

delta werken

augustus 1962 nummer 21



delta werken

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

ABONNEMENTEN,
VERKOOP LOSSE NUMMERS EN
ADMINISTRATIE

STAATSDRUKKERIJ- EN UITGEVERIJBEDRIJF, FLUWELEN BURG WAL 18 — 'S-GRAVENHAGE

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

A. De werken van het Deltaplan

- 4 De sluiting van de zuidelijke geul van de Grevelingen
- 12 De brug over de Oosterschelde
- 18 Grondmechanische en waterloopkundige overwegingen bij de geleidelijke sluiting
- 23 De werkzaamheden in de z.g. onderzoekpolders
- 27 De toeritten voor de brug over het Haringvliet bij Numansdorp
- 33 De ontsluiting en inrichting van de langs het Veerse Meer drooggevalen gronden

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

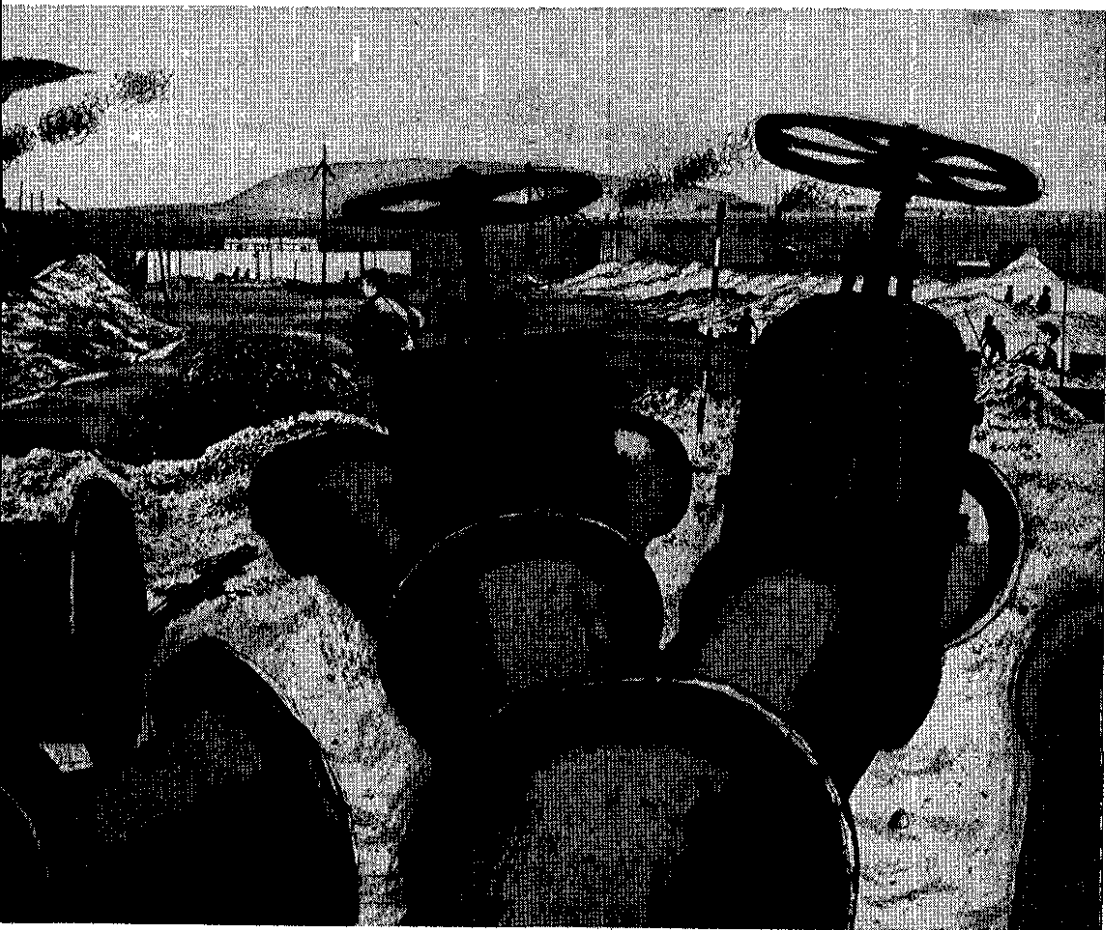
- 39 De aanleg van de afsluitdijk in het Zuid-Sloe

D. De werken tot indijking van de Lauwerszee

- 43 Overzicht van proefnemingen tijdens de aanleg van de werkhaven bij Oostmahorn

Vorderingen

Ets en aquatint van H. Berserik, zandstort in het Veersche Gat



Het Driemaandelijks Bericht Deltawerken is met ingang van nummer 21 op enkele punten gewijzigd. Daar de afleveringen van het Bericht met tien stuks tegelijk van een index worden voorzien en in banden worden samengevoegd, vormt het begin van een nieuwe reeks van tien het juiste moment om een verbetering aan te brengen in het systeem van de paginering. Voor de gebruikers van de index zal het ongetwijfeld handiger zijn wanneer de bladzijden gedurende tien afleveringen worden doorgenummerd en niet bij elke aflevering opnieuw met 1 beginnen. Het opzoeken van artikelen en trefwoorden zal daardoor worden vergemakkelijkt, terwijl bij het inbinden van de losse nummers de omslag in het vervolg kan worden weggelaten, wat het bladeren in de gebonden jaargangen minder stroef zal maken.

Daarnaast wordt een wijziging gebracht in de rubriek 'Vorderingen van de bij de Deltadienst in uitvoering zijnde werken'. Tot de werken die op grond van de bepalingen van de Deltawet worden uitgevoerd behoren behalve de werkzaamheden die bij de Deltadienst zelf in uitvoering zijn ook de dijkverbeteringen die door anderen worden uitgevoerd, alsook de Lauwerszeewerken. Ook van deze categorieën van werken kunnen en worden op gezette tijden vorderingen meegedeeld. Het verdient aanbeveling al deze vorderingen in één hoofdrubriek samen te vatten.

Het invoeren van deze veranderingen betekende voor de uitgever een goede gelegenheid ook de vormgeving op enkele punten te herzien. Het Bericht is thans, bij het ingaan van het zesde verschijningsjaar, in een nieuw jasje gestoken, het heeft een ander omslag gekregen en ook van binnen zijn vernieuwingen aangebracht. De aantrekkelijkheid van het blad zal dit ten goede komen. En wellicht zal daardoor in een nog wijdere kring dan voorheen belangstelling kunnen worden gewekt voor de Deltawerken en al wat met de uitvoering daarvan verbonden is.

De sluiting van de zuidelijke geul van de Grevelingen

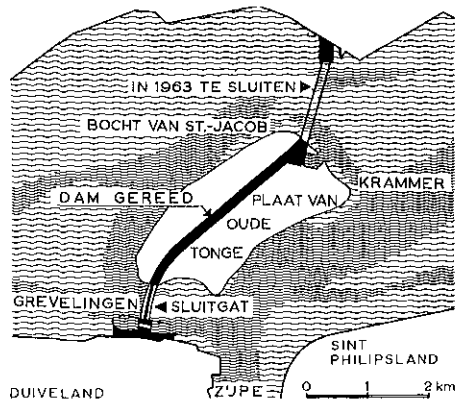
In de vierde aflevering van het Driemaandelijks Bericht werden de overwegingen opgesomd op grond waarvan werd overgegaan tot het bouwen van een secundaire dam in de Grevelingen. Uit een verdere mededeling in de 15e aflevering blijkt dat de sluiting van de dam in twee werkperiodes zou plaats hebben en verdeeld zou worden over een zuidelijk en noordelijk sluitgat. Inmiddels is de dichting van het eerste gat voltooid.

In 1961 werd ten behoeve van de sluiting van de zuidelijke geul een drempel aangebracht bestaande uit zand, afgedekt met een bodembescherming. Het zand werd gestort met onderlossers. Deze drempel werd in de eerste maanden van dit jaar voorzien van een kap van grof grind ter dikte van ongeveer 2 m, opgesloten tussen kaden van zandasfalt. Deze grindlaag werd met een baggermolen zo vlak mogelijk afgewerkt en daarna voorzien van een laag stortsteen van 0,50 m dikte. Om de stortsteenlaag een grotere weerstand te verschaffen tegen aantasting door de stroom werd zij gepenetreerd met een gietasfalmengsel, waardoor de stenen tot een aaneengesloten massa werden samengekit. De kruin van de drempel lag op N.A.P.-5 m.

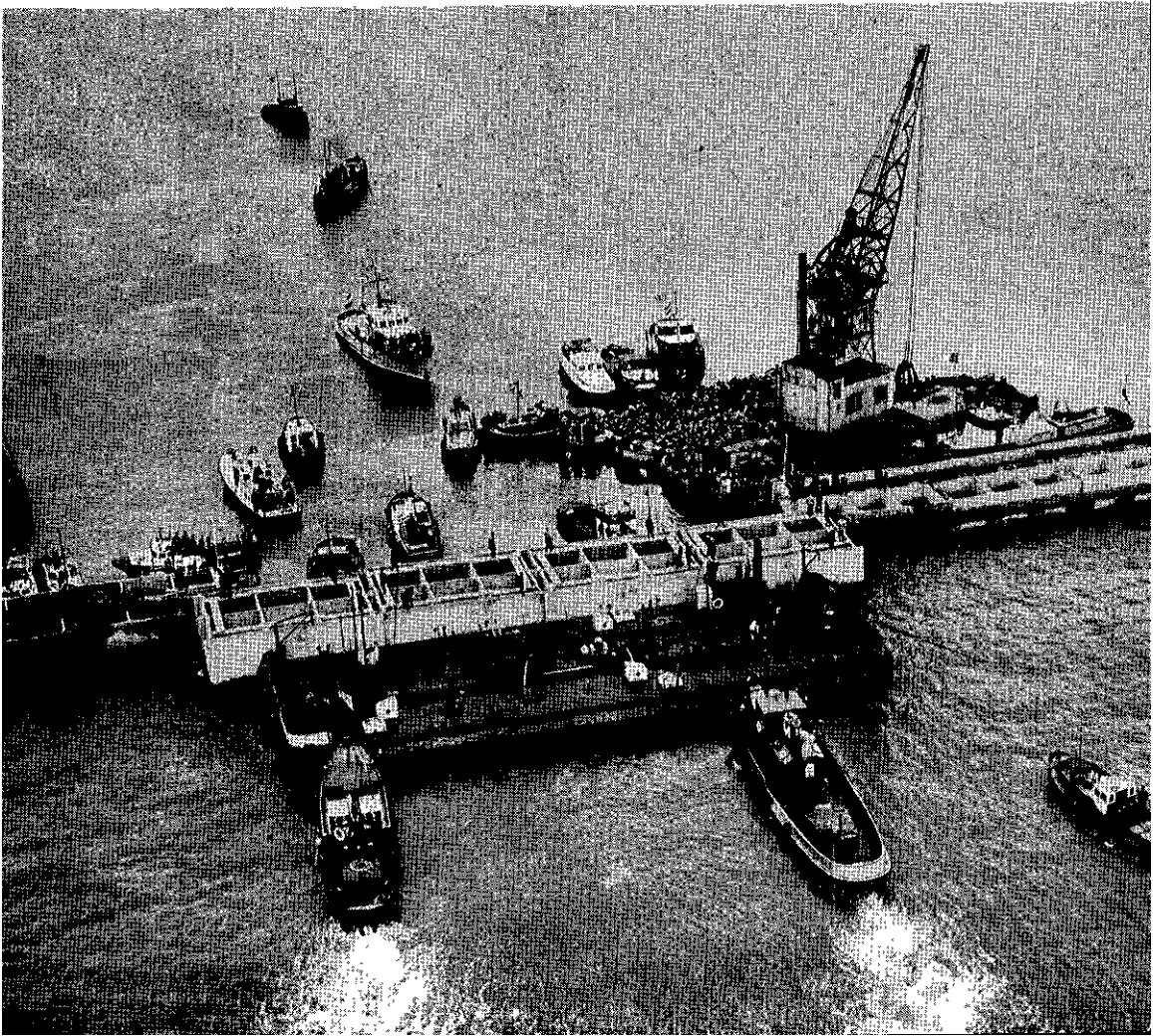
Voor de sluiting waren in totaal 36 eenheidscaissons en 33 opzetstukken nodig. De meeste van de elementen werden nieuw vervaardigd, ten dele kon ook worden gebruik gemaakt van caissons en opzetstukken die bij vorige werken dienst hadden gedaan dan wel ten behoeve daarvan in gereedheid waren gebracht. Zo werd een caisson gebruikt dat oorspronkelijk voor de afsluiting van de Brielsche Maas bestemd was; voorts werd een caisson uit Schelphoek aangevoerd. De overige caissons werden alle aangevoerd vanaf de bouwplaats aan het Kanaal door Walcheren.

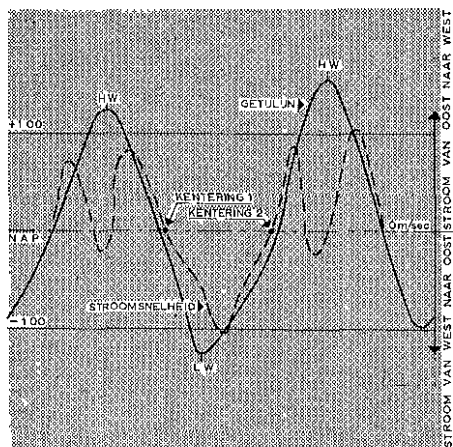
De caissons werden drijvend vervoerd. De aanvoer geschiedde in de eerste weken van april. Alle sluitingselementen waren te Bruinisse aanwezig voordat met de blokkering van het sluitgat een aanvang werd gemaakt.

Voor het transport werden de caissons samengesteld tot eenheden van vijf stuks. Tijdens



De laatste opening van het sluitgat in de zuidgeul van de Grevelingen werd op 12 mei gesloten met behulp van vier gekoppelde eenheidscaissons.





Voorbeeld van het verloop van de getij- en snelheidsstromen tijdens de sluiting.

De volgorde van plaatsing van de caissons in het sluitgat. ►

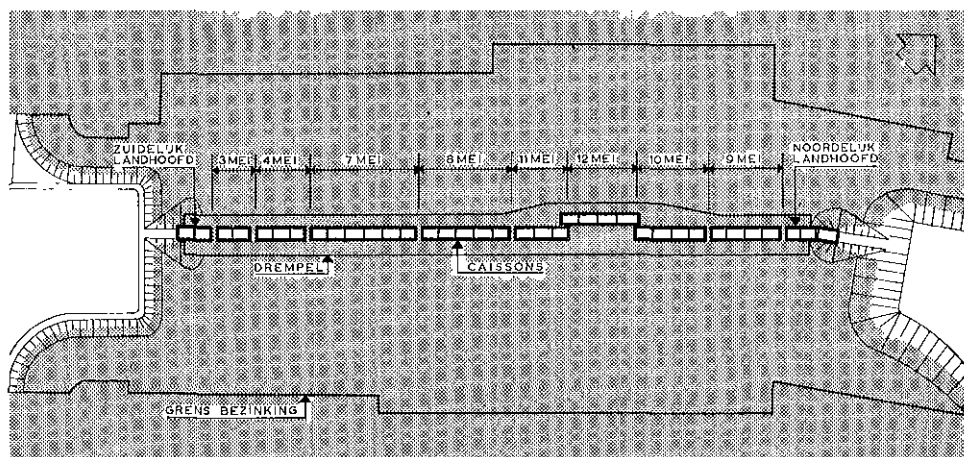
het transport van de tweede serie van vijf brak op 5 april, als gevolg van harde wind, een verbindingskabel waardoor drie van de caissons losraakten en nabij Stavenisse tegen de vooroever van de Margarethapolder strandden. In de loop van de daarop volgende dagen konden zij echter vlot worden gesleept dank zij een verhoging in de waterstand die het gevolg was van de aanhoudende noordwesten wind.

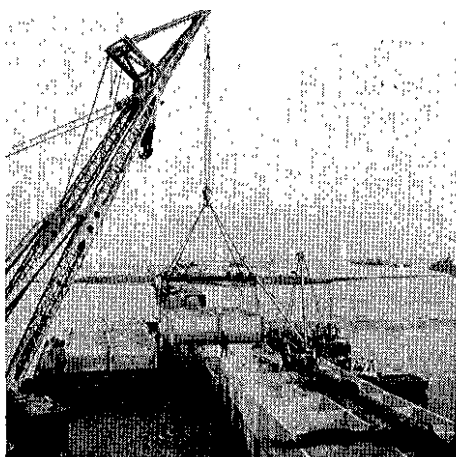
Het sluitgat was in de winterperiode begrensd geweest door de taluds van de beide aangrenzende damvakken. Vóór de sluiting werden aan weerszijden landhoofden geplaatst, zodat het sluitgat een verticale begrenzing verkreeg. De landhoofden waren aan de zuidzijde samengesteld uit twee, aan de noordzijde uit drie caissons die door middel van een mijnsteenkade, voorzien van een kern van stortsteen, op de koppen van de damvakken werden aangesloten.

Bij een sluiting met behulp van eenheidscaissons is het noodzakelijk dat de caissons in het sluitgat worden geplaatst tijdens nagenoeg stilstaand water (kentering). In normale gevallen treden zulke kenteringen op omtrent de tijdstippen van hoogwater en van laagwater. In de Grevelingen draagt het stromingsbeeld echter een gecompliceerder karakter, zoals kan blijken uit de bijgaande figuur. Er treden daar meer dan twee kenteringen, met stroomsnelheden gelijk aan 0, op als gevolg van het feit dat de stromingen in het sluitgat zowel door het getij uit de Oosterschelde (via het Zijpe) als door het getij uit het Brouwershavensche Gat worden beïnvloed.

In de figuur is het verloop van de snelheden gedurende de kentering aangegeven. De als K_1 aangeduide kentering was het meest geschikt om de sluiting uit te voeren omdat gedurende de laagwaterperiode na deze kentering ruime tijd beschikbaar is voor het plaatsen van de opzetstukken.

Gedeelte van de caissonreeks vanaf de Schouwense oever. Op de voorgrond een transport van opzetstukken. ►





De opzetstukken worden met behulp van een drijvende bak geplaatst.

Overzicht van de afsluiting ►

De overwegingen die aan dit programma ten grondslag waren gelegd kunnen in enkele punten aldus worden samengevat:

a. Het blokkeren van de laatste opening diende te geschieden omstreeks dooftij. Te beginnen na het voorafgaande springtij zou de sluiting derhalve in één week moeten worden afgewerkt om te voorkomen dat de stroomsnelheden in het sluitgat te hoog zouden oplopen.

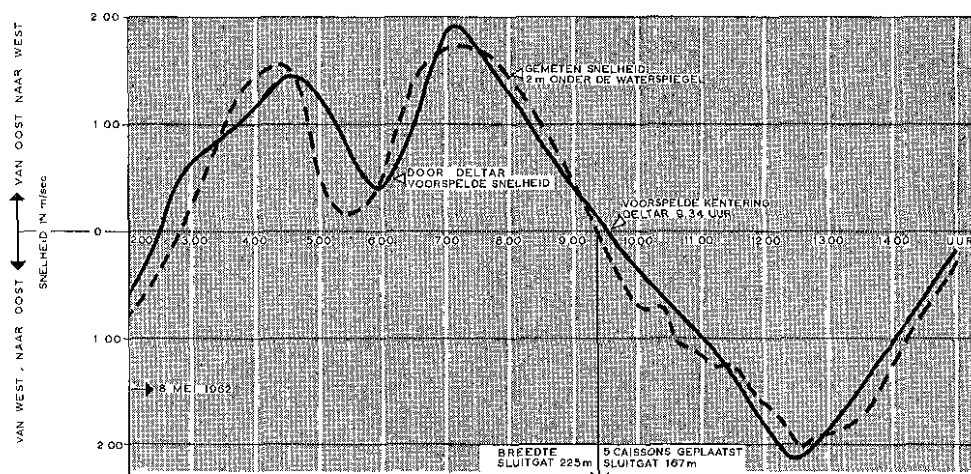
b. Door de gekozen opzet van het schema zou de snelheidsvermeerdering ten gevolge van het verkleinen van het doorstroomprofiel geheel kunnen worden gecompenseerd door de snelheidsafname die te verwachten was van de nadering van het dooftij. Hierbij kan worden opgemerkt dat de maximum stroomsnelheden gedurende de sluiting regelmatig zelfs enigszins zijn afgenomen.

c. De beschikbare tijd tijdens de kentering wordt kleiner naarmate het doorstroomprofiel

Het gevolgde werkschema bij de sluiting van de zuidelijke goul in de Grevelingen

		Aantal caissons aan de zuidzijde van het sluitgat	Aantal caissons aan de noordzijde van het sluitgat
Do	3 mei	2	—
Vr	4 mei	3	—
Ma	7 mei	6	—
Di	8 mei		
Wo	9 mei	—	4
Do	10 mei	—	4
Vr	11 mei	3	—
Za	12 mei	4 caissons sluiting	





Stroomsnelheidskrommen zoals deze voorspeld zijn door de Deltar en zoals deze werkelijk zijn opgetreden.

verder wordt vernauwd. Met het oog hierop diende het aantal caissons dat gedurende de sluitingsweek per dag gezonken zou worden steeds kleiner te zijn. Tevens kon hiermee worden bereikt dat de procentuele vernauwing van het sluitgat van dag tot dag niet te veel zou veranderen en minder zou oplopen dan wanneer dagelijks eenzelfde aantal caissons zou worden gezonken.

d. De werkzaamheden moesten liefst alle bij daglicht uitgevoerd kunnen worden.

