat werd voorbereidend werk gedaan.

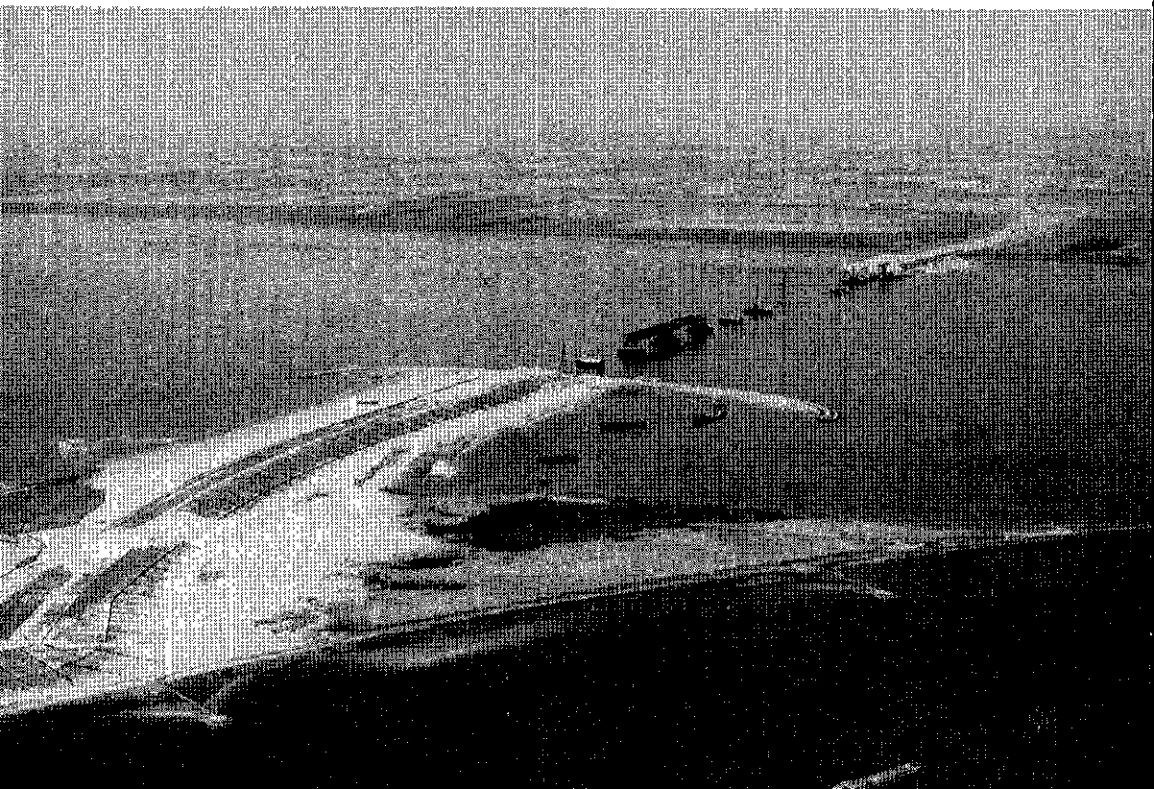
Intmiddels zijn depôts van stortmateriaal voor het sluiten van de geul gevormd. Op het terrein aan de zuidzijde van het sluitgat is ruim 50 000 ton grof grind en ca. 80 000 ton stortsteen opgeslagen, voorts ligt ca. 70 000 ton steen in depôts in de werkhaven.

Met machinekamers voltooide pijlers van de uitwateringssluizen

De schutsluis in de afsluitdam van de Grevelingen



Opritten en brug over het Haringvliet bij Numansdorp in wording



De bouw van de schutsluis in de Grevelingendam

De montage van de definitieve bewegings-inrichtingen van de sluisdeuren werd voortgezet.

De remmingwerken langs de oostelijke toeleidingsgeul naar de sluis kwamen gereed. Langs de westelijke geul werden deze werken voor ca. 90% voltooid.

De nabij de sluis in aanbouw zijnde sluiswachterwoningen kwamen op het schilderwerk na gereed.

Werk- en opslaghaven Den Osse

Voortgegaan werd met het baggeren van de havenkom en de cunetten voor de grondverbeteringen. Begonnen werd met het aanvullen van de cunetten en het op-persen van het zandlichaam van de noordelijke havendam en het haventerrein.

