

driemaandelijks bericht

A large, stylized white 'D' logo that incorporates a triangle. The 'D' has a thick, rounded stroke. Inside the 'D' is a white triangle. The background of the cover is split diagonally from the top-left to the bottom-right. The upper-left triangle is dark blue, and the lower-right triangle is a lighter teal. A horizontal band of white lines, resembling a musical staff, runs across the middle of the cover, passing behind the 'Delta' text.

Delta
werken

november 1958 6

ALGERABRUG

Op 22 oktober 1958 werd de stormvloedkering in de Hollandsche IJssel door de Minister van Verkeer en Waterstaat a.i. Ir H. B. J. Witte officieel in gebruik genomen; daarbij werd tevens de over dit kunstwerk gebouwde brug voor het verkeer opengesteld.

Deze brug heeft de naam gekregen van ALGERABRUG, als blijvende herinnering aan de op 10 oktober 1958 afgetreden Minister van Verkeer en Waterstaat.

Het moet Mr Algera, die met zoveel kracht geijverd heeft voor het totstandkomen van de Deltawet, veel voldoening hebben gegeven dit eerste Deltawerk voltooid te zien.

Inhoud

	Blz.
Algemeen	
De begroting voor het dienstjaar 1959 en het jaarverslag	3
A. De werken van het Deltaplan	
De stabiliteit van de Deltadammen	8
De waterhuishouding in het Deltagebied bij normale zeestanden	13
Toepassing van radioactieve isotopen bij zandtransportmetingen	22
Het waterloopkundig modelonderzoek van beweegbare waterkeringen	29
Proefnemingen met rietplaten zinkstukken	33
Dijkverhogingen op het eiland Rozenburg	35
Vordering van de bij de Deltadienst in uitvoering zijnde werken in het tijdvak 1 juli—1 oktober 1958	
<i>De stormvloedkering in de Hollandsche IJssel</i>	38
<i>De afsluiting van het Haringvliet</i>	38
<i>De Volkerakwerken</i>	42
<i>De afsluiting van de Grevelingen</i>	45
<i>De afsluiting van het Veersche Gat</i>	45
<i>De schutsluis in de Zandkreek</i>	48
C. De werken ten noorden van Hoek van Holland	
De verhoging van de zeewering te Harlingen	49
De omringdijk bij het dorp Vlieland	53
Opgave van de door het Rijk gesloten onderhandse overeenkomsten en gegunde, openbaar bestede, bestekken	54

Algemeen

De begroting voor het dienstjaar 1959 en het jaarverslag

De begroting

Nu het wetsontwerp voor de Rijksbegroting 1959, Hoofdstuk IX B (Verkeer en Waterstaat) in druk is verschenen, lijkt het gewenst in dit Driemaandelijks Bericht een samenvatting te geven van de bedragen, die daarin zijn uitgetrokken voor de uitvoering van Deltawerken in het komende jaar en van de passages uit de Memorie van Toelichting, die betrekking hebben op deze werken.

Het totaal der uitgaven voor de Deltawerken wordt voor het jaar 1959 geraamd op f 83 500 000.

Aangezien rekening is gehouden met een niet besteed bedrag van f 9 000 000 uit vorige dienstjaren, is op de begroting voor deze werken een bedrag van f 74 500 000 uitgetrokken, waarvan f 37 250 000 ten laste van de Gewone Dienst (artikel 156) en f 37 250 000 ten laste van de Buitengewone Dienst (artikel 200).

In de bij de begroting behorende Uitgewerkte en Toelichtende Staat (stuk nr. 8) wordt bij laatstgenoemd artikel ten aanzien van de verdeling der geraamde kosten de volgende specificatie gegeven.

Onderdeel	Geraamd beloop voor 1959	Toegestaan voor 1958
1. Indijking Biesbosch met bijbehorende werken	f 350 000	f 500 000
2. Afsluiting Hollandsche IJssel	1 300 000	3 500 000
3. Drie-eilandenplan	19 000 000	12 000 000
4. Afdamming Haringvliet	40 000 000	24 000 000
5. Afdamming Grevelingen	2 000 000	2 000 000
6. Afdamming Volkerak	5 000 000	5 000 000
7. Indijking Lauwerszee	125 000	
8. Overige werken	3 000 000	2 500 000
9. Algemene studie en modelproeven	4 000 000	3 000 000
10. Versterking van hoogwaterkeringen in beheer bij het Rijk	3 725 000	2 500 000
11. Bijdragen in de kosten van versterking van hoogwaterkeringen in beheer bij derden	5 000 000	12 000 000
Totaal	f 83 500 000	f 67 000 000