De beschikbare tijd tijdens de kentering maakte het niet mogelijk alle caissons afzonderlijk te zinken. Daarom werden twee of drie caissons aan elkaar verbonden en tegelijk gezonken. Tijdens de zinkmanoeuvre werd aan de caissons een geleiding gegeven langs een stevig verankerde kraanponton. Nadat zij tot zinken waren gebracht werden langs de voor- en achterzijde van de caissons bestartingen uitgevoerd met zware stortsteen. Aan de zeezijde werd hierbij gebruik gemaakt van de mechanische steenstorter, aan de rivierzijde van een drijvende kraan. Na de aanstortingen volgde het plaatsen van de opzetstukken met behulp van de drijvende bok Atlas, waarna caisson en opzetstukken tezamen met zand werden volgespoten. De eenheidscaissons hadden een hoogte van 6 m, de opzetstukken van 2 m. Aangezien de drempel in het sluitgat op N.A.P. - 5 m lag, reikte de betonnen versperring tot een niveau van N.A.P. + 3 m.

De sluiting verliep overeenkomstig het werkschema. De blokkering van de laatste opening kon geheel volgens program op zaterdag 12 mei kort na twee uur plaatsvinden. Voor deze laatste manoeuvre werd een eenheid van vier caissons gebruikt die aaneen waren gekoppeld en gelijktijdig werden gezonken. Aan de westzijde werden zij naar het sluitgat gevaren en daar vlak voor en tegen de beide reeds eerder geplaatste caissonreeksen aan tot zinken gebracht.

Zoals ook bij vorige sluitingen werd tijdens de gehele sluitingsperiode de stroomsnelheid in het sluitgat continu gemeten door een vlet van de Waterloopkundige afdeling. Op het bekende witte bord werden de veranderingen in de snelheid aangegeven zodat het uitvoerend personeel telkens het juiste tijdstip kon bepalen waarop het zinken van de caissons diende te geschieden.

Tenslotte kan nog worden vermeld, dat het nog slechts gedeeltelijk gereedgekomen elektrisch model de 'Deltar' bij deze afsluiting voor het eerst voor operationeel gebruik werd ingeschakeld. Een beschrijving van deze elektronische rekenmachine, die getijberekeningen kan uitvoeren voor het gehele Deltagebied, werd gegeven in nr. 18 van deze Berichten.

In het model was in geschematiseerde vorm het riviergedeelte, begrensd door de mond van het Brouwershavensche Gat, Willemstad en Stavenisse, ingesteld om de getijbeweging in dit gebied elektrisch te kunnen nabootsen.

In verband met het vereiste, nauwe contact met de uitvoerende dienst bevond het operationele centrum van de berekeningen zich tijdens de afsluitingswerkzaamheden tijdelijk te Bruinisse.

Door middel van een telexverbinding stond dit centrum met het elektrisch model in 's-Gravenhage in contact. In het centrum te Bruinisse werden van een viertal stations gelegen op de randen van bovengenoemd gebied, te weten Brouwershaven, Ouddorp, Stavenisse en Willemstad het verloop van de waterstanden met behulp van telerecording-apparatuur gevolgd en geregistreerd. Na bestudering van deze gegevens en van de weersverwachting verstrekt door het K.N.M.I. te Zierikzee werden de voorspellingen van de randvoorwaarden, die de getijbeweging in bovengenoemd gebied en dus ook in het sluitgat bepalen, opgesteld en via de telex aan de Deltar aangeboden.

Het model leverde dan daarna in zeer korte tijd de voornaamste gegevens van de getijbeweging voor de volgende dag zoals het verloop van de stroomsnelheid in het sluitgat en de waterstanden ter weerszijden van het sluitgat.

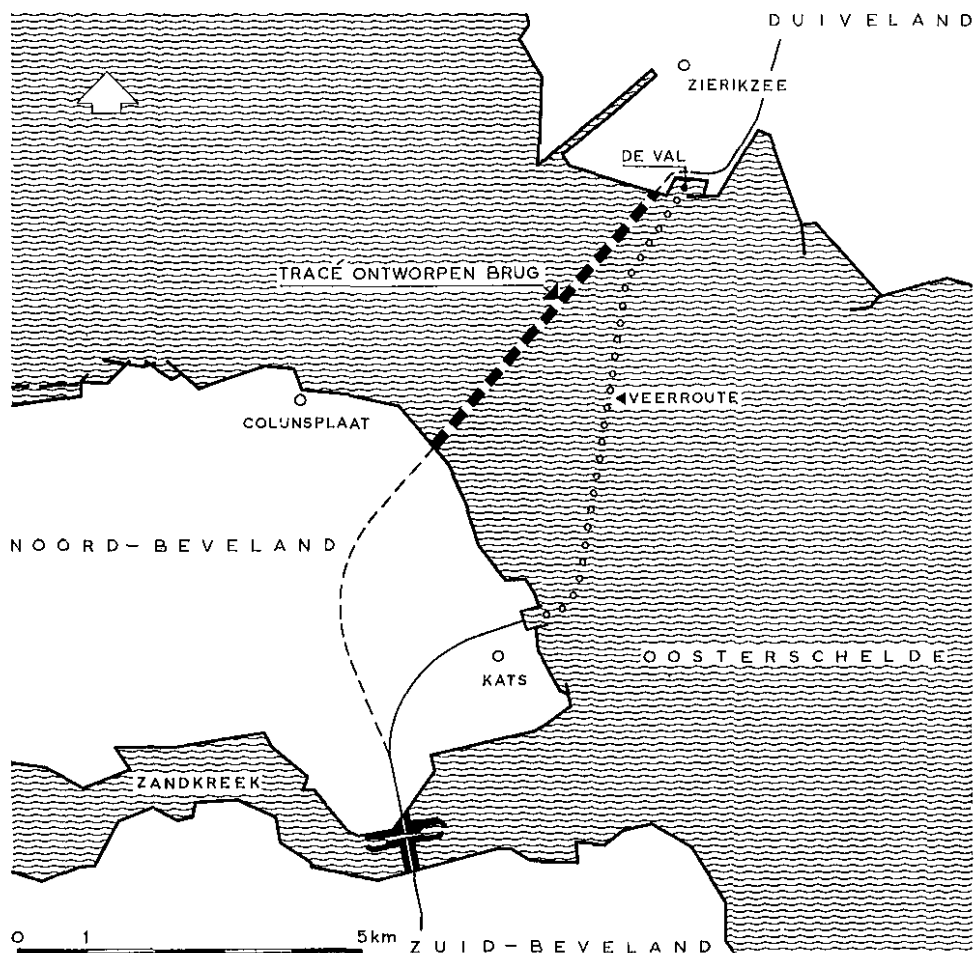
Van te voren waren dezelfde gegevens ook reeds door berekeningen bepaald, zodat de uitkomsten van beide methoden steeds onderling konden worden vergeleken.

De gemaakte voorspellingen bleken, het ingewikkelde snelheidsverloop ter plaatse van de afsluiting in aanmerking genomen, in bevredigende mate het werkelijk snelheidsverloop in de buurt van de kenteringen weer te geven. Zij zijn goed bruikbaar geweest voor de detailplanning van de werkzaamheden voor de volgende dag, zodat gezegd kan worden dat de eerste beproeving van het nieuwe analogen in de praktijk met succes is bekroond.

Op voorstel van de Gedeputeerde Staten van Zeeland hebben de Provinciale Staten van dit gewest op 12 april 1962 besloten een brug over de Oosterschelde te doen bouwen. De brug kan reeds eind 1965 gereed zijn. Als beheersvorm werd de naamloze vennootschap het meest aangewezen geacht. Het ligt in de bedoeling dat, met de provincie als enige aandeelhoudster, de desbetreffende werken zullen worden uitgevoerd door de N.V. Provinciale Zeeuwse Brug Maatschappij (P.Z.B.M.). Deze vorm is o.a. gekozen omdat volgens artikel 53 van de Wegenwet geen tol mag worden geheven wanneer de exploitatie direct door de provincie geschiedt en men tolheffing juist nodig zal hebben om een zeer belangrijk deel van de kosten van deze brug te compenseren. Over de hoogte van de tolgelden is nog geen definitieve beslissing genomen. Bij de financiële opzet is uitgegaan van een door het ministerie van Verkeer en Waterstaat opgestelde verkeersprognose, volgens welke het aantal auto's dat van de brug gebruik zal maken voor 1966 wordt geraamd op 1 miljoen, waarvan 70 % personenauto's en voor 1978 op 2,5 miljoen. Het aantal rijwielen en motoren wordt verondersteld, gedurende die jaren toe te nemen van 510 000 tot 780 000.

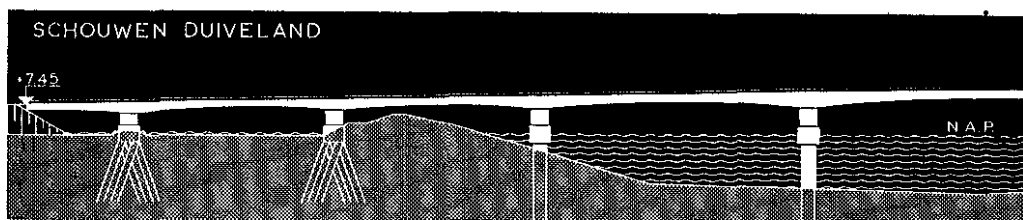
Veranderingen in de verkeerssituatie in Zeeland

Door de uitvoering van het Deltaplan en de werken die daaruit voortvloeien ontstaat een belangrijke verbetering in de verkeerssituatie in de provincie Zeeland. Deze betreft in de eerste plaats de verbinding tussen Noord-Beveland enerzijds, Walcheren en Zuid-Beveland anderzijds. Zoals men weet is Noord-Beveland thans door de beide provinciale wegen over de dammen door de Zandkreek en het Veersche Gat, met Midden-Zeeland verbonden. Vóór 1960 werd de verbinding slechts verzorgd door een wagenveer tussen Wolphaartsdijk en Kortgene en een voetveer tussen Veere en Kamperland. Ook de verbinding tussen de Bevelanden en Schouwen heeft een verbetering ondergaan. De weg over de Zandkreekdam verbindt de rijksweg door Zuid-Beveland rechtstreeks met de nieuwe haven bij Kats, vanwaar het veer naar Schouwen-Duiveland afvaart. Deze haven is in de plaats gekomen van het vroegere vertrekpunt Katseveer in de Zandkreek. Ook op Schouwen is, sedert midden 1958, de aanlegplaats van de boten verlegd en wel van Zierikzee naar de veerhaven De Val. In de loop van enkele jaren kon als gevolg van deze veranderingen de vaarlengte van de dienst tussen Beveland en Schouwen-Duiveland belangrijk worden verkort, nl. van ca. 16 tot ca. 7 km. Het overzetten van grote vrachtwagens is echter met dit veer, dat alleen voor zijlading is ingericht, niet mogelijk.



Situatie en tracé van de brug over de Oosterschelde.

Daar Schouwen Duiveland in 1964 door de Grevelingendam een vaste verbinding zal krijgen met Goeree-Overflakkee, terwijl in datzelfde jaar ook de brug over het Haringvliet gereed zal komen oordeelde het provinciaal bestuur van Zeeland het noodzakelijk om ook de verbinding tussen Schouwen-Duiveland en het zuidelijk daarvan gelegen Zeeuwse gebied een verdere en ingrijpende verbetering te doen ondergaan. Tot voor enige jaren werd hierbij gedacht aan het tot stand brengen van een goed geoutilleerde veerverbinding met koplading, in de trant van de grote provinciale verbindingen over de Westerschelde. De hiervoor te investeren bedragen werden geraamd op enige tientallen miljoenen guldens. Bovendien diende men bij deze oplossing, ondanks de te innen veergelden, te rekenen op grote jaarlijkse exploitatieverliezen. Het lag derhalve voor de hand te onderzoeken of niet een andere oplossing, in de vorm van een vaste oeververbinding, in aanmerking zou kunnen komen. Een plan tot het bouwen van een voor het verkeer dienstbaar te maken dam werd zolang de Oosterschelde niet definitief afgesloten en dus aan getijstromen



Aanzicht van het bruggedeelte dat zal aansluiten op de oever van Schouwen-Duiveland.

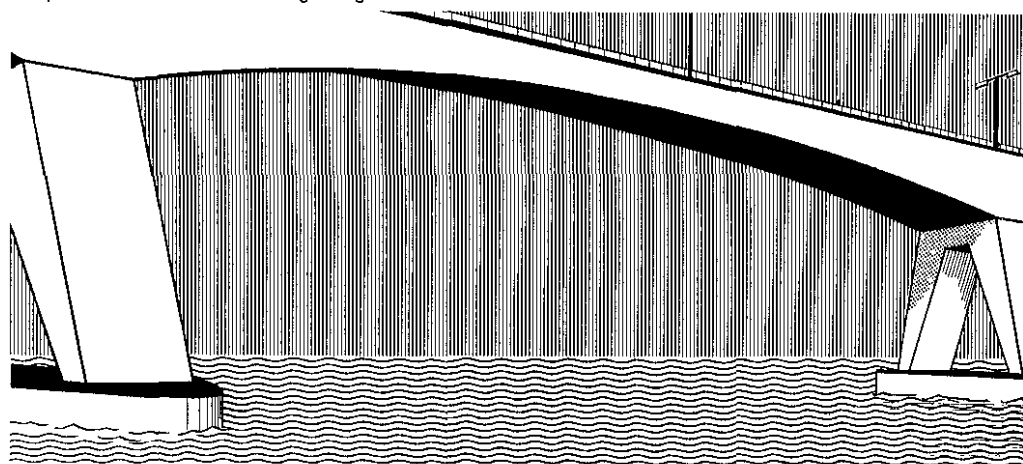
onderhevig zal zijn om financiële redenen onaantrekkelijk bevonden. Uitstel van dit plan tot in 1978 deze zeearm wel afgesloten zou zijn kon ook niet in overweging worden genomen. Derhalve heeft de Provinciale Waterstaat tenslotte het oog laten vallen op een brugverbinding.

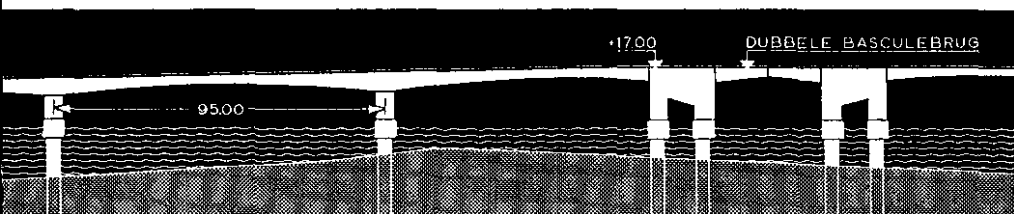
Het ontwerp van de brug

De voornaamste technische moeilijkheden die moeten worden overwonnen zijn het gevolg van de grote diepte van de Oosterschelde en de te verwachten ijsdrukken. In het tracé komen diepten voor van omstreeks 35 m beneden de gemiddelde zeestand. De in Nederland bij de rijksbruggen gebruikelijke pijlerconstructie komt vanwege de enorme kosten in dit geval dan ook niet in aanmerking. Van meet af aan is daarom gezocht naar een pijlerconstructie die de toepassing van bouwkuipen overbodig maakt, terwijl bovendien gelet moest worden op een uitvoeringswijze die een zo gering mogelijke bouwtijd vergt, aangezien de brug gereed moet zijn kort nadat de Grevelingendam en de Haringvlietbrug voor het verkeer zullen zijn opengesteld.

Het onderste deel van elke brugpijler bestaat uit holle, op de wal vervaardigde betonnen putten, die een uitwendige diameter van 4,25 m hebben. De langste van deze putten zullen ongeveer 50 m lang zijn.

Perspectiefschets van de 5 km lange brug.

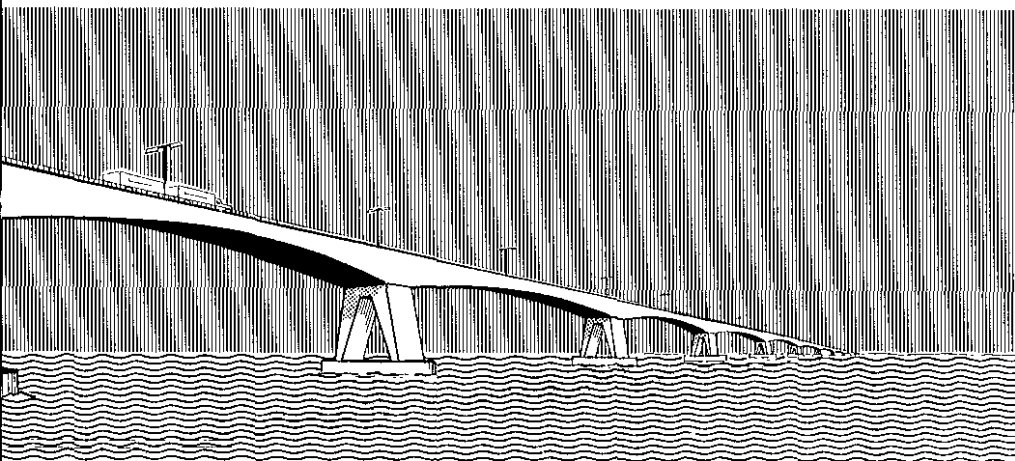


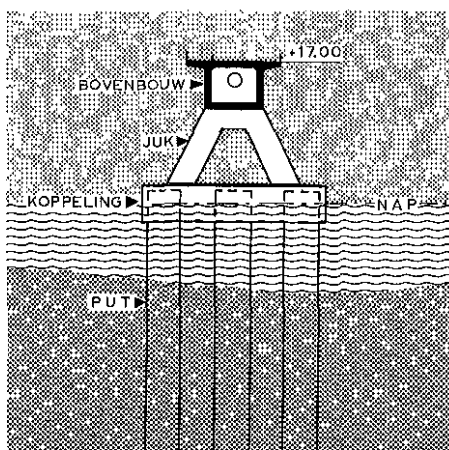


Iedere pijler is gefundeerd op drie van deze putten, die elk afzonderlijk op de juiste diepte worden gebracht door de grond uit de holle ruimte in de putten te verwijderen en tegelijkertijd grote naar beneden gerichte verticale krachten uit te oefenen. Het onderste deel van de holle ruimte wordt vervolgens met beton gevuld. Na het plaatsen van drie bij elkaar behorende putten worden deze aan het bovineinde onderling buigvast verbonden door een gewapend betonnen opbouw.

Deze constructie vormt tevens het dragende element waarop de eigenlijke bovenbouw van de brug komt te rusten. Deze laatste bestaat uit een rechthoekige betonnen koker, die in doorsnede varieert en wel van de oplegpunten naar het midden der openingen toe in hoogte afneemt. De bovenzijde van deze koker vormt een onderdeel van het aan weerszijden uitkragende rijdek van in totaal 11,85 m breedte.