Het lossen van zware stortsteen in de N.O. havendam werd voortgezet. Het aanvoeren van mijnsteen kwam in deze periode goed op gang.

Het aanvoeren en plaatsen van de eenheidscaissons en opzetstukken in de loswal is gereed.

Een begin werd gemaakt met het aanbrengen van de betonblokkenglooiing op het buitentalud van de noordelijke havendam.

Aan de zee- en havenzijde van deze dam werden kraagstukken aangebracht. Zij werden gedeeltelijk nabestort met zware stortsteen. Een deel van de benodigde koperslabblokken is aangevoerd.

Een grondlichaam met glooiing op de Hellegatplaten

In het Bericht nr. 17 van augustus 1961 werd de bouw van de brug over het Haringvliet bij Numansdorp met de aansluitende opritten beschreven.

Verwacht wordt dat deze brugverbinding nog in 1964 gereed zal komen. Daarmede zal het isolement van het eiland Goeree-Overflakkee zijn opgeheven. Wanneer in 1964 tevens de afsluitdam van de Greve-

lingen bij de Hoek van St. Jacob en de wegverbinding over de afsluitdam kunnen worden voltooid, zal het eiland Schouwen-Duiveland ook van de brugverbinding gebruik kunnen maken. Dan zal ook dit isolement zijn opgeheven.

Het is derhalve nodig het grondwerk te maken voor de wegverbinding tussen het zuidelijk landhoofd van de brug en de reeds in 1959 gereedgekomen dijk over het Hellegatplatengebied in de richting Flakkee.

Het te maken grondwerk impliceert tevens het maken van het ontworpen verkeersplein. Daarvan kwam in juni 1962 – beschreven in Bericht nr. 21 – de zuidelijke oprit naar de brug in de toekomstige wegverbinding Rotterdam-Zuiden van het land gereed.

Genoemd grondwerk werd opgedragen aan de aannemerscombinatie 'Willemstad' te Willemstad, die er in maart 1963 mee begon. Door de zandzuiger 'Dordrecht II' wordt zand gezogen uit het platengebied ten zuid-westen van de stroomleidam in het Hellegat. Via een 2,5 km lange leiding wordt dit zand in het te maken werk geperst.

In ruwe vorm geschetst wordt een plateau met een driehoekige vorm – basis 500 m en hoogte 500 m – opgeperst tot N.A.P. + 3,00 m. Ten oosten sluit dit plateau aan tegen de zuidelijke oprit en ten zuiden wordt de basis gevormd door de in 1959 gereedgekomen dijk over de Hellegatplaten. Aan de westkant van het plateau wordt een aardebaan gemaakt, aflopende vanaf een globale hoogte van N.A.P. + 13 m, bij het zuidelijke landhoofd van de brug tot een hoogte van N.A.P. + 5 m op de dijk over de Hellegatplaten.

Rest nog te vermelden dat in totaal 800 000 m³ zand aan het beschreven grondwerk dient te worden verwerkt. De westelijke aardebaan krijgt aan de buitenzijde een asfaltbeloop met een helling van 1 : 4 tussen N.A.P. + 1,25 m en 5,00 m, waarvoor 15 000 ton asfaltbeton en grindasfaltbeton dient te worden verwerkt.

De schutsluizen in het Volkerak

Tussen 1 april en 1 juli hebben de werkzaamheden aan de schutsluizen goede vorderingen gemaakt. In totaal zijn 12 vloeren van beide sluizen gestort, waaronder begrepen de vloeren van de noordwestelijke hoofden.

Het opbouwen van de rijdende bekistingen voor de wanden van de schutkolken kwam gereed. De eerste twee wanden van de tweede sluis werden eind juni gestort. Bij het gereedkomen van de grote bouw-elementen, zoals rijdende bekistingen, zijbekistingen enz., nodig voor de bouw van de beide schutsluizen, is een fase ingetreden, die een regelmatig verloop van de bouw kan doen verwachten. Van het viaduct over beide sluizen kwam het heiwerk van stalen damwand en betonpalen voor het westelijke landhoofd gereed. Begonnen werd met het heien van betonpalen voor het oostelijke landhoofd. Voortgegaan werd met de verdere opbouw van de pijlers. Het maken van de fabricageplaats voor de voorgespannen balken kwam nagenoeg gereed. Medio juni werd de stalen bekisting voor het vervaardigen van deze balken aangevoerd.