In bijlage VI van de Memorie van Toelichting (stuk nr. 7), waarin een overzicht wordt gegeven van de in de begroting opgenomen uitgaven voor investeringen door het Rijk voor waterstaatswerken, worden de volgende gegevens verstrekt met betrekking tot de Deltawerken (werken ter beveiliging tegen stormvloed en tot daarmee samenhangende verbetering van de waterstaatkundige toestand):

Jaar van aanvang	Vermoedelijk jaar van voltooiing	Geraamde totale kosten (in duizenden guldens)	Vermoedelijke uitgaven ten laste van de de begroting (in duizenden guldens)			
			t/m 1957	1958	1958	later
1940	1978	f 2 450 000	f 115 000	f 60 000	f 83 500	f 2 191 500

In de Memorie van Toelichting worden aan de Deltawerken de volgende passages gewijd.

De ongunstige financiële vooruitzichten voor 1959 hebben de regering ertoe genoopt, de investeringen voor dat jaar te beperken.

De bij deze afdeling en in het bijzonder op de Buitengewone Dienst uitgetrokken bedragen zijn dan ook belangrijk lager dan nodig zou zijn om in de gewenste mate te voorzien in de behoeften, welke op de onderscheidene gebieden van waterstaatszorg bestaan. In dit verband spreekt het vanzelf dat subsidieverzoeken in het algemeen niet zullen kunnen worden ingewilligd, tenzij het werken betreft waaraan een buitengewoon hoge prioriteit moet worden toegekend.

Het voor de Deltawerken binnenslijns opgenomen bedrag van f 83,5 miljoen is niettemin hoger dan de voor 1958 toegestane som van f 67 miljoen.

Dit is onvermijdelijk, omdat bedacht moet worden, dat elke vertraging in de uitvoering van die werken, welke in de zeegaten zullen moeten worden uitgevoerd, de risico's, daaraan verbonden als gevolg van de door stroom en getij optredende wijzigingen in de waterloopkundige situatie, belangrijk zou vergroten.

Wat het eigenlijke Deltaplan betreft, zullen gelijktijdig in uitvoering zijn de bouw van de spuisluizen in de in het Haringvliet gereedgemaakte bouwput, voorbereidende werken tot afdamming van het Volkerak, werken voor de afdamming van de Grevelingen en van het Veersche Gat en de bouw van de schutsluis in de Zandkreek. De voor deze werken opgenomen bedragen zijn voldoende om een zodanig tempo te waarborgen dat de risico's, als in het vorige lid bedoeld, normaal kunnen worden geacht.

Voor door het Rijk zelf of door derden uit te voeren werken ter verhoging van de primaire en als zodanig te handhaven waterkeringen is een bedrag van ruim f 8,7 miljoen uitgetrokken.

Weliswaar is dit bedrag als jaargemiddelde onvoldoende om het door deze werken gevormde onderdeel van het Deltaplan in 1978 gelijktijdig met de afsluitdammen c.a.

gerekend te hebben, doch verwacht wordt dat de achterstand, welke daardoor zal ontstaan, in volgende jaren zal kunnen worden ingehaald.

Artikel 200. Werken ter beveiliging tegen stormvloed en tot daarmee samenhangende verbetering van de waterstaatkundige toestand.

Het bij onderdeel 1 opgenomen bedrag is bestemd voor de voortzetting van de werken tot watervrijmaking van de gebieden van Donge en Oude Maasje en tot versterking van de waterkering c.a. langs de zuidzijde van de Amer en het Hollandsch Diep.

Van het bij onderdeel 2 aangevraagde bedrag zal f 500 000 nodig zijn voor de voltooiing der werken, behorende tot de afsluiting van de Hollandsche IJssel behoudens de tweede schuif, terwijl f 800 000 wordt geraamd voor de voltooiing van de heftorens en een begin van uitvoering van de staalconstructie voor de tweede schuif.