Vrijwel de gehele brug zal worden uitgevoerd in voorgespannen beton. Prefabricage van onderdelen, zowel van de buizen als van de jukconstructie, zal daarbij een voorname rol spelen. Er is een werkwijze gekozen waarbij slechts een gering aantal vaklieden behoeft te worden ingeschakeld, teneinde zo min mogelijk afhankelijk te zijn van de arbeidsmarkt. De elementen zullen op een centraal werkterrein worden vervaardigd en vervolgens op de bouwplaats tot een geheel worden verenigd. Het gewicht van sommige elementen zal ca. 500 ton bedragen. De onderdelen zullen van het werkterrein, dat aan de veerhaven bij Kats is gelegen, over water met behulp van speciale transportbakken naar de bouwplaats





worden overgebracht. Zij zullen op hun definitieve plaats worden aangebracht met speciaal voor dit doel geconstrueerd materieel.

De montage van de overbrugging geschiedt na het gereedkomen van de pijlers. Ook hierbij zal wederom gebruik worden gemaakt van onderdelen die vooraf op het werkkerrein in gereedheid zijn gebracht en die naderhand aan elkaar worden verbonden. Tenslotte zal een brugconstructie worden verkregen, bestaande uit buigvast aan de pijlers verbonden kraagliggers. In het midden van de overspanningen zullen stalen verbindingstukken worden aangebracht die zorgen voor voldoende elasticiteit van de brug, zonder dat daardoor nochtans ongelijke, hinderlijke voegkanten in het rijdek worden veroorzaakt.

Aan de Schouwense zijde is in het tracé een dubbele basculebrug opgenomen, waarvan de doorvaartwijdte minstens 30 m zal bedragen.

Het betonnen rijdek van de Oosterscheldebrug wordt afgedekt met een stroeve laag asfalt-bitumen. Behalve leuningen en betonnen schampkanten zullen ook parkeerranden worden aangebracht teneinde voertuigen die, door welke oorzaak dan ook, uit de juiste baan zijn geraakt een zo veilig mogelijke geleiding te verschaffen. Zoals uit de dwarsdoorsnede blijkt bedraagt de breedte van het rijdek 7,60 m, plus ca. 2,75 m voor het rijwielpad. In vergelijking met de grote rijksbruggen is dit gering, doch verwacht wordt dat de vervoerscapaciteit niettemin ruim voldoende zal zijn. De reden waarom het dwarsprofiel geen grotere afmetingen heeft gekregen ligt in het feit dat de financiering van de brug is opgezet zonder rijkssubsidie. Het is dus de provincie Zeeland die de middelen moet verschaffen. Deze heeft haar verlangens bij de mogelijkheden, zoals die met name worden geboden door de verwachte opbrengsten van de tolgelden, moeten aanpassen.

De uitvoering van het werk is opgedragen aan Van Hattum en Blankevoort te Beverwijk en de N.V. Amsterdamsche Ballast Maatschappij te Amsterdam, welke firma's reeds op een zodanig tijdstip bij de plannen konden worden ingeschakeld dat daardoor de mogelijkheid werd geschapen de constructies en de te bezigen werktuigen geheel bij elkaar aan te passen. Zo zal speciaal voor dit werk een drijvende bak worden gebouwd met een hefvermogen van ca. 500 ton.

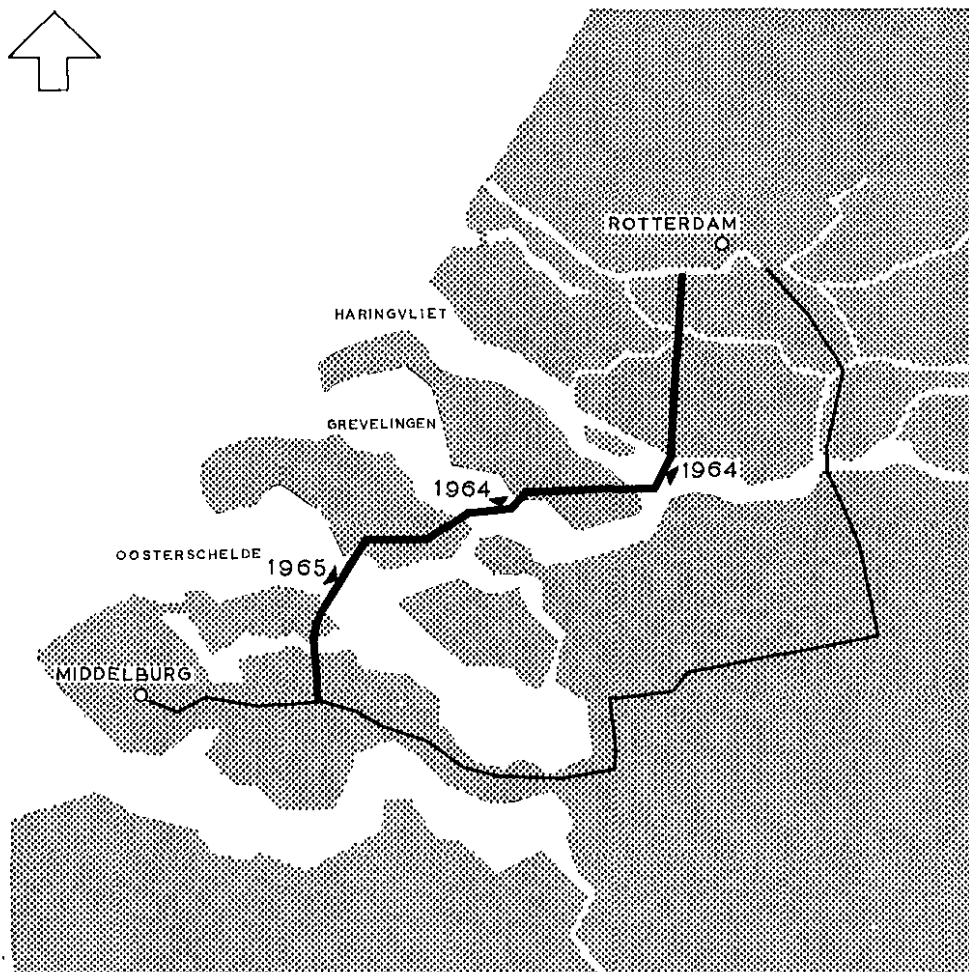
Het terrein van de veerhaven bij Kats zal voor een groot deel als werkkerrein kunnen worden benut.

Vlak daarnaast wordt een stuk grond ter grootte van ca. 4 ha opgespoten, zodat men zal beschikken over een werkkerrein van in totaal ca. 6 ha.

De bouwkosten van de brug, zonder de toeleidende wegen, zullen f 63,5 miljoen bedragen. De met de aannemers gesloten overeenkomst vermeldt als datum van oplevering 31 december 1965 en bepaalt dat een premie van f 5000 per dag wordt gegeven voor elke dag dat het werk eerder gereed zal zijn, terwijl een korting van f 5000 per dag zal worden toegepast voor elke dag waarmee de opleveringstermijn wordt overschreden. Te verwachten is dat omstreeks het midden van 1963 begonnen zal worden met het plaatsen van de pijlers in de Oosterschelde.

Tenslotte moge worden opgemerkt dat o.m. technisch overleg heeft plaats gevonden met de Rijkswaterstaat en dat adviezen zijn ingewonnen bij het Laboratorium voor Grondmechanica en de Geologische Stichting.

Door de nieuwe oeververbindingen die in de jaren 1964-1965 gereed zullen komen, zal de rijafstand Rotterdam-Middelburg tot ca. 90 km worden verkort.



De problemen die zich bij het sluiten van de zeegaten voordoen vinden voor een belangrijk deel hun oorzaak in de grote stroomsnelheden die daarbij kunnen optreden. Deze zullen de bodem ter weerszijden van de dijklijn kunnen aantasten en diepe ontgrondingen kunnen veroorzaken. Om deze te beperken werd, zoals bekend, bij de sluiting van het Veersche Gat gebruik gemaakt van doorlaatcaissons. Zolang de schuiven van deze caissons niet waren gesloten bleef nog een groot deel van het oorspronkelijke doorstromingsprofiel open. Hierdoor kon bij ieder getij zoveel water door het sluitgat heen en weer stromen, dat de waterspiegel in het bekken van het Veersche Gat de buitenwaterstand in beperkte mate kon volgen. De vervallen in het sluitgat bleven dientengevolge betrekkelijk gering en de bij deze vervallen optredende stroomsnelheden bleven beperkt. De eigenlijke sluiting geschiedde door de schuiven tijdens de stroomkenteringen neer te laten. Ook hierbij konden gevaarlijke stroomsnelheden gemakkelijk worden voorkomen.

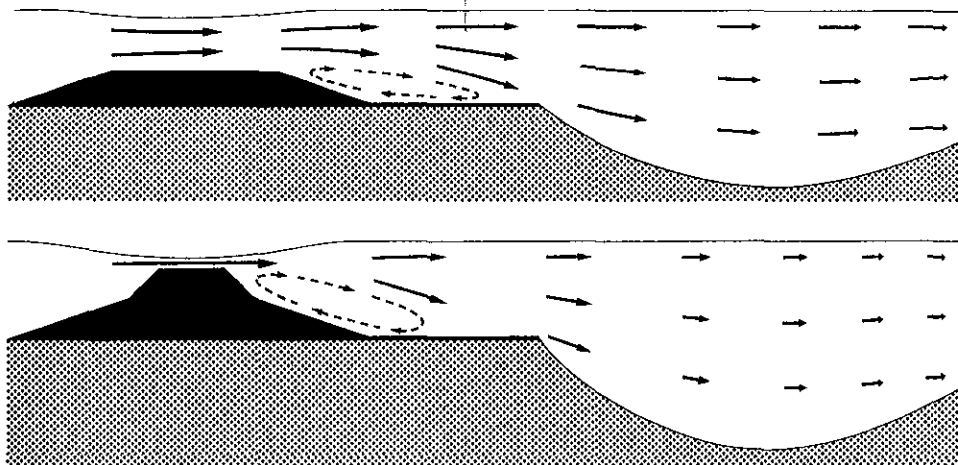
De z.g. geleidelijke sluiting berust op een geheel ander principe. De drempel wordt hierbij over zijn volle lengte geleidelijk omhoog gebracht. Wanneer de kruin van de drempel geheel boven hoogwater is gekomen is de sluiting een feit.

Zoals bij iedere sluitingsmethode, zullen ook in dit geval de stroomsnelheden aanvankelijk toenemen naarmate de drempel hoger wordt en daarmee het doorstromingsprofiel wordt vernauwd. Er komt echter een moment dat de snelheden ook bij verdere verhoging van de drempel niet meer toenemen. Men zegt dan dat een volkomen overlaat is ontstaan.

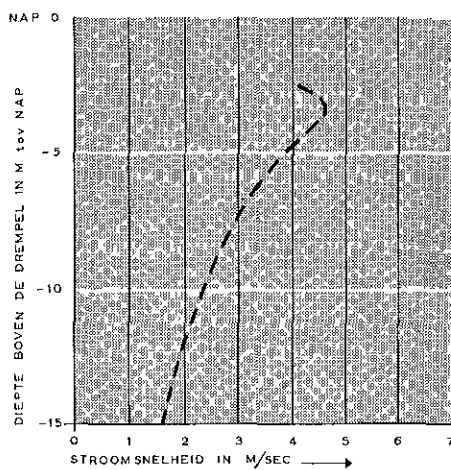
Er zijn omstandigheden mogelijk waarbij de volkomen overlaat reeds bij betrekkelijk geringe stroomsnelheden wordt bereikt. Een oriënterend onderzoek toonde echter aan dat dergelijke omstandigheden bij de afsluiting van het Brouwershavensche Gat en de Oosterschelde niet aanwezig zullen zijn. Bij geleidelijke sluiting van deze zeegaten zijn maximum stroomsnelheden van 4 à 5 m/sec te verwachten. Deze zijn aanzienlijk groter dan de stroomsnelheden die bij sluiting met behulp van doorlaatcaissons zouden optreden.

Desondanks werd besloten het principe van de geleidelijke sluiting der grote zeearmen diepgaand te bestuderen en, vooruitlopende op de resultaten hiervan, bij wijze van proef het volgende jaar de noordelijke geulen van de Grevelingen met behulp van deze methode te sluiten. Vanzelfsprekend rijst nu de vraag, waarom deze nieuwe methode moet worden bestudeerd en beproefd, terwijl toch de sluiting van het Veersche Gat met behulp van doorlaatcaissons zo voorspoedig is verlopen.

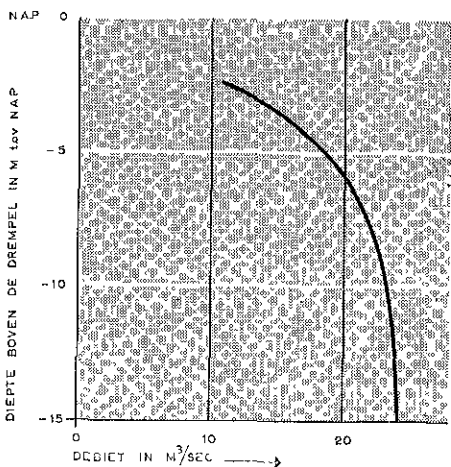
Het antwoord op deze vraag vindt zijn oorsprong in de grondgesteldheid die in het



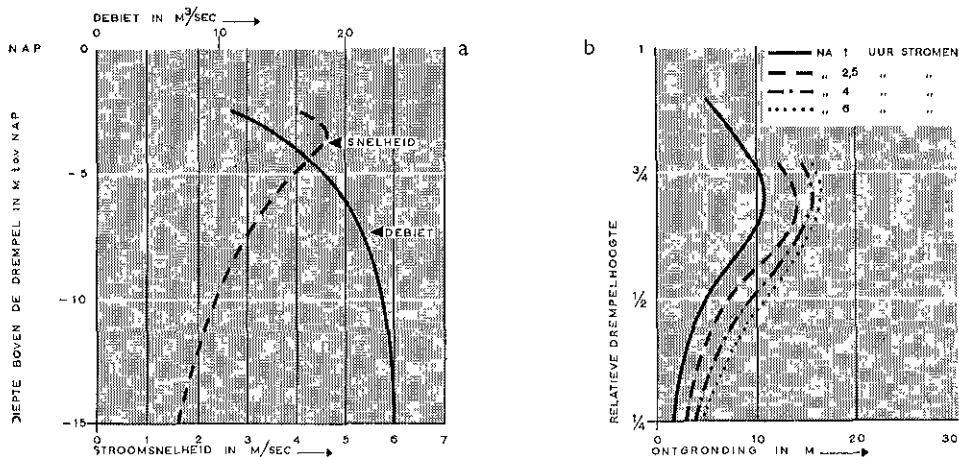
Beeld van de stroomsnelheden bij verschillende drempel hoogten.



De stroomsnelheid als functie van de diepte boven de drempel.



Het debiet als functie van de diepte boven de drempel.



Brouwershavensche Gat werd aangetroffen. Gegevens over deze grondgesteldheid werden in eerste aanleg verkregen door middel van boringen en sonderingen. De boring geeft de grondsoort, die op verschillende diepten voorkomt. Bij het sonderen wordt de kracht gemeten die nodig is om een gestandaardiseerd kegelvormig lichaam met de punt naar beneden de grond in te drukken. Deze kracht, de z.g. sondeerwaarde, is een maat voor de weerstand tegen afschuiving die de grond op verschillende diepten kan bieden. In een normaal homogeen zandpakket moet de sondeerwaarde lineair met de diepte toenemen. In klei- of veenlagen is dit niet het geval en worden in het algemeen ook op grotere diepte geringe sondeerwaarden gevonden.

De sonderingen die in het Brouwershavensche Gat werden uitgevoerd, gaven echter ook geringe sondeerwaarden te zien, evenwel in lagen die volgens boringen uit zand bestonden. Met name tussen N.A.P. - 20 en N.A.P. - 25 m bleek de teruggang in sondeerwaarden niet te verklaren uit de aanwezigheid van klei of veen.

In afwachting van nadere gegevens over dit verschijnsel moet op grond van het verrichte onderzoek voorlopig worden aangenomen dat de geringe sondeerwaarden in deze zandlagen worden veroorzaakt door de losse pakking van het zand dat op deze diepten voorkomt.

De mogelijkheid dat dit losgepakte zand in betrekkelijk grote hoeveelheden aanwezig is, baart de ontwerpers van de grote afsluitingen thans zorgen.

Om dit te kunnen begrijpen moet men zich afvragen wat er bij de uitvoeringen van de werken in de ondergrond gebeurt. Zowel een drempel als een caisson vormen plaatselijk een belasting van de ondergrond. Als gevolg van deze belasting zullen onder meer de in de ondergrond aanwezige schuifspanningen zowel van grootte als van richting veranderen.

Ter weerszijde van een drempel zullen bovendien altijd ontgrondingen optreden. Deze ontgrondingen vormen geen belasting maar een ontlasting van de ondergrond en het is duidelijk dat ook als gevolg daarvan de schuifspanningen in de ondergrond zullen veranderen. Gedurende het opbouwen van een drempel of het plaatsen van caissons zal dus de schuifspanningstoestand in de ondergrond wijzigingen ondergaan. Indien het grondpakket niet met water was verzadigd, zouden deze wijzigingen geen enkel bezwaar opleveren. Wanneer echter, zoals in het onderhavige geval, de poriën tussen de zandkorrels met water zijn gevuld, kan een nevenverschijnsel optreden dat een gevaar vormt voor de

a. Stroomsnelheid en debiet als functie van de diepte boven de drempel.

b. Ontgronding als functie van de relatieve drempelhoogten, gemeten in een waterloopkundig model.

stabiliteit. Dit nevenverschijnsel wordt veroorzaakt door een vervormingseigenschap van het zand. Deze grondsoort kan namelijk wel schuifspanning opnemen doch dit gaat gepaard met een volumeverandering. Voor vastgepakt zand is dit een vermeerdering van het volume; voor losgepakt zand daarentegen een vermindering.

Zoals gezegd zullen gedurende de afsluiting van een zeegat de schuifspanningen in de ondergrond veranderen. Het poriënwater kan deze schuifspanningen niet opnemen. Het korrelskelet kan dit wel, doch ondergaat daarbij een volumeverandering. In losgepakt zand zal dit een volumevermindering zijn. Omdat het poriënwater slechts weinig samendrukbaar is, heeft deze volumevermindering in met water verzadigd zand echter tot gevolg dat een waterdruk zal ontstaan, die het korrelskelet alzijdig ontlast. Als gevolg daarvan zal het korrelskelet uitzetten, waardoor de genoemde volumevermindering weer te niet wordt gedaan. Het blijft dus waar dat alleen het korrelskelet de bij de uitvoering der werken opgewekte schuifspanningen kan opnemen en ook dat dit in losgepakt zand gepaard gaat met volumevermindering. Als nevenverschijnsel zal daarbij echter een waterdruk ontstaan die zo groot wordt, dat de hierdoor teweeggebrachte uitzetting van het korrelskelet de eerdergenoemde volumevermindering precies opheft. Doch deze extra waterspanningen hebben een vermindering van de schuifweerstand tot gevolg. Waar zij optreden maken zij de grondslag minder sterk. Hierdoor kunnen nieuwe vervormingen worden ingeleid, waardoor ook op andere plaatsen wateroverspanning kan ontstaan. Het is zelfs niet uitgesloten dat de waterspanningen tenslotte zo hoog worden dat het korrelskelet in het geheel geen weerstand meer kan bieden en de grondslag over een groot gebied de eigenschappen van een vloeistof krijgt. Men spreekt dan van een zettingsvloeiing. *In vastgepakt zand gebeurt in beginsel hetzelfde, doch in plaats van wateroverspanning ontstaat dan wateronderspanning. De grondslag krijgt daardoor juist een grotere schuifweerstand en wordt dus sterker.*

Het zijn dus alleen de wateroverspanningen die in losgepakt zand kunnen ontstaan waarvoor bij het ontwerpen gevreesd moet worden. Deze kunnen in beginsel worden berekend, doch daarvoor moeten waarden worden ingevoerd voor de mate van ontgronding, de pakkingsdichtheid, de oorspronkelijk aanwezige spanningstoestand en de samendrukbaarheid van het water. Deze waarden zijn in het algemeen van tevoren niet bekend en ook niet gemakkelijk vast te stellen. Men zal dus voorlopig met veronderstellingen hieromtrent moeten volstaan. Bovendien moet ook de factor tijd in de beschouwing worden betrokken.