De havendam en de oevervoorzieningen van de noordelijke voorhaven voor de schutsluizen in het Volkerak

De aanvullende werkzaamheden bij de

bouw van de schutsluizen in het Volkerak zijn sinds begin 1962 in uitvoering.

Ter completering van de noordelijke invaart met voorhaven werd aan de aannemerscombinatie 'Willemstad' opgedragen:

1. een verlenging met 600 m van de reeds aanwezige havendam;
2. het in den droge maken van de oevervoorzieningen van de voorhaven;
3. het uitvoeren van bijkomende werken.

De in aanbouw zijnde havendam wordt in dit bericht op blz. 249 e.v. uitvoerig beschreven.

In juni werd begonnen met het aanbrengen van de grondbezinking, het opklappen tot N.A.P. - 4,00 m van de dam met zand en het daarover aanbrengen van de zinkstukken. Het zinkwerk is voor het tempo van de uitbouw bepalend. Het geschiedt met een productiecapaciteit van 3000 m² zinkstuk per week.

De opbouw van de dam met mijnsteen begint na de bouwvakantie.

De te maken oevervoorzieningen in den droge voor de voorhaven zijn van de volgende constructie:

van N.A.P. - 2,50 m tot N.A.P. + 0,75 m wordt onder een helling van 1 : 3 een filterglooiing gemaakt met een opbouw van grindzand en grind afgedekt met lichte stortsteen 5-40 kg.

Boven deze filterglooiing wordt tot N.A.P.



Het uitzetten van een dijkvak van de te maken afsluitdijk van de Lauwerszee

+ 2,50 m onder een helling 1 : 3 een glooiing van betonblokken tegen een houten damwand gemaakt.

In juni werd begonnen met de ontgraving van de sleuf, waarin de glooiingsystemen zullen worden gemaakt. In de ontgraving kon reeds worden begonnen met het heien van de houten damwand voor de betonglooiing.

Voor het totale werk moet o.a. worden verwerkt: 171 000 ton mijnsteen, 45 000 m² zinkwerk, 186 000 m³ zand en 50 000 ton steen uit ter beschikking te stellen voorraden.

D. De werken tot indijking van de Lauwerszee

Het werkeiland in de Lauwerszee werd vrijwel geheel voltooid. Ook de inrichting met wegen, een loswal enz. werd aangevat. Een aanvang werd gemaakt met het bouwen van een dijkvak, lang 1 500 m ten oosten van het werkeiland en van een als losplaats ingericht dijkvak, lang ongeveer 550 m in het oostelijk deel van de te maken afsluitdijk.

Op 1 maart 1963 werd de directie Landaanwinning van de Rijkswaterstaat opgeheven. De dienst Lauwerszeewerken werd op die datum ingesteld.

Opgave van door het Rijk ten behoeve van de Deltawerken gesloten onderhandse overeenkomsten