In het kader van het Drie-eilandenplan (onderdeel 3) zal worden voortgegaan met de bouw van de schutsluis in de Zandkreek (f 5 750 000) en zal de aanleg van het dijkvak op de Onrustplaat, behorende tot de afdamming van het Veersche Gat, worden voltooid (f 750 000). Voorts zullen de nodige bodemvoorzieningen ter plaatse van het sluitgat van de dam door het Veersche Gat, alsmede de bouwput voor het vervaardigen van de bij de sluiting van die dam te gebruiken caissons worden uitgevoerd, waartoe rond f 6 500 000 wordt geraamd, terwijl als eerste post voor de bouw van die caissons f 2 500 000 is opgenomen. Vervolgens wordt f 3 500 000 geraamd voor rand- en aanpassingswerken o.a. bestaande uit de bouw van gemalen voor de ontwatering der omliggende gebieden.

Het bij onderdeel 4 voor de afdamming van het Haringvliet opgenomen bedrag is grotendeels bestemd voor de voortzetting van de bouw van de uitwateringssluizen (f 30 000 000). De bouwput van de schutsluis zal worden aangelegd (f 4 000 000), terwijl voor de aankoop en opslag van materialen, respectievelijk voor het onderhoud van de bouwputten en de bescherming van de onderzeese oevers, bedragen van f 4 000 000 en f 2 000 000 zijn opgenomen.

De bij onderdeel 5 opgenomen som van f 2 000 000 is bestemd voor de voltooiing van de bouwput voor de schutsluis en van de werkhaven met enige bijkomende werken ten behoeve van de Grevelingendam.

Ter voltooiing van het dijkvak over de Hellegatplaten, hetwelk een onderdeel van de scheidsdam tussen het noordelijke Deltabekken en het Zeeuwse Meer vormt, alsmede voor de aankoop en opslag van materialen en de bouw van een arbeiderswoning nabij Willemstad wordt bij onderdeel 6 een som van f 5 000 000 aangevraagd.

Het bij onderdeel 7 opgenomen bedrag van f 125 000 is bestemd voor het verrichten van onderzoeken in de Lauwerszee, voor welk doel in de begroting van het vorig jaar fondsen waren aangevraagd bij artikel 205 (Landaanwinning).

Ter voortzetting van de aanleg van de delingsdijk door Schouwen wordt bij onderdeel 8 f 3 000 000 aangevraagd, terwijl het bij onderdeel 9 uitgetrokken bedrag van f 4 000 000 is bestemd voor de financiering van geohydrologische onderzoeken, praktijkonderzoeken, onderzoeken op het gebied van de ontwikkeling van nieuwe werkmethoden, modelproeven, het plaatsen van golfpalen, enz.

Met behulp van de bedragen, uitgetrokken bij de onderdelen 10 en 11, zullen door het Rijk, respectievelijk door derden beheerde bestaande waterkeringen langs de Westerschelde en langs de kust van ons land worden versterkt.

Het Jaarverslag

In de Memorie van Toelichting wordt voor de Deltawerken overigens verwezen naar het jaarverslag over deze werken dat, overeenkomstig een door de Minister van Verkeer en Waterstaat tijdens de behandeling van de Deltawet aan de Staten Generaal gedane toezegging, dit jaar voor het eerst bij de begroting wordt overgelegd en als bijlage V bij de Memorie van Toelichting is gevoegd (stuk nr. 6).

In dit jaarverslag wordt een overzicht gegeven van de Deltawerken, die vóór 1 juli 1958 in het stadium van uitvoering zijn gekomen en wordt aan elk van de afzonderlijke projecten een korte beschouwing gewijd, waarin mede wordt aangegeven welke werkzaamheden in de naaste toekomst naar verwachting zullen worden aangevat.

Daar in deze „Driemaandelijke Berichten” geregeld meer uitvoerige beschouwingen worden gewijd over de afzonderlijke werken zal hier worden volstaan met een kort overzicht, ontleend aan het jaarverslag, van hetgeen in de naaste toekomst naar verwachting tot uitvoering zal komen binnen het kader van het Deltaplan.

De stormvloedkering in de Hollandsche IJssel

Zo spoedig mogelijk zal worden overgegaan tot het aanbrengen van de tweede schuif.

De afdamming van het Haringvliet

Verwacht mag worden, dat in november van dit jaar de bemaling van de bouwput voor de uitwateringssluizen volledig geïnstalleerd en de bouwput droog zal zijn.

Daarna moet voor het verder ontgraven van de bouwput nog ongeveer 750 000 m³ zand worden verwijderd. Gerekend kan worden, dat men ongeveer in maart of april 1959 met het heiwerk zal kunnen beginnen.

Evenals voor de uitwateringssluizen is geschied, zal ook voor de schutsluis een bouwput moeten worden aangelegd. Het voornemen bestaat om met deze bouwput te beginnen in 1959.