Zodra namelijk wateroverspanning ontstaat zal het water gaan afstromen. Er komt ruimte voor de voor opname van schuifspanningen vereiste volumevermindering en er zal dus geen gevaar voor zettingsvloeiing ontstaan, indien de belasting maar langzaam genoeg wordt aangebracht en het overtollige water de tijd krijgt af te stromen. Ook deze afstroming kan in beginsel worden berekend, doch ook hiervoor moeten weer verschillende veronderstellingen worden gedaan. De berekeningen verschaffen dus wel kwalitatief inzicht, doch voorshands nog niet voldoende kwantitatieve gegevens. In wezen betekent dit dat bij de afsluiting van de grote zeegaten de kans op zettingsvloeiing misschien niet geheel kan worden uitgesloten.

Als een dergelijke zettingsvloeiing zou optreden tijdens het plaatsen van caissons zou een moeilijke toestand kunnen ontstaan. De caissons zouden verschuiven of verzakken, en het werk zou ernstige stagnatie ondervinden. Past men echter een geleidelijke sluiting toe, waarbij het materiaal voor de geleidelijke opbouw van de dam met behulp van een kabelbaan wordt gestort, dan kan men altijd zorgen dat de enkele steunpunten van de kabels onder alle omstandigheden stabiel zullen blijven. Zou dan een zettingsvloeiing optreden, dan behoeft men niet anders te doen dan door te gaan met het storten van materiaal. De reusachtige capaciteit van de kabelbaan kan daarbij op het beschadigde gedeelte van de drempel worden geconcentreerd, waardoor een snel herstel mogelijk is.

Het voorgaande kan als volgt worden samengevat:

1. Er zijn aanwijzingen dat in de bodem van de grote zeegaten betrekkelijk omvangrijke lagen losgepakt zand voorkomen.
2. Als gevolg daarvan moet misschien bij de afsluiting dezer zeegaten rekening worden gehouden met het optreden van zettingsvloeiingen.
3. Na het optreden van een zettingsvloeiing zal het herstel bij een geleidelijke sluiting waarschijnlijk gemakkelijker zijn dan bij een caissonsluiting.

Deze laatste conclusie zou echter veel van haar betekenis verliezen, indien de geleidelijke sluiting gepaard zou gaan met grotere ontgrondingen ter weerszijden van de drempel dan de caissonsluiting. In dat geval zou de kans op zettingsvloeiingen bij geleidelijke sluiting immers groter zijn. Het voordeel van het snellere en gemakkelijkere herstel wordt dan wel erg problematisch en de remedie zou erger kunnen blijken dan de kwaal.

In een volgend nummer van het Driemaandelijks Bericht zal daarvan speciaal het aspect van de ontgrondingen nader worden besproken.

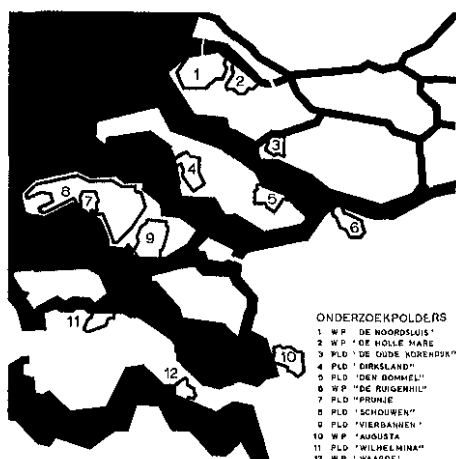
Intussen dient men te bedenken, dat de bovenstaande beschouwingen voor een groot deel nog berusten op aanwijzingen en hypothesen en niet op vaststaande feiten. Op grond van de resultaten van verder onderzoek zal pas kunnen worden uitgemaakt of de gevolgde gedachtengang inderdaad de grote betekenis heeft, die daaraan thans wordt toegekend. De voorgenomen sluiting van de Grevelingendam met behulp van een kabelbaan zal het inzicht in de geschetste problematiek ongetwijfeld helpen verdiepen.

In nr. 14 en nr. 19 van deze Berichten is het een en ander medegedeeld over het geohydrologisch, het geologisch en het geo-elektrisch onderzoek in het Deltagebied. Het voornaamste doel van dit onderzoek is het verkrijgen van inzicht in de zoutbelasting op nieuw te vormen zoetwaterbekkens. Onder meer werd in de voorafgaande bijdragen ter sprake gebracht dat tot dit doel gegevens worden verzameld in een twaalfstal polders. Het onderzoek in deze polders omvat een verkenning van de gesteldheid van de ondergrond en het verzamelen van informatie over de ingelaten en uitgeslagen hoeveelheden water en zout, de neerslag, de verdamping en de grondwaterstand. Door analyse van de resultaten van deze onderzoeken kan de kennis betreffende de zoutbelasting op de bekkens die het gevolg zal zijn van uitslag van verzilt polderwater belangrijk worden uitgebreid.

In het onderstaande zal op enige aspecten van het werk in deze z.g. onderzoekpolders nader worden ingegaan. Een belangrijk onderdeel ervan betreft de berekening van de omvang van de kwel en van de opgekwelde hoeveelheid chloor. Bij deze berekening wordt gebruik gemaakt van een vergelijking tussen de totale hoeveelheden water en chloor die een polder zijn binnengekomen en deze weer hebben verlaten. Deze vergelijking wordt opgesteld in de vorm van een z.g. water- en chloorbalans. Bij het opstellen van de waterbalans moet rekening worden gehouden met de volgende factoren: neerslag, inlaat en kwel enerzijds, verdamping en uitslag anderzijds. De neerslag en de verdamping worden bepaald op grond van gegevens die door het K.N.M.I. worden verzameld. De inlaat wordt o.m. bij inlaatsluisjes gemeten, terwijl de uitslag met behulp van de maalgegevens van de poldergemalen wordt berekend. Heeft men de omvang van de op andere wijze dan door kwel binnengekomen en weer verdwenen hoeveelheden water vastgesteld, dan geeft het verschil aan hoeveel water door opkwalling de polder moet zijn binnengedrongen.

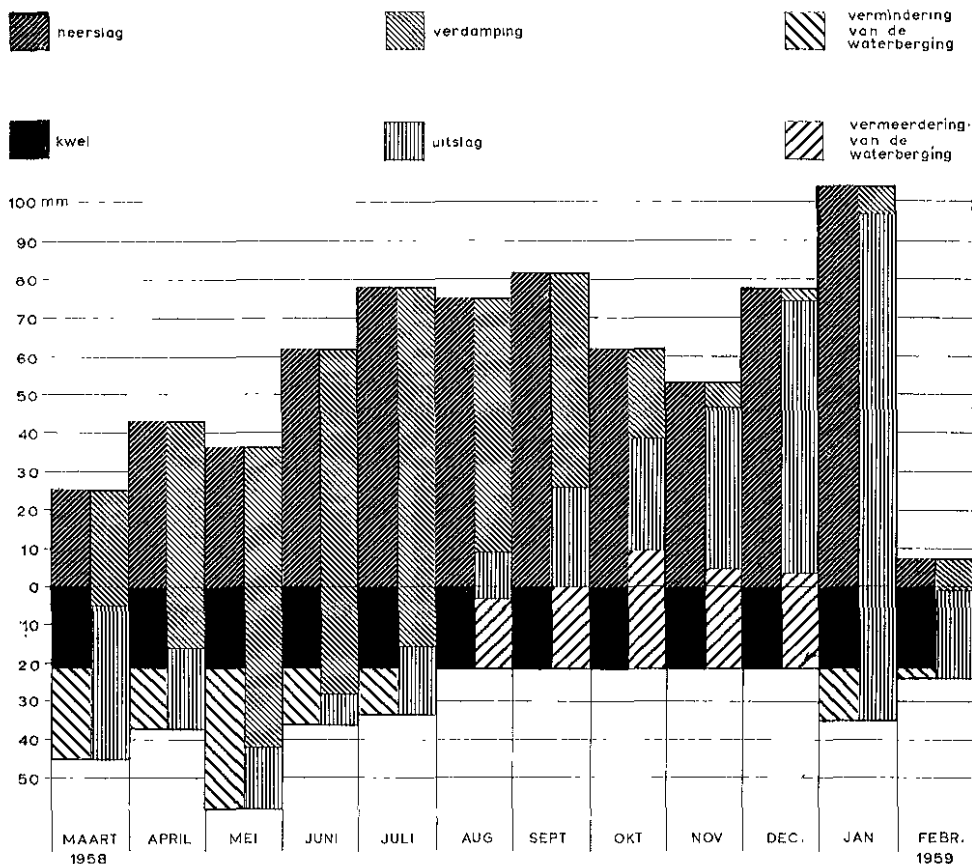
Bij het opstellen van de chloorbalans moet rekening worden gehouden met de volgende factoren: inlaat, kwel en uitslag. De omvang van de ingelaten en uitgeslagen hoeveelheden chloor wordt vastgesteld door regelmatig het chloorgehalte van het water te meten en deze gehalten te vermenigvuldigen met de ingelaten en uitgeslagen hoeveelheden water. Zijn deze gegevens bekend dan kan daaruit de hoeveelheid chloor worden afgeleid die met het grondwater moet zijn opgekweld.

Bij het vaststellen van de kwel en van de opgekwelde hoeveelheid chloor moet, behalve met bovengenoemde factoren, nog rekening worden gehouden met de omstandigheid dat de berging van water en van chloor in de polders in de loop van het jaar aan schomme-



De ligging van de onderzoekpolders in het Delta-gebied.

De waterbalans van de polder Vierbannen van Duiveland over de periode maart 1958-februari 1959.



lingen onderhevig is. Door meting is komen vast te staan dat de verschillen tussen de hoeveelheden water, die op twee tijdstippen van het jaar in een polder geborgen kunnen worden, van dezelfde orde van grootte kunnen zijn (ca. 150 mm) als de kwel per jaar, zoals deze veelal in de polders van het Deltagebied wordt gevonden. Hieruit blijkt dat deze factor zeker niet mag worden verwaarloosd.

Er zijn, in beginsel, twee methoden om deze bergingsverandering in de berekeningen te verwerken. De eerste is om telkens aan het begin en aan het eind van een onderzochte periode vast te stellen hoe groot de hoeveelheid water is die zich boven een bepaald niveau in de polder bevindt. Het verschil tussen beide waarden geeft de verandering die zich in de berging heeft voorgedaan. De gegevens voor het vaststellen van deze waterhoeveelheden moeten worden verkregen door meting van de berging van sloten en door meting van de grondwaterstand en van het vochtgehalte van de bodem boven het grondwaterpeil, een omvangrijke arbeid waarvan het resultaat geen aanspraak zal kunnen maken op nauwkeurigheid. In werkelijkheid omzeilt men deze moeilijkheid dan ook en past men alleen de tweede methode toe, die hieruit bestaat dat een voldoende lange periode, b.v. van een jaar of meer, in beschouwing wordt genomen. Het begin en het einde van de periode zullen dan steeds moeten vallen aan het einde van de winter wanneer de grond met water verzadigd is. Hierdoor wordt bereikt dat het verschil tussen de geborgen hoeveelheden water aan het begin en aan het einde van de periode zo klein mogelijk zal zijn en bovendien dat dit verschil verwaarloosd mag worden ten opzichte van de gedurende een dergelijke lange periode opgetreden neerslag, verdamping, kwel, inlaat en uitslag.

Een andere moeilijkheid bij de berekeningen is een gevolg van het feit dat de kwel ten opzichte van de overige factoren die bij het opstellen van de waterbalans een rol spelen van geringe grootte is. Dit heeft tot gevolg dat een relatief kleine fout bij de meting van de neerslag, de verdamping of de uitslag een relatief veel grotere fout teweegbrengt in het cijfer voor de berekende kwel. De uiterste nauwkeurigheid bij de metingen is dan ook een vereiste.

Wat de berging van chloor betreft, in dit geval is het vrijwel uitgesloten de veranderingen die zich daarin voordoen exact op het spoor te komen. Daarom moeten ook bij het opstellen van de chloorbalans lange perioden worden gekozen teneinde de veranderingen in de berging te kunnen verwaarlozen.

Aangezien bij de chloorbalans, zoals gezegd, alleen rekening behoeft te worden gehouden met inlaat, kwel en uitslag, zullen de resultaten nauwkeuriger kunnen zijn dan in het geval van de waterbalans, vooral ook omdat de hoeveelheid met het inlaatwater binnengekomen chloor over het algemeen klein is ten opzichte van de beide andere factoren. In de meeste polders blijkt de hoeveelheid uitgeslagen chloor zelfs nagenoeg gelijk te zijn aan de hoeveelheid opgekweld chloor. Volledigheidshalve zij vermeld dat de kwelberekening, ter aanvulling en controle op de bovenomschreven methode, ook als volgt kan geschieden. Er mag worden aangenomen dat de opgekwelde chloor gelijk is aan de kwel vermenigvuldigd met het chloridegehalte van de kwel en dat de chloridegehalten van de kwel en diep grondwater aan elkaar gelijkgesteld kunnen worden. Het is mogelijk met behulp van de chloorbalans de opgekwelde hoeveelheid chloor te bepalen met behulp van het geo-elektrisch onderzoek het chloridegehalte van het diepe grondwater. De omvang van de kwel vindt men dan ook door de beide grootheden op elkaar te delen. Wel moet het voorbehoud worden gemaakt dat deze methode slechts kan worden toegepast in polders waar het chloridegehalte van het diepe grondwater geen grote variatie vertoont.

Het werk in de onderzoekpolders omvat, zoals werd meegedeeld onder anderen het verzamelen van gegevens voor het opstellen van de water- en chloorbalans. Mede met behulp van het resultaat van deze onderzoeken kan een overzicht worden verkregen van de chlooruitslag van de polders. Deze is gebleken in de loop van een jaar aan sterke wisselingen onderhevig te zijn. Om nu het chloorgehalte op de toekomstige zoetwaterbekkens gedurende het jaar op constante waarde te houden, zou de inlaat van zoetwater – die door de toekomstige sluizen in de Volkerakdam plaats zal hebben – aan die wisselende chloortoevoer aangepast dienen te worden. Zoals beschreven in het Driemaandelijks Bericht nr. 6 kan zulk een veranderlijke inlaat niet toegepast worden en is integendeel een constante zoetwaterdoorspoeling ontworpen. Het chloorgehalte van de zoetwaterbekkens zal dus sterk afhankelijk zijn van de chlooruitslag van de polders. Met behulp van de verzamelde gegevens kan het te verwachten verloop van het chloridegehalte worden berekend.

Tenslotte kunnen de onderzoekpolders ook waardevolle gegevens verschaffen met betrekking tot het verband tussen de neerslag en de uitgeslagen hoeveelheden water. Als gevolg van het absorptievermogen van de bodem en de daarmee gepaard gaande vertragende werking zal regenwater steeds, verspreid over een periode van enige dagen nadat het gevallen is, worden uitgeslagen. Een vergroting van het inzicht in de duur van deze vertraging in toevloeiing van het regenwater is van groot belang bij het vaststellen van de capaciteiten van nieuw te ontwerpen of bij het Deltaplan aan te passen gemalen. Het is op grond van tot nu toe opgedane ervaring veelal gebruikelijk een poldergemaal er op in te richten om dagelijks een schijf van 11,5 mm water uit te kunnen slaan. Als vergelijkingscijfers worde hier vermeld dat een dagelijkse neerslag van 30 mm in de Zeeuwse polders geen uitzondering is.

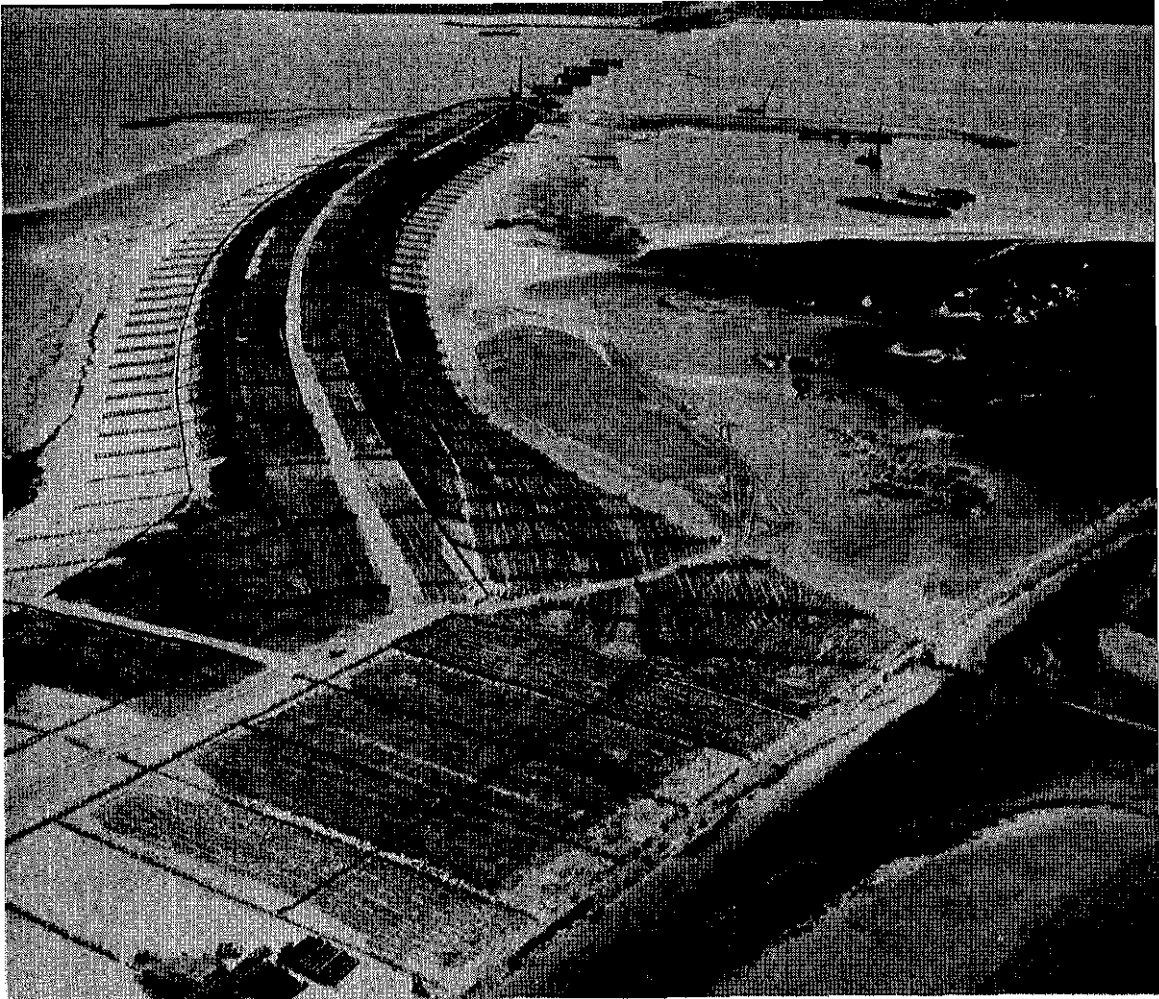
De definitieve resultaten van de onderzoeken zullen pas beschikbaar komen wanneer men een overzicht heeft van de gegevens over vele jaren. Daar de werkzaamheden in de onderzoekpolders voor het grootste deel in maart 1952 ter hand zijn genomen, zal het dus nog enige jaren duren alvorens betrouwbare conclusies kunnen worden getrokken.

Zoals bekend, wordt ernaar gestreefd dat de brug over het Haringvliet bij Numansdorp in 1964 gereed zal zijn, het jaar waarin ook de Grevelingendam moet worden voltooid. Door de uitvoering van deze beide werken zullen de eilanden Goeree-Overflakkee en Schouwen-Duiveland nog in het hetzelfde jaar met de vaste wal worden verbonden. Een beschrijving van het ontwerp van de brug werd opgenomen in het Driemaandelijks Bericht nr. 14, terwijl het onderdeel 'toeritten en onderbouw' afzonderlijk behandeld werd in nr. 17. De beide toeritten zijn inmiddels gereed gekomen, waarvan in het onderstaande in het kort verslag wordt gedaan.