Nummer van de overeenkomst	Datum	Omschrijving van het werk
DED 566	10 november 1962	Het leveren en opschelven van rijsmaterialen t.b.v. de Volkerakwerken
DED 567	24 augustus 1962	Het maken van proppen, steigers en dodebedden in de bouwput voor de spuisluis in het Haringvliet
NH 1084	17 april 1962	Het leveren van zuilenbasalt te den Helder
NH 1085	4 april 1962	Het lossen van zuilenbasalt te den Helder
NH 1117	28 mei 1962	Het vervoeren van zuilenbasalt van 's-Hertogenbosch naar den Helder en het lossen daarvan
LAW 527	27 november 1962	Het lossen, vervoeren en opstaan van zink- en stortsteen en koperslakblokken ten behoeve van de Lauwerszeewerken
BR 3080	9 januari 1963	Het leveren van afdichtingsringen c.a. ten behoeve van het bewegingswerk in de spuisluis Haringvliet
BR 3081	9 januari 1963	Het vervaardigen en leveren van bronzen onderdelen ten behoeve van de bewegingswerken van de spuisluis in het Haringvliet
BR 3082	9 januari 1963	Het vervaardigen en leveren van voorbewerkte gietstalen onderdelen t.b.v. de spuisluis in het Haringvliet
BR 3083	9 januari 1963	Het vervaardigen en leveren van diverse onbewerkte en geheel bewerkte gietstalen onderdelen t.b.v. de spuisluis in het Haringvliet
BR 3084	9 januari 1963	Het vervaardigen en leveren van klembouten met moer en volgringen ten behoeve van de spuisluis in het Haringvliet
BR 3085	9 januari 1963	Het vervaardigen en leveren van bewerkte roestvrijstalen tapeinden en moeren ten behoeve van de spuisluis in het Haringvliet
BR 3090	20 november 1962	Het vervaardigen en vervoeren van 6 stuks stalen puntdeuren e.a. en het geheel bedrijfsvaardig inhangen van 4 stuks hiervan ten behoeve van de sluisen in het Volkerak
BR 3092	20 november 1962	Het leveren van tonlagers c.a. ten behoeve van de bovendraaipunten van de deuren van de Volkeraksluisen
BR 3121	16 januari 1963	Het leveren van 16 stuks oliedruk koppelingen t.b.v. de twee dubbele basculebruggen over de schutsluis in het Haringvliet
BR 3122	16 januari 1963	Het vervaardigen en leveren van 4 stuks geheel gesloten gietijzeren tandwielkasten ten behoeve van de twee dubbele basculebruggen over de schutsluis in het Haringvliet
BR 3123	16 januari 1963	Het leveren van wentellagers c.a. ten behoeve van de twee dubbele basculebruggen over de schutsluis in het Haringvliet
BR 3124	16 januari 1963	Het leveren van tonlagers c.a. ten behoeve van de ophaalbrug over de schutsluis in het Haringvliet
BR 3125	16 januari 1963	Het vervaardigen en leveren van 3 stuks geheel gesloten gietijzeren tandwielkasten ten behoeve van de ophaalbrug over de schutsluis in het Haringvliet
BR 3127	16 januari 1963	Het vervaardigen en leveren van de afdekking bovendraaipunt puntdeuren c.a. ten behoeve van de sluisen in het Volkerak
BR 3137	19 februari 1963	Het vervaardigen en leveren van ijzerwerk ten behoeve van de sluitluis in de spuisluis in het Haringvliet
BR 3144	7 februari 1963	Het vervaardigen en leveren van klein ijzerwerk 4e stort, ten behoeve van de schutsluis in het Haringvliet
SS 334	7 februari 1963	Het leveren van kabelgootafdekkingen en roosters ten behoeve van de spuisluis in het Haringvliet
DED 515	12 december 1962	Overeenkomst tot wijziging van overeenkomst 259 DED, gewijzigd c.q. aangevuld bij overeenkomst 436 DED, voor het maken van het tweede gedeelte van de afsluitdam in de mond van het Veersche Gat met bijkomende werken onder fde gemeenten Vrouwenpolder, Veere en Wissenkerke

Aannemingsom	Aannemer
eenheidsprijzen	P. C. Klein te Willemstad
f 9 100,—	A. van der Hoek te Heenvliet
eenheidsprijzen	J. C. de Looft - Rotterdam
eenheidsprijzen	P. Daalder's Aannemersbedrijf N.V. te Alkmaar
eenheidsprijzen	P. Daalders' Aannemersbedrijf N.V. te Alkmaar
eenheidsprijzen	Hollands Aannemersbedrijf Zanen Verstoep N.V. en N.V. C. J. v. d. Hoeven te 's-Gravenhage
f 88 400,—	N.V. Technisch Bureau van der Mark en Co te Rotterdam
f 400 261,60	N.V. Metaalgieterij „Kennemerland" te Beverwijk
f 1 364 388,—	Koninklijke Demka Staalfabrieken N.V. te Utrecht
f 724 286,—	Koninklijke Demka Staalfabrieken N.V. te Utrecht
f 39 429,12	Everts en van der Weijden N.V. te Helmond
f 62 485,50	Everts en van der Weijden N.V. te Helmond
f 2 798 000,—	Gusto Staalbouw N.V., Werf Gusto v/h firma A. F. Smulders te Schiedam
f 64 110,—	N.V. Nederlandsche Maatschappij van Kogellagers S.K.F. te Veenendaal
f 10 176,—	N.V. Nederlandsche Maatschappij van Kogellagers S.K.F. te Veenendaal
f 24 800,—	Machiefabriek Aug. Bierens en Zonen N.V. te Tilburg
f 28 818,—	N.V. Nederlandsche Maatschappij van Kogellagers S.K.F. te Veenendaal
f 7 027,20	N.V. Nederlandsche Maatschappij van Kogellagers S.K.F. te Veenendaal
f 8 400,—	Machiefabriek Aug. Bierens en Zonen N.V. te Tilburg
f 27 875,—	„Hoja"-fabrieken te Vlaardingen
f 14 375,—	Machiefabriek en Constructiewerkplaats B. Zwijnenburg te Krimpen a/d IJssel
f 23 970,—	„Hoja"-fabrieken te Vlaardingen
f 69 707,20	N.V. v/h Technisch Bureau Nering Bögel te Weert
gewijzigd van f 23 593 280,— in f 23 280 437,—	N.V. Aanneming Mij. 'Dijsbouw' te 's-Gravenhage