De afsluiting van het Volkerak

De aanleg van de ongeveer 4,5 km lange dam over de Hellegatplaten, waarmede in mei 1958 een begin is gemaakt, zal in 1959 kunnen worden voltooid.

Van de verdere werken ter afsluiting van het Volkerak zal het eerst voor uitvoering in aanmerking komen het maken van een bouwput voor het complex van schutsluizen ten behoeve van de scheepvaart door het Volkerak. Het voornemen bestaat om dit werk eind 1959 aan te besteden, opdat in het vroege voorjaar van 1960 met de uitvoering een aanvang kan worden gemaakt.

Het Drie-eilandenplan

De oplevering van het eerste gedeelte van de dam door het Veersche Gat, gelegen op de Plaat van Onrust aan de Noordbevelandse zijde, wordt in de loop van 1959 verwacht.

De oplevering van de in de Zandkreeksdam bij Katse Veer in aanbouw zijnde schutsluis zal vermoedelijk in maart 1960 kunnen geschieden.

Verwacht wordt, dat eind 1958 kan worden overgegaan tot de aanbesteding van de bouw van een aantal betonnen caissons en de daarvoor noodzakelijke bouwput, ten behoeve van de sluiting van de dam door het Veersche Gat. Het bestek voor de voltooiing van deze dam zal eveneens aan het einde van 1958 gereedkomen.

Het tijdschema voor deze afsluiting is zodanig ontworpen, dat in 1959 de bodembescherming ter plaatse van het sluitgat wordt aangebracht, dat vervolgens de geul in 1960 tot een sluitgat wordt vernauwd en in 1961 de sluiting en afwerking van de dam wordt bewerkstelligd. Begin 1962 zal dan de weg op de binnenberm van de dam voor het verkeer kunnen worden opengesteld.

Voor de Zandkreekdam is het tijdschema als volgt opgesteld. Nadat in 1960 de schutsluis in het voorjaar zal zijn voltooid, zal in datzelfde jaar de sluiting van de geul tot stand kunnen worden gebracht. In 1961 zal het verkeer over de dam kunnen worden toegelaten.

De afsluitingen van de Grevelingen en van het Brouwershavensche Gat

In de loop van 1959 wordt de oplevering verwacht van de thans in uitvoering zijnde bouwput voor de schutsluis in de toekomstige Grevelingendam, een werkhaven, een nieuwe gemeentehaven en een plaatselijke versterking van de zeedijk van Duiveland onder de gemeente Bruinisse.

Aangenomen wordt, dat midden 1959 zal kunnen worden aangevangen met de bouw van de schutsluis. Deze zal dan eind 1961 gereedkomen.

Het ligt in de bedoeling in 1960 een aanvang te maken met de aanleg van het dijkvak van de Grevelingendam op de Plaat van Oude Tonge. Aansluitend op het maken van dit dijkvak zullen stroomgeleidingswerken moeten worden uitgevoerd. De jaren 1960 tot en met 1962 zullen worden gebruikt voor het maken van de resterende vakken buiten de geulen, het uitvoeren van bodembeschermingen en het omhoogbrengen van de bodem in de geulen. De afsluiting van de geulen is geprojecteerd in 1963. In 1964 zal verkeer over de dam kunnen worden toegelaten.

A. De werken van het Deltaplan

De stabiliteit van de Deltadammen

De in het Deltaplan opgenomen afdammingen van het Haringvliet, het Brouwershavensche Gat, de Oosterschelde en het Veersche Gat zullen de kustlijn van Nederland verkorten en tegelijkertijd een uitgestrekt zoetwatermeer helpen vormen. Een zo ver mogelijk zeewaarts geschoven tracé der afsluitdammen zou dus aanbeveling verdienen, ware het niet dat de bouw dan zeer bemoeilijkt en vertraagd kan worden door zware zeegang.

De afdamming van het Haringvliet wordt dan ook op grond van uitgebreide golfwaarnemingen enige kilometers naar binnen tot stand gebracht. Daar is te meer aanleiding toe, omdat daardoor de golfaanval op de grote uitwateringssluizen kan worden beperkt.