De noordelijke toerit

Op 20 maart 1962 vond de eerste oplevering plaats van de noordelijke toerit. Deze wordt gevormd door het eigenlijk toeritgedeelte en een stroomgeleidende dam aan de rivierzijde. Het toeritgedeelte bestaat geheel uit zand, het is met klei bekleed en heeft aan weerszijden een flauw hellend, onbeschermde strand. De geleidedam is tot N.A.P. - 1,50 m opgebouwd uit zand beschermd door zinkstukken, daarboven bestaat zij uit een mijnsteen-kern, afgedekt met grof grind en stortsteen. De beschermende kap van stortsteen is aan de rivierzijde vanaf de binnenkruin tot de lijn van N.A.P. met gietasfalt gepenetreerd. Aan de landzijde heeft de geleidedam, die tot N.A.P. + 2,00 m reikt, evenals het toeritgedeelte een onbeschermde strand. Tegelijk met de werkzaamheden voor de toerit werden bodemverdedigingen aangebracht op de plaatsen waar twee van de pijlers van de brug en de kelderpijler voor de basculebrug zullen komen.

De werkzaamheden begonnen met het verwijderen van slappe grondlagen onder de kop van de toerit. Het baggerwerk hiervoor verliep overeenkomstig het werkplan. In totaal werd ruim 165 000 m³ specie verwijderd; voor zover het kleihoudend was werd het in een depot achter de stroomgeleidende dam van het Hellegat geperst. De geraamde weekproduktie bedroeg 20 000 m³, de werkelijke produktie heeft daarmee steeds gelijke tred kunnen houden. Tezelfdertijd werd de opbouw van de geleidedam aangevat en wel vanaf het westelijke einde. Na een moeilijk begin kon het werk in een vlot tempo worden voortgezet, zoals blijkt uit de bijgaande grafiek. De opbouw van de mijnsteen-kern volgde het aanbrengen van de bezinkingen op de voet. Het dichten van het gat tussen de vaste oever en de geleidedam vond plaats tussen 14 en 31 augustus 1961; deze sluiting werd beschreven in het Driemaandelijks Bericht nr. 18. Na de sluiting kon het werk snel worden vol-



De zuidelijke toerit van de brug over het Haringvliet. Het zandlichaam is onder profiel gebracht, met klei bekleed en tegen verstuiven beschermd o.m. door middel van rijshouten schermen.

Verwerkte hoeveelheden zand en zinkstukken in de noordelijke toerit vergeleken met het werkplan.

tooid. In het met zand gedichte gat werden met behulp van draglines en een bulldozer perskaden opgeworpen, waartussen, in vier lagen, een zandlichaam werd opgespoten. Hierbij werd in de periode tussen 31 augustus en half december 1961 ruim 420 000 m³ zand aangebracht. De gemiddelde weekproductie was geraamd op 30 000 m³, de opgeleverde hoeveelheid per week bleef daarbij nagenoeg niet ten achter. Berekend op grondslag van de middelen van vervoer bedroeg de totale zandaanvoer 532 000 m³. Dit betekent dat voor verliezen, klink en verstuijing 21 % in rekening kan worden gebracht.

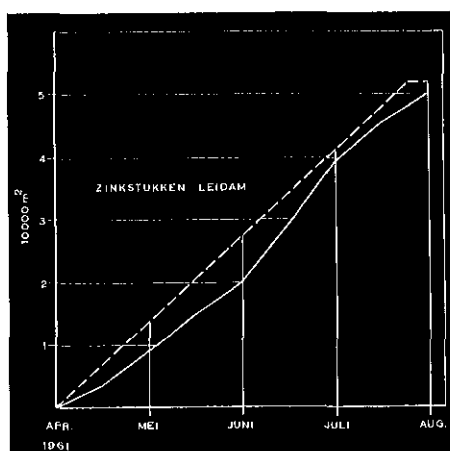
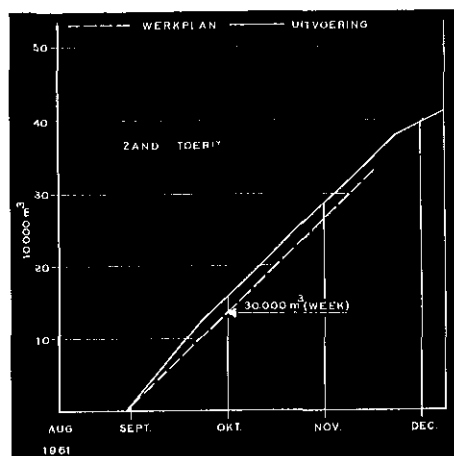
Nadat het zandlichaam de vereiste hoogte had bereikt, werd het onder profiel gebracht en afgedekt met klei.

Het zandbedrijf had na het gereedkomen van de geleidedam een zo vlot verloop dat het werk binnen de in het bestek gestelde datum kon worden opgeleverd.

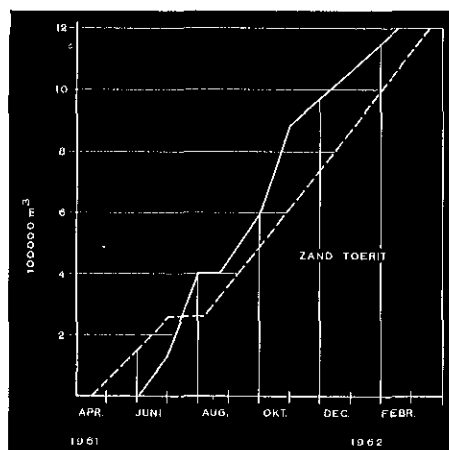
De zuidelijke toerit

Op 25 juni 1962 werd de zuidelijke toerit voor de eerste maal voltooid opgeleverd. Ook deze bestaat uit het eigenlijke toeritgedeelte en een stroomgeleidende dam aan de rivierzijde. Het toeritgedeelte is ook op de zuidelijke oever geheel uit zand opgebouwd. De belopen en stranden zijn tegen verstuijing beschermd door rijsschermen en ingezaaide gerst. De geleidedam heeft dezelfde constructie als aan de noordelijke zijde, zij bestaat uit zand en zinkstukken tot N.A.P. - 1,50 m, met daarboven een mijnsteenkern, afgedekt met grof grind en stortsteen. De stortsteenbekleding is vanaf de binnenkruin tot aan de N.A.P.-lijn op het buitenbeloop gepenetreerd met gietasfalt. De kruin van de geleidedam reikt tot N.A.P. + 2,00 m, terwijl aan de binnenzijde eveneens een onbeschermd strand ligt. Ten behoeve van de onderbouw van de brug werd op de plaats waar een van de brugpijlers zal komen een bodemverdediging aangebracht.

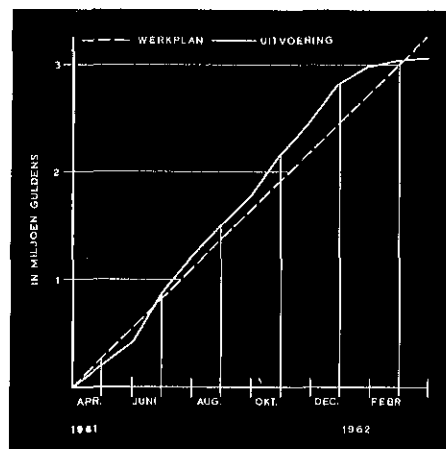
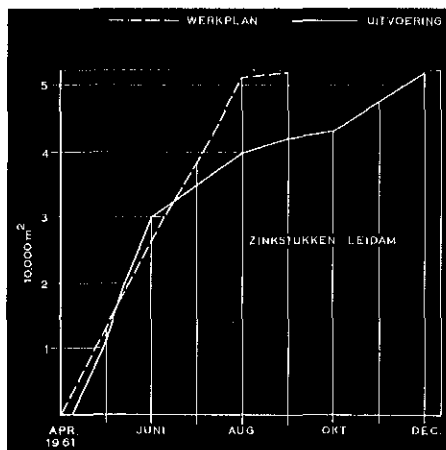
Langs het tracé van de ontworpen geleidedam waren voor de aanvang van de werkzaamheden diepten gemeten van 5 m tot 7 m N.A.P. Proeven in het Waterloopkundig laboratorium wezen uit dat de werkzaamheden het minst door de stroom zouden worden gehinderd indien met de aanleg van de geleidedam begonnen werd. Aldus werd het werk, evenals op de noordelijke oever, vanaf de rivierzijde aangevat. De aanleg van de geleide-



dam geschiedde ook nu uitgaande van het westelijke einde. De opbouw ervan met zand en zinkstukken had een snel verloop. De geraamde produktie van 3000 m² zinkstukken per week kon gemakkelijk worden behaald, doordat de aannemer op ruime schaal gebruik heeft gemaakt van het z.g. 'zinken op stroom'. Voor een beschrijving van deze methode zij verwezen naar het Driemaandelijks Bericht nr. 15, blz. 6. Het voordeel van de methode bestaat hierin dat men niet langer hoeft te wachten tot de kentering van het tij, zodat de bezinkingen in een hoog tempo kunnen worden afgewerkt. Voor de aannemer betekende de toepassing van deze zinkwijze bovendien een belangrijke besparing, daar de ruime tijd welke ter beschikking staat het gebruik van minder arbeidskrachten toelaat. Zodra de bezinkingen gereed waren kon de mijnsteenken van de bovenbouw worden aangebracht. De sluiting van het gat tussen de zuidelijke oever en de geleidedam vond plaats tussen 4 en 22 september 1961. In het Driemaandelijks Bericht nr. 19 werd van deze sluiting een beschrijving opgenomen. Vóór begin september was in het tracé van de toerit



Verwerkte hoeveelheden zand en zinkstukken in de zuidelijke toerit vergeleken met het werkplan.

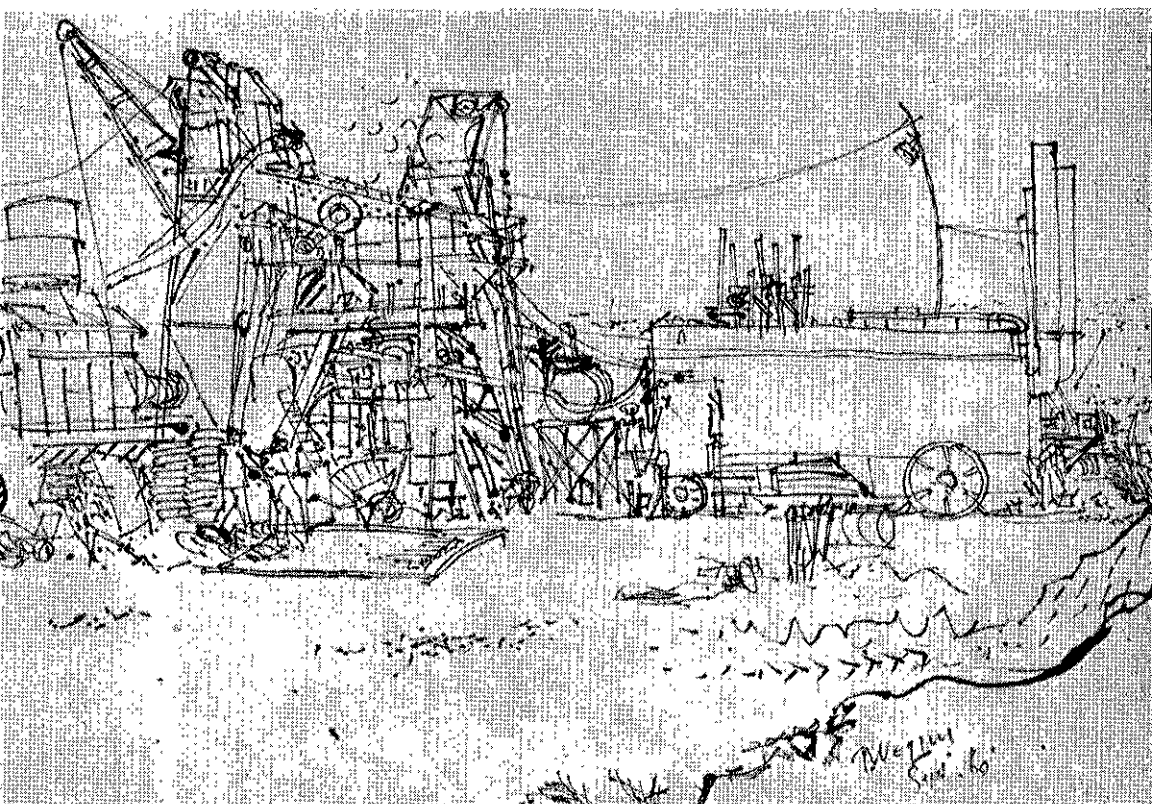


Het verloop van de termijnbetalingen in miljoenen guldens.

naar de Hellegatdam op de zuidelijke oever reeds een zandlichaam tot een hoogte van N.A.P. + 2,50 m aangebracht. Na de sluiting kon de verdere opbouw van het toeritgedeelte snel en zonder onderbreking worden voltooid.

Evenals aan de noordzijde werd ook hier het zandlichaam in een viertal lagen opgebouwd. Nadat het de vereiste hoogte had gekregen, werd het onder profiel gebracht, waarbij veel hinder werd ondervonden van de voortdurend krachtige wind gedurende het afgelopen voorjaar. Op verschillende dagen kon door het verstuivende zand niet normaal worden gewerkt. De oplevering van het werk moest in verband daarmee met een maand worden verlengd. Ook het inleggen van de belopen en van de kruin met stro en het inzaaien met gerst ondervonden vertraging door de wind.

Overigens is het werk uiterst vlot verlopen. Met name de opbouw van de geleidedam geschiedde, zoals werd gezegd, sneller dan verwacht was, wat voornamelijk moet worden toegeschreven aan de methode van het zinken op stroom.

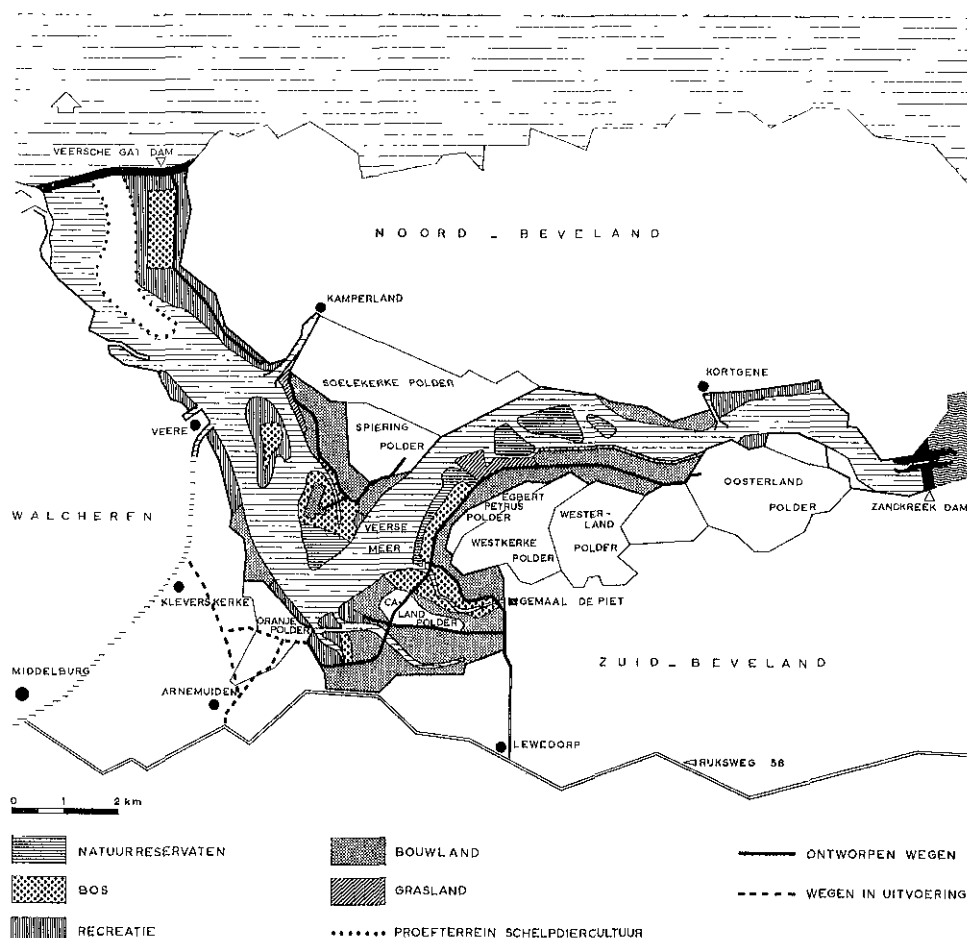


Pentekening T. Wegner, asfaltinstallatie



Door de in 1960 en 1961 gereedgekomen afsluitingen van de Zandkreek en het Veersche Gat werd een gebied van ongeveer 4000 ha onttrokken aan de invloed van de zee. Over de gevolgen van deze afsluitingen voor de situatie in de omgeving van de voormalige zeearm werd in voorgaande nummers van het Driemaandelijks Bericht het een en ander medegedeeld. Zo kwam achtereenvolgens ter sprake de aanpassing van de afwatering van het oude land (nr. 10), de recreatiemogelijkheden op en aan het Veerse Meer (nr. 14), de aanpassing van de afvalwaterlozingen van Middelburg, Veere, Kortgene en Kamperland (nr. 14), en de aanpassing van de tijhavens en loswallen (nr. 16). De aard en omvang van de aanpassingswerken hangt nauw samen met de keuze van de op het Veerse Meer na te streven boezempeilen in de periode die voorafgaat aan de afsluiting van de Oosterschelde. Overwegingen inzake de waterhuishouding van het oude land en de te verkrijgen landwinst voerden tot de conclusie dat in de zomerperiode op het Veerse Meer een peil van N.A.P. moet worden gehandhaafd en in de winterperiode een peil van N.A.P. - 0,70 m. Als gevolg van deze regeling is bijna de helft (ca. 2000 ha) van het afgesloten gebied drooggevalle. Het overige gedeelte vormt een meer, met een lengte van 23 km, dat zout zal blijven totdat door de vorming van het Zeeuwse Meer omstreeks 1978 zoet rivierwater zal kunnen worden aangevoerd.

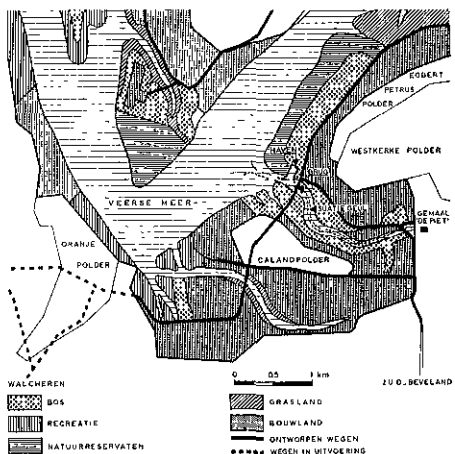
Het drooggevalle gebied is voor een belangrijk deel eigendom van de Staat. Op de niet aan de Staat toebehorende gronden is artikel 7 van de Deltawet van toepassing, hetgeen betekent dat de eigenaren van deze gronden aan de Staat een vergoeding moeten betalen wegens de waardevermeerdering die hun gronden door de afsluiting hebben ondergaan en voorts moeten meewerken aan de uitvoering van een doelmatige verkaveling. Indien daarover geen overeenstemming wordt bereikt, kan onteigening plaatsvinden. Het overleg over de evengenoemde onderwerpen tussen de Staat en de particuliere oever-eigenaren vindt o.m. plaats op grond van plannen voor de ontsluiting en inrichting van het drooggevalle gebied. De opstelling van deze plannen moet uiteraard worden voorafgegaan door een plan waarop staan aangegeven de aan het nieuwe land te geven bestemmingen, te weten: landbouw, bebossing, recreatie en natuurbescherming. Dit plan nu werd, onder meer op grond van bodemkundige gegevens in eerste aanleg opgesteld door een werkgroep waarin zitting hadden de Landbouwwetenschappelijke Afdeling van de Directie van de Wieringermeer te Kampen, het Rentambt Breda van de dienst der Domeinen, de Dienstvakken Landschapsverzorging en Natuurbescherming van het Staats-



Bestemmingsplan voor de droogvallende gronden langs het Veerse Meer.

bosbeheer en de Deltadienst van de Rijkswaterstaat. Met dit plan als uitgangspunt werd vervolgens door de Provinciale Planologische Dienst voor Zeeland, daartoe terzijde gestaan door een commissie, een schema opgesteld door de recreatie en de natuurbescherming. Dit schema verwierf de instemming van het provinciaal bestuur en van de aan het Veerse Meer grenzende gemeenten. Intussen werden door de bovengenoemde Rijksdiensten gedetailleerde ontwerpen uitgewerkt voor de ontsluiting en inrichting van de in hoofdzaak voor de landbouw bestemde gebieden.