Nummer van de overeenkomst	Datum	Omschrijving van het werk
DED 521b	15 februari 1963	Overeenkomst tot wijziging van overeenkomst nr. DED 521a voor het maken van de onderbouw van een kabelbaan over het noordelijk sluitgat van de Grevelingendam, met bijkomende werken onder de gemeenten Bruinisse, Oude Tonge en Nieuwe Tonge
DED 532	12 oktober 1962	Leveren van basaltstortsteen t.b.v. van de afsluiting van het Haringvliet
DED 569	5 februari 1963	Overeenkomst tot 2e wijziging van bestek nr. 199, dienst 1959—1962, voor het maken van een bouwput en het daarin bouwen van gewapend betonnen doorlaatsluisen, met bijkomende werken in de Oosternieuwlandpolders onder de gemeente Vrouwenpolder
DED 570	7 september 1962	Leveren van rijsmaterialen ten behoeve van de Volkerakwerken
DED 571	5 december 1962	Leveren van mijnsteen t.b.v. de Deltawerken
DED 572	20 september 1962	Leveren van asfalt emulsie 'Colsol'
DED 573	5 december 1962	Leveren van grof Nederlands grind voor de Grevelingendam
DED 574	5 februari 1963	Huren van een motorvlet 'Jumbo' t.b.v. de Waterloopkundige Afdeling
DED 575	29 april 1963	Onderhouden van beplantingen en het grasgewas en het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden aan wegen, sloten, steigers en meergelegenheden op en langs terreinen behorende tot de directie Deltawerken-Noord te Hellevoetsluis en Stellendam gedurende het jaar 1963
DED 576	5 december 1962	Leveren en lossen van grof grind t.b.v. de afsluiting van het Haringvliet
DED 577	12 november 1962	Herstellen en vernieuwen van werken, gelegen in de buitenpolder Maltha in de gemeenten Willemstad, Fijnaart en Heyningen
DED 579	21 december 1962	Opbreken van een bestaande weg en het aanleggen van een nieuwe weg met een bestrating van betonkeien in de gemeente Stellendam
DED 580	20 maart 1963	Verrichten van werkzaamheden aan een boorbak
DED 581	15 februari 1963	Overeenkomst tot voortzetting van de werkzaamheden voor het maken en leveren van drie salen motorvletten met toebehoren, zoals deze zijn beschreven in overeenkomst nr. 427 DED met daarbij behorende tekeningen en gewijzigd bij overeenkomst DED 427a
DED 582	20 maart 1963	Vervaardigen van een zandspoelinstallatie
DED 583	25 februari 1963	Huur van een terrein gelegen aan de Drie-Koningenlaan te Zierikzee
DED 584	4 februari 1963	Verrichten van waterwaarnemingen nabij het havenhoofd te Zierikzee
DED 586	3 april 1963	Leveren van stortsteen t.b.v. werkhaven Den Osse
DED 588	24 mei 1963	Lossen en in depot opslaan van zink- en stortsteen in de N.O. werkhaven van de Grevelingendam
DED 589	20 maart 1963	Vervaardigen en leveren van steentransportnetten en laadbakken voor de kabelbaan, over de Grevelingen
DED 590	30 mei 1963	Maken van een havendam en oevervoorzieningen van de noordelijke voorhaven van de Volkeraksluizen in de gemeente Willemstad
BR 3148	29 januari 1963	Vervaardigen en leveren van diverse verven t.b.v. de Deltawerken
BR 3169	28 december 1962	Vervaardigen en leveren van 34 lichtmasten, 4 seinmasten en uithouders c.a. t.b.v. de schutsluis te Bruinisse
BR 3180	28 maart 1963	Vervaardigen en leveren van 95 ton gietijzeren ballastblokken voor de kabelbaanafsluiting van de Grevelingendam
BR 3186	28 maart 1963	Volledige toezicht en controle op de vervaardiging en levering van cilinders en pluimers voor de bewegingswerken van de spuisluis in het Haringvliet
BR 3192	17 april 1963	Vervaardigen en leveren van klembouten, compleet met moet en één volgring per bout t.b.v. de spuisluis in het Haringvliet
BR 3202	11 april 1963	Vervaardigen en leveren van dekzerkprofielen t.b.v. de Volkeraksluizen
BR 3203	5 juni 1963	Vervaardigen en leveren v. 8 stuks elektrovijzels t.b.v. de Schutsluis in het Haringvliet