Overeenkomstig het advies van de Deltacommissie werd de dam door het Veersche Gat echter ver naar buiten geprojecteerd om ervaring op te doen met het werken in ruwe zee. Op grond van die ervaring zullen de tracés van de beide, veel grotere werken in de Oosterschelde en het Brouwershavensche Gat kunnen worden vastgesteld. Al die dammen zullen met de tussenliggende „koppen” der eilanden een zware barrière tegen de zee moeten vormen. Zij zullen hoofdzakelijk worden opgebouwd uit het ter plaatse te winnen fijnkorrelige zeezand, dat goedkoop en gemakkelijk kan worden verwerkt, doch dat ook gemakkelijk door stroom en golf wordt verplaatst. De stabiliteit van dit zandlichaam zal daarom verzekerd moeten worden door vorm en samenstelling en door beschermende maatregelen tegen aantasting.

De plaatselijk zeer grote diepte van de af te dammen stroomgeulen zal leiden tot dijkhoogten, gemeten van zeebodem tot dijkkruin, van meer dan 50 m. De vraag is gezeten of in de hoog opgestorte zandmassa's geen evenwichtsverlies tijdens of na de uitvoering moet worden gevreesd.

Ter beantwoording van deze vraag werd enige jaren geleden een „Commissie spanningstoestand dijken” ingesteld, die het gestelde probleem langs drie verschillende wegen heeft benaderd.

In de eerste plaats werden de verschijnselen, die tijdens en na de ramp in 1953 werden waargenomen, zorgvuldig geanalyseerd en werd onderzocht in hoeverre verband kon worden gelegd tussen uitwendige factoren, de kwaliteit van de dijk en de mate van beschadiging.

Als voornaamste resultaat bleek dat evenals in vroeger jaren ook nu veelal de taluds aan de landzijde waren bezweken en dat dit verschijnsel duidelijk verband hield met de grote hoeveelheden water die op vele plaatsen over de dijken waren geslagen.

Dit heeft geleid tot het vermoeden, dat tijdens de stormvloed van 1953 het overstromende water in de binnentaluds is doorgedrongen en daar een stromingstoestand heeft veroorzaakt, die deze taluds deed bezwijken.

Ter ondersteuning daarvan werd door berekeningen aangetoond, dat bepaalde stromingstoestanden van het grondwater in de dijk inderdaad stabiliteitsverlies kunnen veroorzaken. Door andere berekeningen kon verder aannemelijk worden gemaakt, dat dergelijke gevaarlijke stromingstoestanden ook werkelijk kunnen ontstaan als gevolg van het binnendringen van water, dat over de dijk kruin is heengeslagen. Op grond hiervan wordt thans dan ook algemeen aangenomen, dat de meeste beschadigingen en doorbraken, die op 1 februari 1953 hebben plaats gevonden, op de bovenomschreven wijze moeten worden verklaard.

Als praktisch resultaat volgde dus uit dit onderzoek, dat bij het ontwerpen van dijken grote aandacht moet worden besteed aan de grondwaterstromen, die in het inwendige van de dijk zullen kunnen plaats vinden.

Gevaarlijke stromen kunnen bijvoorbeeld ontstaan door het binnendringen van overslaand water in het binnentalud; het is dus noodzakelijk dit zoveel mogelijk te beperken. Dit kan geschieden door de dijken zo hoog te maken, dat bij hoge stormvloeden nog geen noemenswaardige overslag van water zal plaats vinden en door de dijk te voorzien van een voldoende waterdichte bekleding. Een bitumineuze bekleding biedt in dit opzicht grote voordelen en is veelal niet duurder dan een kleibekleding met een grasmat.

Het in de waterbouw betrekkelijk nieuwe materiaal asfalt zal voor de zeer grote

oppervlakken der nieuwe dijken een belangrijke rol gaan spelen. Het paart een grote weerstand tegen aantasting aan een redelijke kostprijs. Het sluit het boven water liggende deel van het beloop af, heeft een grote samenhang en kan snel in grote hoeveelheden worden verwerkt.

Bij de reeds begonnen bouw van de dam door het Veersche Gat zullen ook de dijk-kruin en het binnenbeloop van een asfaltbekleding worden voorzien, waardoor de kans op beschadiging van de dam, ook bij extreem hoge vloed, uiterst gering zal zijn.