Thans is het uit artikel 7 van de Deltawet voortvloeiende overleg met een deel van de particuliere oevereigenaren zover gevorderd dat verwacht mag worden dat binnen afzienbare tijd zal kunnen worden begonnen met de ontsluiting en inrichting van het in het Noord-Sloe, tussen Zuid-Beveland en Walcheren, gelegen gebied. Het betreft hier een oppervlakte van ongeveer 640 ha, waarvan de grond van het bovengenoemd bestemmings-



Overzicht van de suatiegeul van het gemaal 'De Piet'. Op de achtergrond het Veerse Meer

Detail van het bestemmingsplan.



Overzicht van het krekengebied in het zuidelijk gedeelte van het Vaersche Meer.

plan ca. 480 ha voor agrarische doeleinden werd bestemd en het overige voor de recreatie en de natuurbescherming. Door de Deltadienst zullen de grotere civieltechnische werken worden uitgevoerd, zoals:

- a. de wegen met wegsloten en toegangsdammen naar de agrarische percelen;
- b. een landbouwhaven met loswal;
- c. de verruiming van de suatiegeul van het gemaal De Piet.

De overige werken voor de inrichting van het agrarische gebied (egalisaties, kavelsloten, dreinages) zullen door de eigenaren van de gronden – de Dienst der Domeinen en particulieren – zelf worden verzorgd.

De ontworpen wegen zullen op een drietal plaatsen aansluiten op het net van polderwegen in het oude land. In het westen wordt aangesloten op een weg die in uitvoering is in het kader van de ruilverkaveling Kleverskerke op het eiland Walcheren in het zuid-oosten op de weg die in Lewedorp aansluiting geeft op de rijksweg van Middelburg naar Goes, terwijl bij het gemaal De Piet een verbinding zal worden gemaakt tussen de weg in het nieuwe land en de bestaande op- en afritten nabij het voormalige loswalterrein. Voorlopig zal deze weg in het noorden doodlopen. Tezijntijd kan hij echter worden doorgetrokken en worden aangesloten op het wegennet ten noorden van Wolphaartsdijk. In verband met de sterke ontwikkeling van de recreatie die rondom het Veerse Meer wordt verwacht is de breedte van de wegverhardingen gesteld op 5 m. Ook de aansluitende weg in de ruilverkaveling Kleverskerke zal deze breedte verkrijgen. Ter weerszijden van de verharding zijn bermen ontworpen met breedten van 5,50 en 8,50 m, zodat de wegen te zijner tijd, als dit nodig mocht blijken, kunnen worden verbreed dan wel rijwielpaden kunnen worden aangelegd. De uitvoering van het plan brengt mee dat een groot deel van de dijken van de Calandpolder, die als een eiland midden in het nieuw gewonnen land ligt, moeten worden afgegraven.

De suatiegeul van het gemaal De Piet, dat een capaciteit heeft van 465 m³/min., moet worden verruimd en genormaliseerd om de bodem en de oevers van deze kreek tegen uitschuring te beschermen. Daarvoor is een bodembreedte nodig van 17 m en een diepte van 2,50 m beneden het zomerpeil. Getracht zal worden het kreekkarakter zoveel mogelijk te handhaven. Nadat beplantingen zullen zijn aangebracht langs de oevers van de kreek zal een landschappelijk bijzonder fraai geheel ontstaan dat ongetwijfeld zijn aantrekkingskracht zal uitoefenen op de kleine watersport. In de wegkruising nabij de mond zal daarom, in plaats van een duiker, een brug van gewapend beton worden opgenomen waarvan de onderzijde op 2,50 m boven het zomerpeil wordt gelegd. Een terrein ten zuiden van de mond van de kreek ter grootte van 20 ha, zal met bos worden beplant, terwijl aansluitend op het natuurgebied ten noorden van de mond een bos van 50 ha is geprojecteerd.

Nabij de mond van de kreek komt een haven met loswal voor de afvoer van landbouwprodukten in de eerste plaats uit het nieuwe land, maar ook eventueel uit Zuid-Beveland of Walcheren. Diepte en breedte van de toegangseul en van de haven werden berekend op de ontvangst van binnenschepen van 500 tot 600 ton. Aangezien verwacht mag worden dat slechts één schip tegelijk geladen zal worden, kan de loswallengte beperkt blijven tot 20 m.

Het hier besproken agrarische gedeelte sluit in het westen aan op een recreatiegebied, voor de inrichting waarvan door de gemeente Arnhem plannen worden ontworpen. Op zijn beurt wordt dit gebied voortgezet door een betrekkelijk smalle strook van schorren voor de Oranjepolder, die een onderdeel vormen van het recente geschenk van het

Koninklijk Paar aan de Nederlandse jeugd. De inrichting van de oostelijk van het hiervoor besproken gebied gelegen nieuw gewonnen terreinen langs Zuid-Beveland vormt nog onderwerp van nadere studie.

Aan de overzijde van het Veerse Meere ten zuiden van Soelekerke- en Spieringpolder op Noord-Beveland, bevindt zich een gebied ter grootte van ca. 270 ha, waarvan op grond van het vorengenoemde bestemmingsplan ca. 180 ha voor de landbouw is bestemd. De zuidelijke punt van dit gebied vormt reeds een natuurreservaat, terwijl in het overige deel bos kan worden aangelegd waarbij een plaats zou zijn te reserveren voor een kampeerterrein. De geprojecteerde weg dient in de eerste plaats voor de ontsluiting van de percelen bouwland. Tevens is het tracé echter zo gekozen dat een toeristisch fraaie route kan ontstaan. Het profiel van deze weg zal gelijk zijn aan dat van de zojuist besproken wegen in het Noord-Sloe.

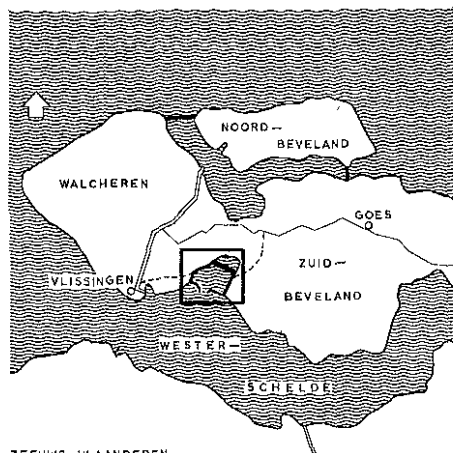
De overige langs en in het Veerse Meer drooggevalen gronden beslaan een oppervlakte van bijna 700 ha. waarvan verreweg het grootste deel een recreatieve bestemming heeft verkregen. Het zwaartepunt daarvan wordt gevormd door de ruim 300 ha grote zandplaat achter de dam door het Veersche Gat. Op deze plaat zal een bos worden aangelegd met een oppervlakte van 80 ha. Bij de inrichting van deze plaat zal tevens rekening moeten worden gehouden met het eventueel uit te voeren proefproject voor de oestercultuur. Tenslotte kan worden meegedeeld dat bij Kortgene een jachthaven met aansluitend bungalowterrein wordt aangelegd, terwijl onlangs nabij Wolphaartsdijk een tweetal jachthavens gereed kwamen.

De aanleg van de afsluitdijk in het Zuid-Sloe

In het Driemaandelijks Bericht nr. 18 is een bijdrage opgenomen over de aanpassing van de hoogten van waterkeringen langs de Westerschelde aan de peilen die door de Delta-commissie voor dit gebied zijn vastgesteld. Een onderdeel van deze werkzaamheden wordt gevormd door de verbetering van de waterkering rond het Zuid-Sloe.

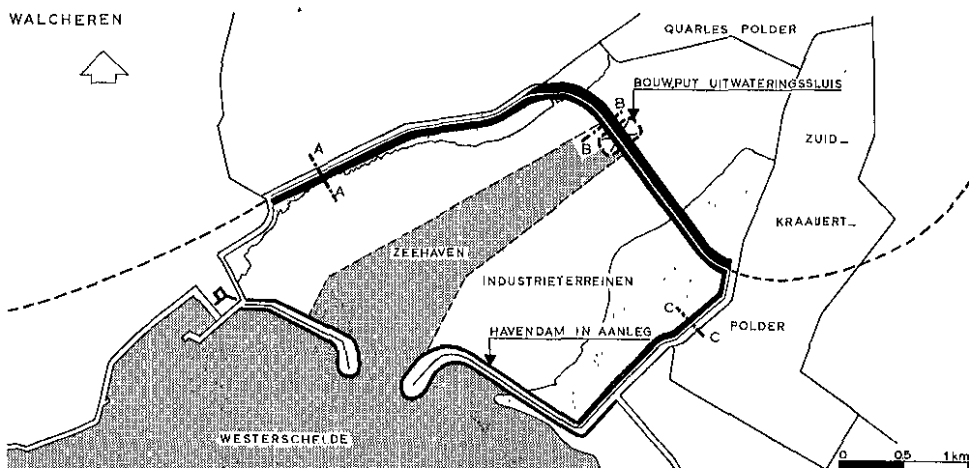
Het Sloe was in de middeleeuwen een ook voor de scheepvaart belangrijke geul, welke de scheiding vormde tussen Walcheren en Zuid-Beveland. Deze geul had verschillende zijarmen die zowel op Zuid-Beveland als op Walcheren diep het land indrongen. Onder meer als gevolg van inpoldering van deze zijarmen nam het Sloe in de loop der jaren in betekenis af en verondiepte de geul. In 1871 werd het Sloe ten behoeve van de aanleg van de spoorlijn van Roosendaal naar Vlissingen afgedamd. Na de aanleg van deze Sloedam zijn zowel het noordelijke als het zuidelijke gedeelte van het Sloe zeer snel verondiept en vormden zich aan weerszijden van de dam uitgebreide schorgebieden, wat nog in de hand werd gewerkt door de landaanwinningswerken die daar werden ondernomen. Na de Tweede Wereldoorlog waren de schorgronden ten zuiden van de Sloedam rijp voor inpoldering en in 1949 kon een gedeelte van het Zuid-Sloe ter grootte van 481 ha worden ingedijkt (de Quarlespolder). Reeds voor de stormvloed van 1 februari 1953 waren plannen in voorbereiding om ook het overblijvende gedeelte van het Zuid-Sloe in te polderen. Na de stormramp werden deze gecombineerd met de plannen tot verbetering van de hoogwaterkering, op grond van artikel 1, sub b, van de Deltawet. Toen evenwel besloten werd tot de aanleg van een zeehaven in het Zuid-Sloe met buitendijkse industrieterreinen moesten deze plannen worden gewijzigd. Teneinde over voldoende ruimte te beschikken voor de zeehaven en de bijbehorende industrieterreinen moest de afsluitdijk meer landwaarts worden ontworpen dan aanvankelijk wast vastgesteld. Het in te polderen gebied in het Zuid-Sloe werd hierdoor beperkt tot rond 160 ha. De lengte van de afsluitdijk is thans bepaald op ruim 2 km. De zeedijken die aan weerszijden op de afsluitdijk aansluiten worden verhoogd en verzaard; op Walcheren betreft dit een gedeelte ter lengte van ruim 2 km, op Zuid-Beveland een gedeelte ter lengte van 1,4 km.

De buitendijkse industrieterreinen zullen moeten worden opgehoogd tot N.A.P. + 4,5 m à N.A.P. + 5 m, teneinde ook bij stormvloed en geheel watervrij te zijn. De aanwezigheid



ZEEUWS-VLAANDEREN

WALCHEREN



Situatie van de afsluiting van het Zuider-Sloe.

van deze terreinen en in het algemeen de beschutte ligging van het Zuid-Sloe na de aanleg van de beide havendammen zullen tot gevolg hebben dat de golfoploop tegen de dijken rond het Zuid-Sloe gering wordt. In verband hiermee werd een kruinhoogte van N.A.P. + 6,5 m bij het ontwerppeil van N.A.P. + 5,5 m (Zuid-Kraayertpolder) voldoende geacht.

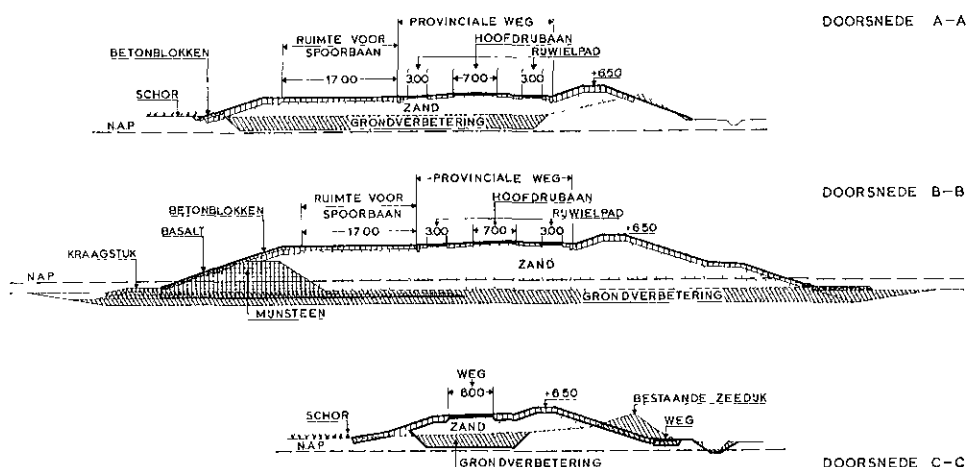
Bij het bepalen van het dwarsprofiel van de afsluitdijk en van de beide te verzwaren dijkgedeelten zijn de plannen tot aanleg van een zeehaven van grote invloed geweest. Op de buitenberm van de afsluitdijk en van de aansluitende dijk op Walcheren wordt een 7 m brede weg met rijwielpaden van 3 m breedte aangelegd. Deze weg zal deel uitmaken van de provinciale weg van Vlissingen via het Zuid-Sloe naar de Rijksweg nr. 58 op Zuid-Beveland die het zeehaven gebied zal ontsluiten. Aan de zeezijde van deze weg is ruimte gereserveerd voor de aanleg van een spoorbaan met dubbel spoor.

Op de buitenberm van de te verzwaren dijk op Zuid-Beveland wordt een weg van 6 m breedte aangelegd die de verbinding zal vormen met de industrieterreinen en de oostelijke havendam.

In afwachting van de aanleg van deze terreinen wordt het buitenbeloop van de afsluitdijk en van het aan de Walcherense zijde aansluitende dijkgedeelte verdedigd met een glooiing van betonblokken die afmetingen hebben van 0,50 x 0,50 x 0,20 m. Deze glooiing kan naderhand worden opgenomen en elders worden gebruikt.

Het buitenbeloop van het gedeelte van de afsluitdijk dat de noordoostelijke begrenzing vormt van het havenbekken en dat blijvend aan diep water zal zijn gelegen, wordt voorzien van een basaltglooiing 20/30 tot N.A.P. + 3 m, met daarboven een glooiing van betonblokken tot de buitenberm.

Het buitenbeloop van het dijkgedeelte aan de Zuidbevelandse zijde behoeft niet van een verdediging te worden voorzien, daar de voor deze dijk gelegen schorren zo hoog en breed zijn dat daarop een goede grasmat kan worden aangelegd en in stand gehouden. In de afsluitdijk werd inmiddels reeds een uitwateringssluis gebouwd ten behoeve van de



Dwarsprofielen van de dijk rond het Zuider-Sloot.

afwatering van het gedeelte dat wordt ingedijkt en de hierop lozend polders, die tezamen een gebied omvatten van ca. 2000 ha. De sluis heeft drie kokers van 2 x 2 m elk, bij een bodemdiepte van N.A.P. - 2 m. Elke koker is voorzien van een dubbel stel puntdeuren en een schuif.

Met de aanleg van de afsluitdijk en van de aansluitende dijkverzwaring op Walcheren werd in mei 1961 een begin gemaakt; de dijkverzwaring op Zuid-Beveland werd in januari 1962 ter hand genomen. Beide laatste werken zijn thans vrijwel gereed. Van de afsluitdijk is het oostelijk gedeelte gereed. Het aanvankelijk 100 m brede sluitgat in de afsluitdijk werd door middel van een mijnsteenkade vernauwd tot 40 m. De grootste stroomsnelheid bedroeg toen 1,5 m/sec, wat toelaatbaar werd geacht.

In de namiddag en de avond van woensdag 11 juli 1962 werd ongeveer 50 m landwaarts van de sluitkade met behulp van twee bulldozers een zandkade in het sluitgat aangebracht



De afsluitdam van het Zuider-Sloe in aanleg. In het tracé van de dam de bouwput voor de uitwateringssluis.

om te voorkomen dat het zand achter de mijnsteenkade na de sluiting zou wegvloeiën. Het gelukt om daarmee het opkomende water voor te blijven. In de nacht en de ochtend van donderdag 12 juli werd het sluitgat door het opstorten van een dam van mijnsteen definitief gesloten.

Verwacht wordt dat het gehele werk voor 1 januari 1963 gereed zal zijn.

De kosten van aanleg van de afsluitdijk met de aansluitende dijkverzwaringen op Walcheren en Zuid-Beveland bedragen f 7 339 000, die van de uitwateringssluis inclusief de ter beschikking gestelde materialen rond f 750 000. Het gehele werk wordt uitgevoerd door de N.V. Van Hattum en Blankevoort te Beverwijk.

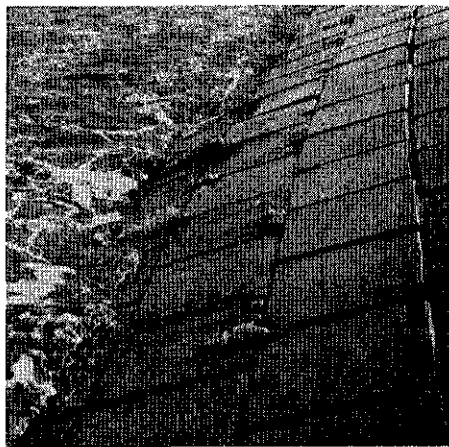
Overzicht van proefnemingen tijdens de aanleg van de werkhaven bij Oostmahorn

Bij de uitvoering van grote waterbouwkundige werken wordt het beginsel gehuldigd dat zoveel mogelijk gebruik moet worden gemaakt van het ter plaatse aanwezige materiaal. Hierdoor kunnen onnodige hoge transportkosten worden vermeden.

In het Lauwerszeegebied worden grote hoeveelheden zand aangetroffen. Vervolgens liggen er, op gemakkelijk bereikbare plaatsen, eveneens grote voorraden potklei, keileem en klei. Dank zij de talrijke boringen die sinds 1955 werden verricht zijn de vindplaatsen van deze materialen thans goed bekend. Met betrekking tot de bruikbaarheid van de bodemstoffen stond echter zeer weinig vast. Het was in verband daarmee een gelukkige omstandigheid dat de aanleg van de werkhaven bij Oostmahorn geschiedde op een beschutte plaats tegen de Friese kust, zodat daar een gunstige gelegenheid werd geboden de gevonden materialen in de praktijk op hun kwaliteiten te beproeven.