Aannemingssom	Aannemer
—	Combinatie 'Grevelingen' te Hardinxveld
eenheidsprijs	Rheinisches Lava Kontor G.m.b.H., Sinzig/Rhein
—	van Hattum & Blankevoort N.V. te Beverwijk
eenheidsprijzen	N.V. Rijsmaterialenbedrijf Gebr. v. Noordenne te Hardinxveld-Giessendam
f 57 701,39	Hoofddirectie Staatsmijnen in Limburg te Heerlen
f 12 025,—	Key en Kramer N.V. te Maassluis
eenheidsprijs	'Utroma' N.V. te Heelsum
f 390,— per week	W. van Laar te Soest
f 21 620,—	Firma S. L. Kranenburg te Oudshoorn
eenheidsprijzen	'Utroma' N.V. te Heelsum
f 10 289,—	Aannemerscombinatie 'Willemstad' te Willemstad
f 62 850,—	Deltacombinatie te 's-Gravenhage
f 14 361,—	Paans N.V. Scheepsbouwwerf te Moerdijk
—	a. B. G. Schouten te Krimpen a/d Lek
—	b. J. Mars en C. G. de Bruyn te Krimpen a/d Lek
f 20 173,67	Firma Hellevoet, Constr.- en Scheepsreparatiebedrijf te Hellevoetsluis
f 100,— per jaar	N. van der Wolf te Zierikzee
f 1 164,80 per jaar	J. G. van Veldhoven te Zierikzee
eenheidsprijzen	N.V. Handel Mij. Arn. Maassen te Maastricht
eenheidsprijzen	Combinatie 'Grevelingen' te Hardinxveld
f 132 500,—	N.V. Kon. Nederl. Grofsmederij te Leiden
f 3 598 200,—	Aannemerscombinatie 'Willemstad' te Willemstad
eenheidsprijzen	N.V. Vernis- en Verffabriek v/h H. Vettewinkel & Zn, te Amsterdam
f 17 538,36	Schott's Lichtmastenfabriek te Veendam
f 32 537,50	Nederlandsche IJzergieterij 'Vulcanus' N.V. te Vaassen
f 4 350,— per maand	Rontgen Technische Dienst N.V. te Rotterdam
f 24 357,57	Everts en van der Weyden N.V. Schroefboutenfabriek te Helmond
f 34 473,—	Firma Nassotte en Zoon te Amsterdam
f 11 920,—	N.V. Machinefabr. A. Bierens en Zonen te Tilburg

Nummer van de overeenkomst	Datum	Omschrijving van het werk
BR 3224	30 mei 1963	Vervaardigen en leveren van busankers t.b.v. de Volkeraksluizen
LAW 502	4 december 1962	Leveren van 1350 ton basaltzuilen 20/30 cm t.b.v. de Lauwerszeewerken
LAW 528	29 maart 1963	Leveren van rijsmaterialen t.b.v. de aanleg van een werkeiland c.a. in de Lauwerszee
LAW 530	15 februari 1963	Leveren van betonbanden en stelplaten voor landbouwwegen in de Zuider-sloepolder
LAW 536	12 april 1963	Het leveren van koperslakblokken