Een tweede benaderingswijze van het stabiliteitsprobleem vormde een onderzoek naar de spanningstoestanden, die onder invloed van opeenvolgende belastingen in een dijk moeten worden verwacht, alvorens ergens in deze dijk de grens van evenwicht wordt overschreden. Hiermede werd beoogd een indruk te verkrijgen van de reserve, die verschillende dijkconstructies aan veiligheid kunnen bieden en van de invloed, die daarop kan worden uitgeoefend door factoren als taludhellingen, de aanwezigheid van caissons en van een slappe ondergrond. Bovendien leek het van belang vast te stellen waar onder invloed van opeenvolgende belastingen het eerst de grens van evenwicht zou worden bereikt. Door een plaatselijke versterking zou men dan misschien de veiligheid van de gehele dijk kunnen vergroten.

Dit onderzoek, dat werd uitgevoerd in het Laboratorium voor experimenteel spanningsonderzoek te Delft heeft geleid tot de conclusie, dat alleen reeds als gevolg van het eigen gewicht van de dijspecie op verschillende plaatsen in de dijk de grens van evenwicht kan worden bereikt. Hoewel in sommige opzichten verrassend, is deze conclusie niet zo onrustbarend als zij op het eerste gezicht lijkt. Indien nl. de plaatsen, waar het grensevenwicht wordt overschreden, geheel worden omsloten door gebieden waar dit niet het geval is, behoeft geen stabiliteitsverlies van de gehele dijk te worden gevreesd. Veeleer moet dan bij extra belasting, worden gedacht aan betrekkelijk grote vervormingen, waarbij de dijk zich aanpast en van de ene toestand van grensevenwicht overgaat in de andere, zonder dat dit nadelige gevolgen voor de dijk als geheel behoeft te hebben. Alleen wanneer de dichtheid van het gebruikte zand beneden een zekere kritieke waarde is gelegen, kan deze aanpassing een zogenaamde zettingsvloeiing tot gevolg hebben. Zowel voor de in uitvoering zijnde als voor de gereedgekomen dijk kan dit ernstige consequenties hebben, zodat dit verschijnsel moet worden vermeden.

De praktische conclusie, die uit de resultaten van dit onderzoek is getrokken, luidt dan ook dat bij de opbouw van de grote dammen moet worden gezorgd voor een voldoende dichtheid van het gebruikte zand. In hoeverre bij verschillende methoden van uitvoering vanzelf aan deze eis wordt voldaan is nog niet bekend. Het desbetreffende onderzoek zal hand in hand moeten gaan met dat naar de meest geschikte methode voor het opbouwen van een zandlichaam in diep water.

Bij metingen, die door het Laboratorium voor Grondmechanica aan een dijk van de werkhaven nabij Veere werden uitgevoerd, is het bestaan van gebieden waar grensevenwicht heerst bevestigd. Bij deze metingen werd tevens geconstateerd, dat het aldaar opgespoten zandlichaam voldoende dichtheid had. Gezien de totaal andere omstandigheden, waaronder men later zal moeten werken, is hiermede met betrekking tot het gevaar van het optreden van zettingsvloeiingen het laatste woord echter nog niet gesproken.



Dijk met aangetast binnenbeloop

Foto: v. d. Reyken, Delft

De studies, die over het bestaan van gebieden van grensevenwicht zijn uitgevoerd, hebben verder de uit de grondmechanica reeds lang bekende stelling bevestigd, dat het bezwijken van een grondlichaam van voldoende dichtheid niet afhankelijk is van de voorgeschiedenis. Men drukt dit wel uit door te zeggen, dat een bezwijkende dijk geen geheugen heeft. De oorspronkelijke spanningstoestand is blijkbaar op een bepaald moment niet meer van belang voor de beoordeling van de stabiliteit. Deze beoordeling kan dus niet berusten op beschouwing van toestanden, waarbij grensevenwicht nergens wordt bereikt. Daarom heeft de eerder genoemde commissie het nodig geoordeeld ten behoeve van de oplossing van het stabiliteitsprobleem, behalve de beide voorgaande, ook nog een derde methode te volgen. Hierbij werd gezocht naar een berekeningsmethode, welke uitgaat van de veronderstelling, dat in het gehele dijklichaam grensevenwicht heerst. Het zou te ver voeren op deze plaats

nader in te gaan op de reële betekenis, die dit fictieve uitgangspunt voor de grondmechanica heeft. In dit verband moge slechts worden opgemerkt, dat de genoemde veronderstelling reeds lang wordt beschouwd als de meest geschikte grondslag voor de beoordeling van de stabiliteit van een grondlichaam. Indien dan bij de berekening doorgaande glijvlakken worden gevonden, moet stabiliteitsverlies worden gevreesd. Door gebruik te maken van een berekeningswijze, bekend als de methode der karakteristieken, is men er bij het Laboratorium voor Grondmechanica in geslaagd dit vraagstuk te benaderen. Het bleek daarbij mogelijk om willekeurige stromingstoestanden op eenvoudige wijze als inwendige belasting in te voeren.