De bruikbaarheid van zand als bouw materiaal voor dijken en dammen is afhankelijk van de korrelsamenstelling en het slibgehalte, waarbij opgemerkt moet worden dat het slibgehalte in de bodem aan de hoge kant mag zijn indien bij de verwerking van het zand een voldoende mate van uitspoeling van het slib kan worden verkregen. Of het zand gemakkelijk winbaar is wordt bepaald door de dikte en de bereikbaarheid van de bruikbare lagen enerzijds en door de snelheid waarmee het zand naar de zuigbuis van de zandzuiger toeloopt anderzijds. Het zand in de Lauwerszee is in het algemeen vrij fijn van korrel, daarnaast vertoont het plaatselijk een tamelijk hoog slibpercentage. Voor verwerking is het zeer geschikt. De doorlatendheid van het zand is echter niet groot. Dit laatste heeft ertoe geleid dat moeilijkheden werden ondervonden bij de ontwatering van de zandlichamen die in de werkhaven werden opgespoten. Deze liggen opgesloten tussen perskaden van potklei en keileem aan de zeezijde en de bestaande zeedijk aan de landzijde, in beide gevallen grondlichamen met een geringe doorlatendheid. Daar de verticale waterbeweging als gevolg van de structuur van het zand enerzijds en van de ondergrond anderzijds (aanwezigheid en sliblaagjes) sterk werd geremd, daalden de waterstanden in het stort dus maar zeer langzaam. Om het uitdrukken van de perskaden ten gevolge van waterspanningen te beperken werd op enkele plaatsen gedurende enige tijd met succes een bronbemaling toegepast.

Een belangrijk onderzoek heeft plaatsgevonden met betrekking tot de bruikbaarheid van het materiaal potklei dat in het Lauwerszeegebied in belangrijke hoeveelheden wordt aangetroffen. De potklei is donkergrijs tot bruinzwart van kleur, zij bevat een hoog percentage



afslibbare delen (85–95 %). Het materiaal bevindt zich in een vrijwel aaneengesloten gebied, dat ongeveer van Oostmahorn af zich in noordoostelijke richting uitstrekt. Laagdicken van meer dan 10 m zijn aangeboord. Potklei is een verzamelnaam, de term heeft geen geologische betekenis. Vermoedelijk is de benaming ontleend aan het feit dat enkele van deze kleien in pottenbakkerijen zijn gebruikt. Zomin over de wijze van afzetting als over de tijd waarin dit is gebeurd bestaat zekerheid. De potklei in de Lauwerszee is verontreinigd door sedimenten uit latere perioden, wat de analyse sterk bemoeilijkt. Waarschijnlijk betreft het hier afzettingen in zout of brak water van door smeltwater aangevoerd zeer fijn erosiemateriaal. Meestal worden deze afzettingen gedateerd in de periode tussen de eerste en de tweede Riss-ijstijd.

Het is gebleken dat de eigenschappen van de potklei niet van dien aard zijn dat het materiaal in blijvende constructies kan worden verwerkt. Het heeft de neiging door wateropneming sterk te zwellen, waarbij het gevoeliger blijkt te zijn voor zout dan voor zout water. Waarschijnlijk moet dit verschijnsel worden toegeschreven aan de aanwezigheid in de klei van een tamelijk hoog gehalte monmorilloniet, een kleimineraal dat zeer veel water kan absorberen. Doordat de watermoleculen tussen de kristalplaatjes in de klei dringen worden deze uit elkaar gedrukt. In de bodem wordt dit voorkomen, omdat de potklei daar volledig ligt opgesloten en waarschijnlijk zelfs onder een zekere spanning staat als gevolg van belasting door het ijs uit de ijstijden. Na de winning van de klei treedt de genoemde zwelling op, wat verweking en tenslotte uiteenvallen tot gevolg heeft. Bij toepassing in perskaden is dit duidelijk gebleken.

De hoge sondeerwaarden die op de winplaats worden gevonden doen echter verwachten dat de potklei als (ongeroerde) funderingsgrondslag wel goed bruikbaar zal blijken te zijn. Keileem wordt in de Lauwerszee eveneens aangetroffen, doch in minder grote hoeveelheden. Het bevindt zich ten zuidoosten van Oostmahorn, over het algemeen als afdekking van de potklei. De laagdikten bedragen 0,5 tot 2,5 m. In het algemeen is het materiaal redelijk goed bruikbaar. Het bevat weliswaar een hoog percentage zand (tot 75 %), waarvan na de verwerking vrij veel uitspoelt, doch het residu is van vrij goede kwaliteit. Het keileem is enige tijd bestand tegen golfaanval.

De bekleding van het binnentalud van de afsluitdijk zal uit een grasmat op klei bestaan. Klei van geschikte samenstelling komt op verschillende plaatsen in de Lauwerszee en de aangrenzende Waddenzee voor. Uiteraard betreft dit zoute klei. Om de snelheid van ont-

Potklei en keileem verwerkt aan een perskade. Het donkere materiaal is potklei.

Een beloop in de werkhaven bij Oostmahorn, vervaardigd uit betonblokken gezet op een tussenlaag van stro en grind.

Bij deze constructie kunnen tijdens het passeren van een golfdal 'spuiters' optreden.

zifting en de geschiktheid van het materiaal als grondslag voor een grasmattbegroeiing na te gaan is op het terrein van de werkhaven een kleine terp opgeworpen, die met deze klei is bekleed. Ter wille van een vergelijking werd een soortgelijke terp gemaakt, bekleed met potklei. Dit begroeiingsonderzoek bevindt zich in een beginstadium zodat nog geen resultaten kunnen worden meegedeeld.

Wegfundering met behulp van een mengsel van klei en kalk

De toegangsweg naar de werkhaven kruist de bestaande zeedijk onder een kleine hoek. In verband met de bescherming van het buitenbeloop van de dijk was het minder wenselijk de bestrating van de oprit in zand te funderen. Omdat klei alleen een onvoldoende vaste grondslag levert, werd besloten een kleilaag aan te brengen die met kalk was gestabiliseerd. Deze werkwijze, die op het moment ook bij het studiecentrum voor de Wegenbouw in onderzoek is, kan in bepaalde gevallen tot een goede fundering onder wegverhardingen leiden. Het voordeel ervan is dat in de klei door de toevoeging van kalk een uitwisseling van ionen plaatsvindt, waarmee een verbetering van de structuur gepaard gaat. Het is daarna mogelijk de klei te verdichten, waardoor een tamelijk vaste laag ontstaat, die geen water meer opneemt en dus niet meer zwelt of krimpt. De aangevoerde klei werd in de vereiste dikte van 20 cm aangebracht. De ongebluste kalk, die in poedervorm en verpakt in zakken was aangevoerd, werd daarna met de hand gespreid. Het mengen geschiedde met behulp van een gewone landbouwfrees. Nadat de klei en de kalk in voldoende mate waren vermengd, werd de laag verdicht door haar met een vrachtwagen in te rijden. Opmerkelijk was de snelle consolidatie en de grote structuurverandering die de aanvankelijk vrij natte en slappe klei door de menging met kalk onderging. De bepaling van de benodigde hoeveelheid kalk alsook de uitvoering van het werk geschieden in overleg met deskundigen van het Bundesverband der Deutschen Kalkindustrie in West-Duitsland. De ervaringen met deze oprit gedurende de ongeveer zes weken waarin zware transporten over de bestrating zijn gereden zijn onverdeeld gunstig.

De constructie van tussenlagen

Bijna alle belopen in de werkhaven zijn op de waterlijn met blokken bezet. Deze zijn gedeeltelijk van beton, gedeeltelijk van koperslak vervaardigd. Het belangrijkste probleem

bij deze glooiingen is het maken van een goede overgang tussen de ondergrond en de blokken, zodat de ondergrond niet via de naden tussen de steen wordt uitgespoeld. Hiertoe is veelal een tussenlaag gewenst die een verplaatsing van de gronddeeltjes voorkomt. In het noorden des lands heeft men de beschikking over het materiaal kleischelpen, een mengsel van klei en kalk, dat in de evengenoemde tussenlaag kan worden verwerkt. Om een vergelijking mogelijk te maken met andere constructies werden in de werkhaven een aantal proefvakken aangelegd. Als glooiingsmaterialen werden toegepast: betonblokken met afmetingen van 30 x 30 cm en 40 x 40 cm en met dikten van 10 en 15 cm; koperslabblokken met afmetingen van 31 x 31 cm en dikten van 7 en 12 cm; *lpro-keien*, d.z. in elkaar hakende keien.

Wanneer de blokken in een halfsteensverband worden gelegd blijkt het percentage open oppervlak bij koperslabblokken in het algemeen hoger dan bij betonblokken in verband met de geringere maatvastheid van deze laatste.

Het leggen van betonblokken in een diagonaal verband voldoet niet. Wanneer de hiervoor noodzakelijke passtukken, die 'bisschopsmutsen' worden genoemd, langs de onderband van de glooiing sluitend zijn gelegd, blijken zij langs de bovenband na het aanbrengen van de blokken te ruim te liggen of te moeten worden bekapt. Een vrij groot percentage open oppervlak is hiervan het gevolg. Hoewel een glooiing van *lpro-keien* in beginsel slechts smalle naden vertoont, kleeft aan deze constructie op niet geheel vlakke belopen en bij een niet zuiver rechte teenconstructie het bezwaar dat de keien boven in het beloop onmogelijk sluitend kunnen worden gelegd. Vrij kleine verzakkingen hebben grote verstoringen in de bekleding en zelfs scheuren van de keien tot gevolg.

Wat de tussenlagen betreft zijn de volgende constructies toegepast:

los gespreid riet ter dikte van ongeveer 1 cm;

stromatten ter dikte van ongeveer 1 cm;

stromatten met daarop een laag kleischelpen (kleigehalte ca. 10 %), ter dikte van 10 cm;

stromatten met daarop een laag grind (30–60 mm), ter dikte van 10 cm;

plastic folie;

geen tussenlaag; in dit geval liggen de blokken dus direct op het keileem.

Als toelichting kan worden medegedeeld dat het zetten van beton- of koperslabblokken en kleischelpen bijzonder gemakkelijk gaat. De zeters kunnen de laag schelpen tijdens het plaatsen van de blokken op eenvoudige wijze zodanig afwerken dat een vaste en vlakke ligging van de blokken wordt verkregen. Bij een onderlaag van grind bleek dit ten gevolge van de afmetingen daarvan minder eenvoudig. Een fijnere gradatie van het grind zal de moeilijkheden waarschijnlijk doen verminderen. In de grindlaag treedt een vrij sterke waterbeweging op. Dit blijkt uit het feit dat tijdens het passeren van een golfdal het water met kracht uit de naden tussen de blokken spuit. Bij blokken op andere onderlagen is dit verschijnsel tot nu toe niet waargenomen.

De toepassing van plastic folie als tussenlaag heeft naast de voordelen van de goede dichting en het snelle en eenvoudige zetten ook enige nadelen. Het grondbelooft moet nauwkeurig worden afgewerkt. Oneffenheden, die een onstabiele ligging van de blokken tot gevolg hebben, zijn na het aanbrengen van de folie moeilijk meer te egaliseren. Wanneer het grondlichaam veel water bevat kunnen door waterdruk tegen de folie opbollingen in het beloop ontstaan die alleen door de toepassing van blokken van groot gewicht zijn te voorkomen.

De proefnemingen hebben tot gevolg gehad dat voor de glooiingen in de werkhaven een constructie welke wordt uitgevoerd met een tussenlaag van stromatten, afgedekt met kleischelpen, de meest geschikte is gebleken.

A. De werken van het Deltaplan

De bouw van de uitwateringssluizen in het Haringvliet

Nu nog slechts twee pijlers tot N.A.P. + 10,50 m moeten worden afgebouwd zal dit onderdeel van het werk spoedig worden afgesloten.

Begonnen werd met de bouw van de ijspijlers, waarvan er inmiddels twee gereed zijn gekomen. Goede voortgang wordt gemaakt met het maken van machinekamers ten behoeve van het bewegingsmechanisme van de schuiven op pijler 16 en het zuidelijk landhoofd.

De vervaardiging van de nablaliggers vindt in een regelmatig tempo plaats. Aan het einde van deze verslagperiode waren zes liggers gereed, terwijl alle nablamoten van de zevende ligger op de ondersteuningsconstructies zijn geplaatst. De vleugel aan de zeezijde van het noordelijk landhoofd is vrijwel voltooid. Er is een aanvang gemaakt met het storten van beton voor de vloerplaten van de vleugel aan de rivierzijde. Ook het betonwerk van het centrale bedieningsgebouw nadert zijn voltooiing nu de bekistingen hiervoor het hoogste punt hebben bereikt. In deze periode werd 17 357 m³ beton gestort, waarvan 8615 m³ voor de nablaliggers.

De aanleg van de binnenhaven nabij de schutsluis in het Haringvliet

Het cutteren en persen van specie uit de haven kwam in de verslagperiode voor ca. 80% gereed.

Het heien van de damwand voor loswal en beschoeiing en het aanbrengen van de verankering werden geheel voltooid.

Verder kwamen de drainage achter de damwand en de oeververdediging aan de westzijde van de haven gereed.

De bouw van de schutsluis in het Haringvliet

Het heiwerk onder het sluislichaam is gereed gekomen, zodat nu nog slechts de palen en de stalen damwand voor de toeleidingswerken aan zee- en rivierzijde geheid moeten worden. Er is in totaal aan betonpalen 20 011 m geheid.

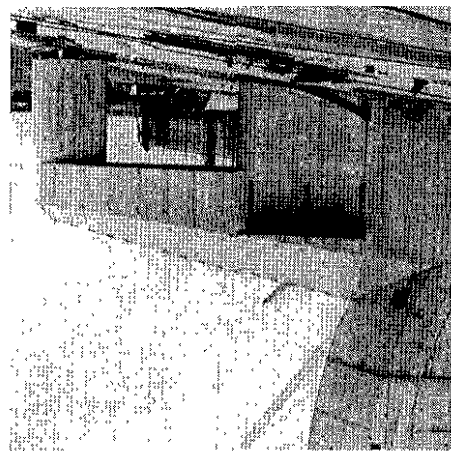
Op verschillende plaatsen langs de reeds gestorte vloermoten werd een begin gemaakt met het aanvullen en ophogen met zand. Dit zand is afkomstig uit het ten zuiden van de bouwput gelegen zanddepot. Er werd tot nu toe in de aanvullingen ca. 28 000 m³ zand verwerkt. In de afgelopen driemaandelijke periode werd 12 450 m³ gewapend beton gestort. Alle vloermoten vanaf het buitenhoofd tot en met het binnenhoofd zijn voltooid.

Er werd een aanvang gemaakt met het opbouwen van de bekisting en wapening van de opgaande wanden van het buitenhoofd en de kolkwanden.

Van de zeven stel houten sluisdeuren die gemaakt moeten worden, zijn nu twee stellen voltooid, terwijl het derde stel zover gereed is dat het kon worden opgesloten.

Over de caissons in de Grevelingendam wordt zand geprest. Stand van het werk d.d. 12-7-'62.

Het noordelijk einde van de dam over de plaat van Oude Tonge, op de voorgrond werkzaamheden voor de fundering van de kabeibaan.



De aanleg van het eerste gedeelte van de Grevelingendam

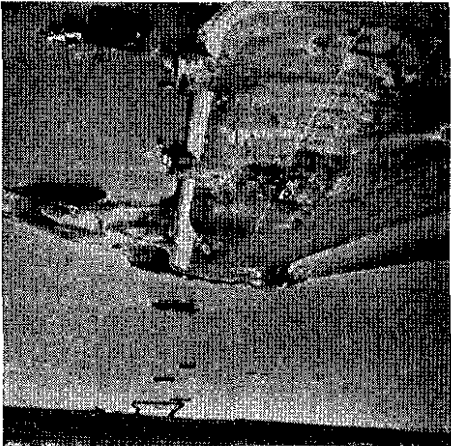
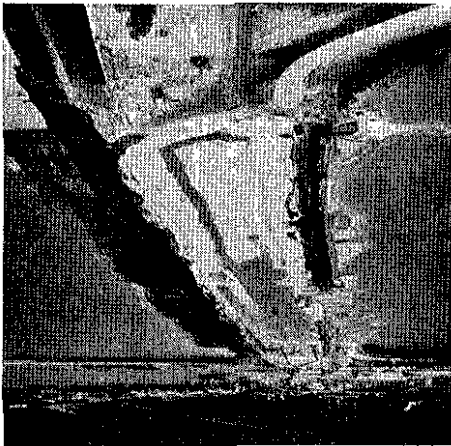
De werkzaamheden in deze verslagperiode betroffen in hoofdzaak het damvak ter plaatse van de zuidelijke stroomgeul tusschen de Plaat van Oude Tonge en de Duivelandse oever. Op 12 mei werd deze geul gesloten. Elders in dit nummer is een artikel over deze sluiting opgenomen.

Enige dagen voor de plaatsing van de laatste sluitcaissons werd begonnen met het persen van zand ter weerszijden van de geplaatste caissonrij. Gedurende de eerste acht etmalen werd er dag en nacht gewerkt. Het zand werd in de dam gespoten door twee perszuigers.

Nadat het zand een hoogte van N.A.P. — 1 m had bereikt werd de houten damwand ter plaatse van de teen aangebracht, alsmede de teenkade van mijnsteen aan de westzijde, terwijl tegen de buitenzijde van de damwand kraagstukken werden gelagd. Aan de westzijde van de dam kwam deze teenconstructie geheel gereed. Het opsputten van het zandlichaam zal naar verwachting eind juli gereed komen, waarna een begin kan worden gemaakt met het aanbrengen van de taludverdedigingen.

De aanleg van het tweede gedeelte van de Grevelingendam

Het baggeren van het cunet voor de aan te brengen grondverbetering kwam gereed; het



gebaggerde cunet werd tot ongeveer 1 m beneden N.A.P. met zand volgestort. Op de aldus verkregen grondverbetering werd op de plaats van de toekomstige teen een kade van mijnsteen aangebracht. De mijnsteen werd van de Staatsmijnen per spoor naar de zeehaven in Dordrecht vervoerd en daar overgeslagen in schepen die het materiaal naar het werk vervoerden. Na het aanbrengen van de mijnsteenkade, die tevens als perskade dienst deed, werd een begin gemaakt met het opspuiten van het damlichaam.

Tussen de damvakken resp. op de Plaat van Oude Tonge en op de vooroever van Flakkee bevinden zich twee stroomgeulen, die van elkaar zijn gescheiden door een beneden laag water gelegen zandplaat.

Waar het tracé van de Grevelingendam deze geulen en zandplaat kruist moet ten behoeve van de afsluiting een drempel worden aangelegd.

Het maken van deze drempel werd in april 1962 voor de som van f 4 535 000 gegund aan de aannemerscombinatie:

N.V. Dijkbouw te 's-Gravenhage;

N.V. Amsterdamsche Ballast Mij te Amsterdam;

S.A. Entreprises Ackermans en Van Haaren te Antwerpen;

Société Générale de Dragage te Antwerpen/Brussel;

N.V. Baggermij 'Holland' te Hardinxveld op-tredende als 'Combinatie Grevelingen'.

Er werd een aanvang gemaakt met het opklappen van zand ten behoeve van de drempel, voornamelijk in de diepe geul langs de Flakkeese zijde.

De zanddrempel zal worden verdedigd met verschillende typen bodembescherming.

In de geul langs de Plaat van Oude Tonge zal deze bescherming bestaan uit gietasfalt. Het aanbrengen geschiedt door de N.V. 'Bitumarin' met behulp van de asfaltinstallatie 'Dorus Heymans'. In de verslagperiode kwam ongeveer de helft van het werk gereed.

De geul aan de Flakkeese zijde wordt verdedigd met rijshouten zinkstukken. Ook hiervan kwam ongeveer de helft gereed.

Met de steenstort worden de zinkstukken nagestort met zware stortsteen.

De zandplaat tussen de beide geulen wordt tussen vorgenoemde bodembeschermingen in verdedigd met polyetheenfolie, waarop 50 cm grof grind wordt aangebracht. In de verslagperiode werd hiervan nog slechts weinig gelegd; alleen op de plaats waar het middensteunpunt voor de kabelbaan zal komen werd een gedeelte van de bodem met grind en polyetheen afgedekt. Op 22 en 23 juli werden op de vlakgebaggerde grindlaag een viertal eenheidscaissons geplaatst die zullen dienen als fundering voor het eerder genoemde middensteunpunt. De afsluiting van de twee noordelijke geulen van de Grevelingen zal geschieden met behulp van een kabelbaan. Een beschrijving van dit sluitingsprincipe en van de inrichting van deze kabelbaan is opgenomen in het Driemaandelijks Bericht nr. 18.