Opgave van door andere beheerders dan het Rijk gegunde openbaar bestede bestekken

Gebied	Nr. en dienstjaar van het bestek volgens registratie Provinciale Waterstaat	Omschrijving van de werken
<i>Zuid-Holland</i>		
Delfland	V-1962	Verzwaren zeewering Delfland tussen R.S.P. 108 + 400 en R.S.P. 111 + 420
Delfland	I-1962	Levering puin ten behoeve van de verzwaren zeewering (perceel I) in Delfland
Delfland	IV-1962	Maken gronddepot langs Rotterdamsche Waterweg ten behoeve van verzwaren zeewering vak 2
Delfland	IX-1962	Aankoop klei voor waterkering langs Rotterdamsche Waterweg
Dordtse Dijkkring	XIX-1962	Maken nieuwe waterkering op emplacement Ned. Spoorwegen te Dordrecht
Krimpenerwaard	II-1962	Dijksverhoging Lekdijk tussen hmp. 132.50 en 137.75 in de gemeente Lekkerkerk
Ijsselmonde	XV-1962	Aanleggen waterkerende dijk om de Antoniapolder in de gemeente Hendrik Ido Ambacht
Krimpenerwaard	VII-1962	Opvijzeling panden t.b.v. verbetering Lekdijk in de bebouwde kom van Krimpen a/d Lek tussen km 191 en 194 + 24
Delfland	XXI-1962	Verzwaren zeewering Delfland tussen R.S. 112 en 117.60
<i>Zeeland</i>		
Polder Zonnemaire nr. 1010	1962	Verhogen en verzwaren van de zeedijk van de polder Zonnemaire van dijkpaal 1.80—7.97 met bijkomende werken

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

Nummer van het bestek	Dienstjaar	Omschrijving van het werk
DED 578	1963	Uitvoeren van onderhoudsbaggerwerk in de werkhaven te Hellevoetsluis en Willemstad en in de havens van de bouwputten in het Haringvliet, gedurende het jaar 1963
LAW 531a	1963	Maken van polderwegen, sloten en duikers in de Zuider-sloepolder en Quarlespolder in de gemeenten 's-Heer Arendskerke en Nieuw- en Sint Joosland, met bijkomende werken

Aannemingssom	Aannemer
f 11 250,—	Lubber's Constructiewerkplaats en Machinefabriek 'Hollandia' N.V. te Krimpen a/d IJssel
eenheidsprijs	J. C. de Looff, te Rotterdam
eenheidsprijzen	N.V. T. & P. de Klerk te Werkendam
eenheidsprijzen	Jac. Haringman & Zoon te Goes
eenheidsprijzen	Mavotrans N.V. te 's-Gravenhage

Aannemingssom	Aannemer
f 1 267 000,—	S. A. Sander's Aannemersbedrijf N.V. te Delft
f 32 700,—	fa. Kuiper en Leeuwkamp te Monster en fa. J. Pijl te 's-Gravenhage
f 1 065 000,—	N.V. Baggermij, „Holland” te Hardinxveld
verrekenprijzen	M. G. F. Dekker Azn's Grind- en Zandbaggerbedrijf N.V. te Sliedrecht
f 94 429,50	N.V. Spoorwegbouwbedrijf te Utrecht
f 238 780,—	Aannemingsbedrijf P. Stigter en Zonen te Ammerstol
f 1 729 000,—	Aannemerscombinatie, Joh. Boele Tzn's Zand-, Grind-, Handels- en Transportbedrijf en P. Paans te Rotterdam
f 34 965,—	J. Goudriaan te Krimpen a/d IJssel
f 52 008,—	fa. Amon te Ouderkerk a/d IJssel
verrekenprijzen	C. Heuvelman te Krimpen a/d IJssel
f 2 787 000,—	fa. Kuiper en Leeuwenkamp te Monster en fa. Twist en Bosman te Castricum
f 272 000,—	fa. S. Zijlstra en M. C. van de Dries te Gorinchem

Aannemingssom	Aannemer
f 374 000,—	Th. Smoufers' Baggermaatschappij N.V. te Utrecht
f 239 900,—	Aannemersbedrijf fa. J. D. Janse te Middelburg