Ter beoordeling van de stabiliteit van een bepaalde dijk zal men dus eerst door berekening of proeven de stromingstoestanden moeten bepalen, die onder verschillende omstandigheden in het dijklichaam zijn te verwachten. Met inachtneming van deze stromingstoestanden kunnen dan de nodige stabiliteitsberekeningen worden uitgevoerd, op grond waarvan dan tenslotte kan worden vastgesteld of het ontwerp aan de gestelde eisen voldoet.

Voor de dam door het Veersche Gat werd een dergelijke berekeningswijze reeds gevolgd.

Het gehele hierboven geschetste onderzoek heeft geruime tijd in beslag genomen en is vooral met betrekking tot de mogelijkheid van zettingsvloeiing nog niet beëindigd. Toch zijn thans reeds waardevolle gegevens verkregen en zijn in verschillende opzichten betere grondslagen gelegd voor een doelmatig ontwerp van de grote dammen.

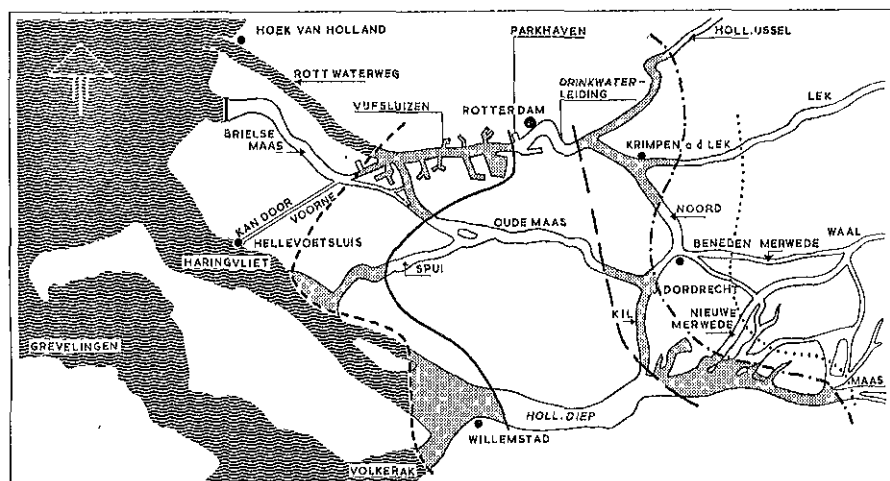
De waterhuishouding in het Deltagebied bij normale zeestanden

De huidige toestand

De aandacht die men in vroeger tijden aan het water besteedde, betrof in Nederland hoofdzakelijk de stormvloedbeveiliging, de scheepvaartwegen en de afwatering. Met het voortschrijden van de ontwikkeling op welhaast elk gebied is echter ook het gebruik van water een factor van betekenis geworden. De hoeveelheden die benodigd zijn, nemen steeds toe en de eisen die aan de kwaliteit van het water worden gesteld, worden hoger. Het gaat niet alleen meer om afvoer van overschotten, doch evenzeer om aanvulling van tekorten, om waterbeheersing in de meest uitgebreide zin van het woord. In dit verband heeft dan ook in de huidige tijd het begrip waterhuishouding ingang gevonden.

Wat betreft de aanvoer van water is Nederland in hoofdzaak aangewezen op het buitenland, dat wil zeggen op de Rijn en de Maas, alsmede op enige kleine rivieren en beken. Het aandeel van de Rijn hierin bedraagt omstreeks 90 %.

Globaal overzicht van de 300 mg Cl/l grenzen bij hoog- en laagwaterkentering in de beneden rivieren voor normale en zeer kleine afvoeren.