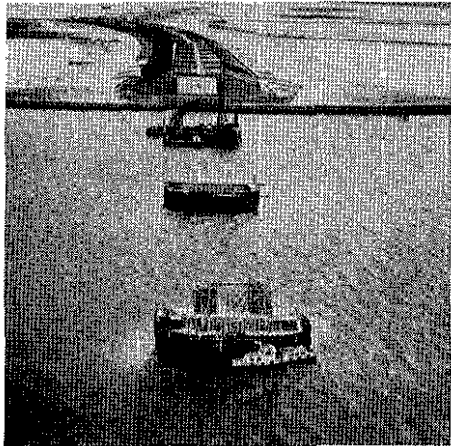
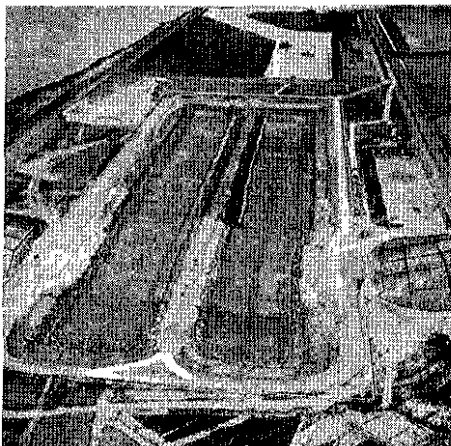
Het maken van de onderbouw (fundering en verankeringsblokken) voor deze kabelbaan werd in de maand april 1962 voor de som van f 682 150 opgedragen aan dezelfde aannemerscombinatie aan wie het maken van de drempels in de noordelijke geulen van de Grevelingen werd gegund.

In mei werd begonnen met de werkzaamheden voor het maken van het gedeelte van de onderbouw op het terrein aan de noordoostzijde van het damvak op de Plaat van Oude Tonge. Deze werkzaamheden bestaan in hoofdzaak uit het maken van funderingssloven en een verankeringsblok. Aangevoerd werden een heistelling, 132 palen van verschillende lengten en een betonmenginstallatie c.a.

Eind juni was ongeveer 70% van het aantal betonpalen geheid, terwijl tevens enkele fundaties waren gestort.

De bouw van de schutsluis in de Grevelingendam

Het betonwerk voor de sluis kwam, behoudens het afwerken van enkele kleine onderdelen gereed. Met de aansluitende glooiingen werd een begin gemaakt, terwijl de zinkstukken welke als stortebed moeten dienen, werden aangebracht. Het aanvullen van het sluissterrein en het op hoogte afwerken achter de kolk-muren vorderde regelmatig.



Van de benodigde vier paar deuren werden er twee aangevoerd. Deze werden op resp. 17 april en 15 mei ingehangen. Teneinde de sluis toch te kunnen gebruiken, werden de deuren zo geplaatst dat ze naar één kant (in het onderhavige geval naar het westen) keren. Op maandag 18 juni werd de sluis voor de scheepvaart opengesteld. Het bedienen van de deuren geschiedt voorlopig nog provisorisch, nl. door middel van elektrisch bewogen hulplieren. Deze lieren zijn afkomstig van de doorlaatcaissons van het Veersche Gat waar ze voor de bediening van de schuiven zijn gebruikt. Van het viaduct over de weg langs de binnenzijde van de Noorddijk nabij Bruinisse werd de onderbouw, bestaande uit sloven en pijlers gestort.

Het maken van meerstoelen en geleidesteigers in de toeleidingsgeulen naar de schutsluis werd in juni 1962 voor de som van f 392 000 gegund aan A. van der Straaten, Aannemersbedrijf N.V. te Hansweert.

Er werd een begin gemaakt met de voorbereidende werkzaamheden.

Op 8 mei 1962 werd het bouwen van een dubbele dienstwoning bij de schutsluis in de Grevelingendam voor de som van f 52 610 gegund aan J. den Herder te Bruinisse. De werken werden uitgezet en de raam- en deurkozijnen werden vervaardigd.

C. De werken ten noorden van Hoek van Holland

De verbetering van de Zuideroeverdijk te Den Oever en van de Afsluitdijk

De verhoging van de Zuideroeverdijk te Den Oever met aansluitende dijkgedeelten en het maken van een beschoeiing van stalen damwand met bijkomende werken, waarvan een beschrijving is opgenomen in het Driemaandelijks Bericht nr. 14, kwamen eind 1961 nagenoeg gereed. Hoewel de weersomstandigheden over het algemeen niet gunstig waren, hadden de werkzaamheden een betrekkelijk goed verloop. Alleen ontstond enige vertraging als gevolg van de late aanvoer van de ankers voor de beschoeiing.

Voor het vervaardigen van houten puntdeuren in de coupure werd een onderhandse overeenkomst gesloten met de firma W. L. Zeelen te Harlingen voor een bedrag van f 14 725.

Ook aan de Afsluitdijk moeten ingevolge de bepalingen van de Deltawet voorzieningen worden getroffen. Welke verbeteringen dit zullen zijn is nog in onderzoek. Vooruitlopend op het definitieve aanpassingsplan werd reeds een aanvang gemaakt met de verbetering van de glooiing op het buitentalud van de dijkvakken tussen km 17 900—km 18 900 en km 28 949—km 29 500.

De Belgische bloksteen in het onderste ge-



De bouwput voor de schutsluizen in het Volkerak is drooggepompt.

Pijlers voor de brug over het Haringvliet in aanbouw.

Keileemkade langs de westelijke rand van het werkeiland in de Lauwerszee. Op de achtergrond het eiland Schiermonnikoog.

deelte van de glooiing wordt op die plaatsen vervangen door basaltzuilen, terwijl de beschikbaar komende bloksteen in een bovenwaartse uitbreiding van de bekleding verwerkt wordt. *De aanbesteding van dit werk heeft plaats gevonden op 1 november 1961. De laagste inschrijfter was de firma P. Klein en Zn. te Wieringen voor een bedrag van f 618 000, aan wie het werk werd gegund. Eind februari 1962 werd met de werkzaamheden begonnen; zij zijn thans ongeveer voor de helft gereed.*

D. De werken tot indijking van de Lauwerszee

Eind 1961 is de werkhaven bij Oostmahorn voor het grootste gedeelte gereed gekomen. De haventerreinen worden gebruikt voor de opslag van stortsteen en van bekledingsmaterialen ten behoeve van het werkeiland in de Lauwerszee. Voor het lossen en opslaan van de stortsteen is de haven voorzien van een tweetal pieren, gemaakt van stortsteen en afgedekt met een kap van ingereden mijnsteen, waarover het verkeer met vrachtauto's plaatsvindt. Na het gereedkomen van de werken zullen de pieren worden opgeruimd; het ter beschikking komende materiaal kan dan worden gebruikt bij de afwerking van de afsluitdijk.

De noordelijke havendam, bestaande uit zware stortsteen met een buitenbeloop onder een helling van 1 : 3, beantwoordt aan de verwachtingen. Verplaatsing van stenen is niet voorgekomen, ook niet tijdens de stormvloed van 16/17 februari 1962. Daar de zelfregistrerende peilschaal te Oostmahorn ten tijde van deze storm defect was, is ter bepaling van het hoogste peil gedurende de storm het vloedmerk in de werkhaven waar weinig of geen golfslag voorkomt, gewaterspat. Dit vloedmerk lag gemiddeld op N.A.P. + 3,70 m.

Eind april 1962 werd een aanvang gemaakt met de aanleg van een werkeiland in de Lauwerszee. Begin juni was een keileemdijk van ongeveer 600 m lengte gestort en aan de buitenzijde over een deel beschermd door kraagstukken.

A. Deltadienst Opgave van de door het Rijk gesloten onderhandse overeenkomsten

Nummer van de overeenkomst	Datum	Omschrijving van het werk
500 DED	20 november 1961	Overeenkomst tot wijziging van nr. 340 DED, bouw van een bemalingsgebouw met onderbouw van gewapend beton en een gewapend betonnen uitstroomkelder, alsmede het maken van grondwerken etc., één en ander gelogen in de zeedijk langs de Zandkreek in het waterschap Noord-Beveland
501 DED	11 december 1961	Verrichten van temperatuurwaarnemingen te Hellevoetsluis
502 DED	11 december 1961	Verrichten van temperatuurwaarnemingen te Moerdijk
503 DED	11 december 1961	Maken van het eerste gedeelte van de binnenhaven nabij de bouwput van de schutsluis in de gemeente Stellendam
504 DED	21 december 1961	Verrichten van onderhoudswerkzaamheden aan het Delta/Decca zendercomplex en bijbehorende navigatie-apparatuur
505 DED	8 januari 1962	Leveren, plaatsen en aansluiten van een houten kantoorgebouw t.b.v. de Waterloopkundige afdeling te Hellevoetsluis
506 DED	8 januari 1962	Leveren en monteren van een kabelbaan voor de sluiting van de Grevelingen
507 DED	12 januari 1962	Verrichten van onderhouds- en verbouwingswerkzaamheden aan het Rijksvaartuig 'Hawk'
DED 508	12 januari 1962	Maken van een dijkvak voor de Grevelingendam met daarbijbehorende grondverbetering op het voorland van Overflakkee, met bijkomende werken, onder de gemeente Nieuwe Tonge
DED 509	8 februari 1962	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, gedurende het jaar 1962
DED 511	30 maart 1962	Leveren van betonblokken en betonbanden voor de Grevelingendam
DED 512	8 februari 1962	Samenstellen van polyetheen zinkstukken met bijlevering van enig materiaal
DED 516	14 februari 1962	Leveren van zink en stortsteen t.b.v. de afsluiting van de Grevelingen
DED 517	24 februari 1962	Vergoeding voor bedrijfsschade als gevolg van het maken van een bouwput voor doorlaatcaissons nabij Veere.
DED 518	24 februari 1962	Vergoeding voor bedrijfsschade als gevolg van het maken van een bouwput voor doorlaatcaissons nabij Veere
DED 519	23 februari 1962	Vergoeding voor bedrijfsschade als gevolg van het maken van een bouwput voor doorlaatcaissons nabij Veere
DED 520	15 februari 1962	Aansluiten van de schutsluis te Bruinisse op het hoogspanningsnet van Schouwen-Duiveland
DED 522	19 februari 1962	Aanbrengen rijsbeslag met vlechttuinen en een bestorting van lichte steen op de oever van de geul langs de buitenpolder Malthe in de gemeente Willemstad
DED 523	20 februari 1962	Leveren van een anker, een ankerketting en het verrichten van onderhoudswerkzaamheden aan het Rijksvaartuig 'Christiaan Brunings'
DED 524	22 februari 1962	Maken en leveren van twee uit stalen pijp samengestelde meetstellingen
DED 526	10 mei 1962	Leveren van polyetheen t.b.v. het maken van een afsluitdam in de Grevelingen
DED 527	10 mei 1962	Leveren van polyetheen t.b.v. het maken van een afsluitdam in de Grevelingen
DED 528	10 mei 1962	Leveren van draadgaas t.b.v. het maken van een afsluitdam in de Grevelingen
2852 BR	15 december 1961	Vervaardigen en leveren van roestvrij stalen verzonken bouwen en moeren voor houten deuren t.b.v. de schutsluis in het Haringvliet
2853 BR	15 december 1961	Vervaardigen en leveren van stalen schuiven, schuifgeleidingen en deurbeslag c.a. voor houten deuren t.b.v. schutsluis Haringvliet
2865 BR	5 januari 1962	Leveren en aanbrengen van draadeinden in, het opzuiveren van draadgaten in en het conserveren van stelplaten t.b.v. de nabaliggers voor de spuisluis Haringvliet

Aannemingssom	Aannemer
—	F. Verstelle te Philippine
f 624,— per jaar	Mevr. E. Groeneveld-Schriever te Hellevoetsluis
f 540,80 per jaar	Mevr. A. Groeneveld-Vos te Moerdijk
f 1 160 000,—	Holl. Aannemersbedrijf Zanen Verstoep N.V. te 's-Gravenhage N.V. Baggermij Bos en Kalis te Sliedrecht D. Blankevoort en Zn N.V. te Bloemendaal Overseas Declodet et Fils S.A. te Brussel optredende als 'Deltacombinatie' te 's-Gravenhage
f 41 500,— per jaar	Internationale Navigatie Apparaten N.V. te Rotterdam
f 23 600,—	Houtbouwonderneming H.A.H.B.O. te Hardinxveld
N.F. 5 857 500,—	Etablissements Neyrpic te Grenoble Frankrijk
f 8 049,74	Gebr. Osterholt N.V. te Schiedam
f 2 593 900,—	Aannemerscombinatie 'Willemstad'
f 14 250,—	S.L. Kranenburg te Oudenhooorn
eenheidsprijzen	Pit Beton N.V. te Middelburg
f 17 528,—	Aannemerscombinatie „Zinkwerken" te Werkendam
eenheidsprijzen	N.V. Handelsmij Arn. Maassen te Maastricht
f 1 213,78	A.P. de Visser te Vrouwenpolder
f 1 006,10	J. Langebeek te Serooskerke
f 704,50	W. van Sparrentak te Serooskerke
f 3 500,—	P.Z.E.M. te Middelburg
f 6 950,—	P.C. Klein te Willemstad
f 6 709,55	Scheepswerf- en Machinefabriek v/h H. J. Koopman N.V. te Dordrecht
f 38 300,—	Constructiebedrijf 'Walcheria' te Vlissingen
f 20 423,34	Boekelo Plastics N.V. te Boekelo
f 21 384,—	Drake Plastics N.V. te Amsterdam
f 34 126,40	G.A.A. v.d. Wall & Co. N.V. te Arnhem
f 8 300,—	N.V. Intermetaal te Rotterdam
f 58 850,—	N.V. Middelburgsche IJzergieterij en Machinefabriek v/h Boddaert en Co. te Middelburg
verrekenprijzen	N.V. Nestum te Hellevoetsluis

Nummer van de overeenkomst	Datum	Omschrijving van het werk
2868 BR	7 februari 1962	Vervaardigen en leveren van bouten en moeren c.a. t.b.v. a. Basculebrug Brienenoord b. Ophaalbrug Grevelingendam c. Basculebrug Grouw
2891 BR	16 februari 1962	Vervaardigen en leveren van 68 greken c.a. t.b.v. de bewegingswerken voor de segmentschuiven van de spuisluis in het Haringvliet
2892 BR	16 februari 1962	Vervaardigen en leveren van 68 trekstangen c.a. grek/segmentschuif en 68 trekstangen c.a. grek/hydraulisch bewegingswerk t.b.v. de bewegingswerken voor de segmentschuiven van de spuisluis in het Haringvliet
BR 2911	25 mei 1962	Vervaardigen en leveren van leuningen c.a. voor de houten deuren t.b.v. de schutsluis in het Haringvliet
2943 BR	27 maart 1962	Vervaardigen en leveren van ijzerwerk, luchtroosters, trap en leuningen, c.a. t.b.v. de landhoofden en pijlers van de spuisluis in het Haringvliet
2944 BR	27 maart 1962	Vervaardigen en leveren van klein ijzerwerk, leuningen, kabelkokers, enz. t.b.v. de schutsluis Bruinisse (afsluiting Grevelingen)
2945 BR	6 april 1962	Vervaardigen en leveren van luiken en omrandingen in pijlers en landhoofden t.b.v. de spuisluis in het Haringvliet
2951 BR	13 april 1962	Vervaardigen en leveren van nodulair gietijzeren onderdelen t.b.v. a. Marinehaven te Den Helder b. Spuisluis in het Haringvliet
2953 BR	3 april 1962	Vervaardigen en leveren van Inoxyda onderdelen voor houten deuren t.b.v. de schutsluis in het Haringvliet
2954 BR	3 april 1962	Vervaardigen en leveren van verticale en horizontale aanslagen met stelconstructie c.a. voor houten deuren t.b.v. de schutsluis in het Haringvliet
2957 BR	29 mei 1962	Vervaardigen en leveren van ca 198 ton werkplaatsklanknagels enz. t.b.v. de spuisluis in het Haringvliet
BR 2966	13 april 1962	Vervaardigen en leveren van stalen onderdelen van beschoeiing en loswal (inclusief stomplassen) t.b.v. de afsluiting van het Haringvliet (eerste gedeelte binnenhaven) Plaats van Scheelhoek
BR 2975	13 april 1962	Vervaardigen en leveren van in te betonneren onderdelen t.b.v. de deurbeweging van de schutsluis in de Grevelingendam
BR 2985	15 mei 1962	Vervaardigen en leveren van in te betonneren onderdelen t.b.v. de deurbeweging in de schutsluis in het Haringvliet
BR 2998	15 mei 1962	Leveren van lagers c.a. t.b.v. de ophaalbrug over de schutsluis in de Grevelingendam
262 SS	18 augustus 1961	Wijziging van overeenkomst nr. 216 SS voor het maken en leveren van rubber oplegblokken, gepantserd met staalplaten voor de spuisluis in het Haringvliet
267 SS	15 februari 1962	Wijziging en aanvulling van overeenkomst nr. 193 SS dd. 2 augustus 1958, voor het maken van een spuisluis in de bouwput in het Haringvliet
288 SS	19 april 1962	Verbouwen van 90 onderwaterpompen, merk 'Sumo', type 2E 101/111
497a D	14 februari 1962	Wijziging van overeenkomst nr. 497 D, dd. 5 september 1961, voor het leveren van stortsteen t.b.v. de Lauwerszeewerken
501 D	9 april 1962	Leveren van koperslakken t.b.v. het werkeiland in de Lauwerszee
LAW 503	19 maart 1962	Vernieuwen van drijvers onder de boorbak 'Jan Thomas'
LAW 504	17 mei 1962	Leveren van betonnen gloopblokken (diaboolzuilen) en bijbehorende betonnen banden t.b.v. de Lauwerszeewerken
LAW 507	12 mei 1962	Uit elkaar nemen en gedeeltelijk op de wal opslaan van een zijaanleginrichting c.a. in de handelshaven van Broskens t.b.v. de Lauwerszeewerken
LAW 508	11 mei 1962	Vervoeren, reviseren en conserveren van de bij de zijaanleginrichting in de handelshaven te Broskens behorende ponton t.b.v. de Lauwerszeewerken

Aannemingsom	Aannemer
f 1 533,53	N.V. Fabrieken van Klinknagels en Schroefbouten P. v. Thiel en Zonen te Beek en Donk
f 2 334 650,—	Nederlandsche Dok en Scheepsbouw Maatschappij te Amsterdam
f 2 396 900,—	Nederlandsche Dok en Scheepsbouw Maatschappij te Amsterdam
f 7 680,—	Smederij-Metaalconstructiebedrijf P. de Klerk en Zn C.V. te Klundert
f 14 875,—	N.V. Middelburgsche IJzergieterij en Machinefabriek v/h Boddaert en Co. te Middelburg
f 8 940,—	Van Riet Staalbouw- en Montagebedrijf N.V. te Geleen
f 19 390,—	Kooyman's Constructie N.V. te Sliedrecht
f 29 533,—	Ubbink Gieterij N.V. te Doesburg
f 141 633,20	Edelstaal Maatschappij N.V. te Amsterdam
f 56 500,—	Spoorijzer N.V. te Delft
verrekenprijzen	N.V. Fabrieken van Klinknagels en Schroefbouten P. van Thiel en Zonen te Beek en Donk
f 70 700,—	Havenbedrijf 'Vlaardingen Oost' N.V. te Vlaardingen
f 7 300,—	Kooyman's Constructie N.V. te Sliedrecht
f 10 520,—	M. Delnoz. Constructiewerkplaats N.V. te Maastricht
f 9 553,18	N.V. Nederlandsche Maatschappij van Kogellagers S.K.F. te Veenendaal
—	N.V. Rubberfabriek Vredestein te Loosduinen
nieuwe aann.som f 111 418 500,—	N.V. Nederlandse Sluis- en Tunnelbouw Maatschappij te Amsterdam
f 42 750,—	N.V. Technisch Bureau G. Mélotte te Maastricht
eenheidsprijzen	Fa. de Smidt en Weijnen te Terneuzen
eenheidsprijzen	Mavotrans N.V. te 's-Gravenhage
f 17 630,—	Scheepswerf en Machinefabriek 'Welgelogen' te Harlingen
eenheidsprijzen	Handel-, Industrie- en Scheepvaartmaatschappij N.V. 'De Hoop' te Terneuzen
f 13 800,—	N.V. Van Splunder's Aanneming Mij te Ridderkerk
f 9 200,—	N.V. Scheepsbouw Mij te Hansweert

V