- 300 mg Cl/l grens bij LW, gemiddelde Bovenrijnafvoer 2200 m³/sec
- 300 mg Cl/l grens bij HW, gemiddelde Bovenrijnafvoer 2200 m³/sec
- 300 mg Cl/l grens bij LW, minimum Bovenrijnafvoer 620 m³/sec
- 300 mg Cl/l grens bij HW, minimum Bovenrijnafvoer 620 m³/sec
- meest landwaarts waargenomen 300 mg Cl/l grens bij HW in 1919

In vergelijking met deze aanvoer van buiten onze landgrenzen is de hoeveelheid neerslag op eigen bodem gering. In de zomermaanden wordt deze neerslag zelfs overtroffen door de verdamping. Het neerslagtekort dat hierdoor ontstaat, veroorzaakt droogteschade aan gewassen. Blijkens schattingen van de Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding Nederland (COLN) wordt in het Deltagebied over een polderoppervlakte van totaal rond 75 000 ha een schade door verdroging ondervonden die groter is dan 15 % van de optimale opbrengst. Voor de zandgronden in westelijk Noord-Brabant wordt deze oppervlakte op omstreeks 58 000 ha gesteld, terwijl de ramingen voor midden en oostelijk Noord-Brabant een oppervlakte van 160 000 ha aangeven.

Op zichzelf zou de aanvoer van opperwater ruimschoots voldoende zijn om in de waterbehoefte voor huishoudelijke, industriële en agrarische doeleinden te voorzien. Een tekort ontstaat echter, doordat teveel van het rivierwater nodig is en verloren gaat bij de bestrijding van de verzilting in het kustgebied.

Het zeewater dringt door de open estuaria landinwaarts. Hierdoor treft men in de benedenloop der rivieren en in de zeearmen zulk een hoog zoutgehalte aan, dat het water niet voor gebruik geschikt is.

Zo vloeit langs het Haringvliet een hoeveelheid opperwater van gemiddeld omstreeks 1200 m³/sec ongebruikt af. De Rotterdamse Waterweg vergt onder de huidige omstandigheden circa 900 m³/sec om het zeewater terug te dringen tot de Parksluizen bij Rotterdam, het zo belangrijke inlaatpunt van de in Delfland gelegen land- en tuinbouwgebieden.

Behalve in de benedenrivieren zelf, dringt het zeewater ook binnen in de laaggelegen polders, namelijk door kwel, alsmede met lek- en schutwater.

Aangezien het water in de zeearmen overwegend zout is, kan men daarmee het polderwater niet verversen. Als gevolg hiervan treft men in grote delen van het Deltagebied slootwater aan met een zeer hoog zoutgehalte. Hierdoor wordt blijkens gegevens van de COLN over een oppervlakte van meer dan 33 000 ha zoutschade ondervonden.

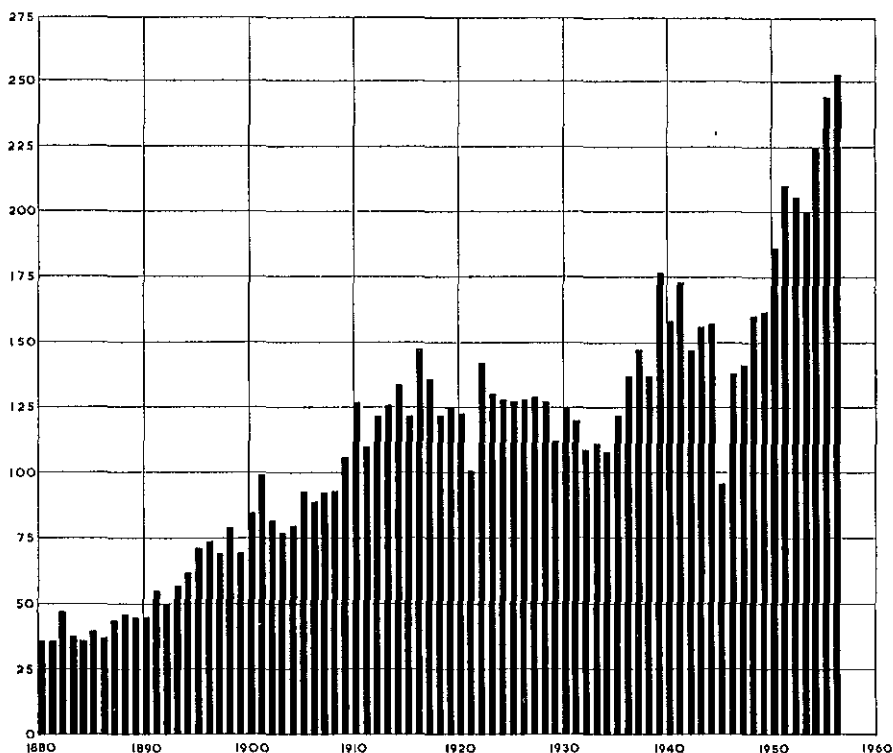
De toestand na uitvoering der Deltawerken

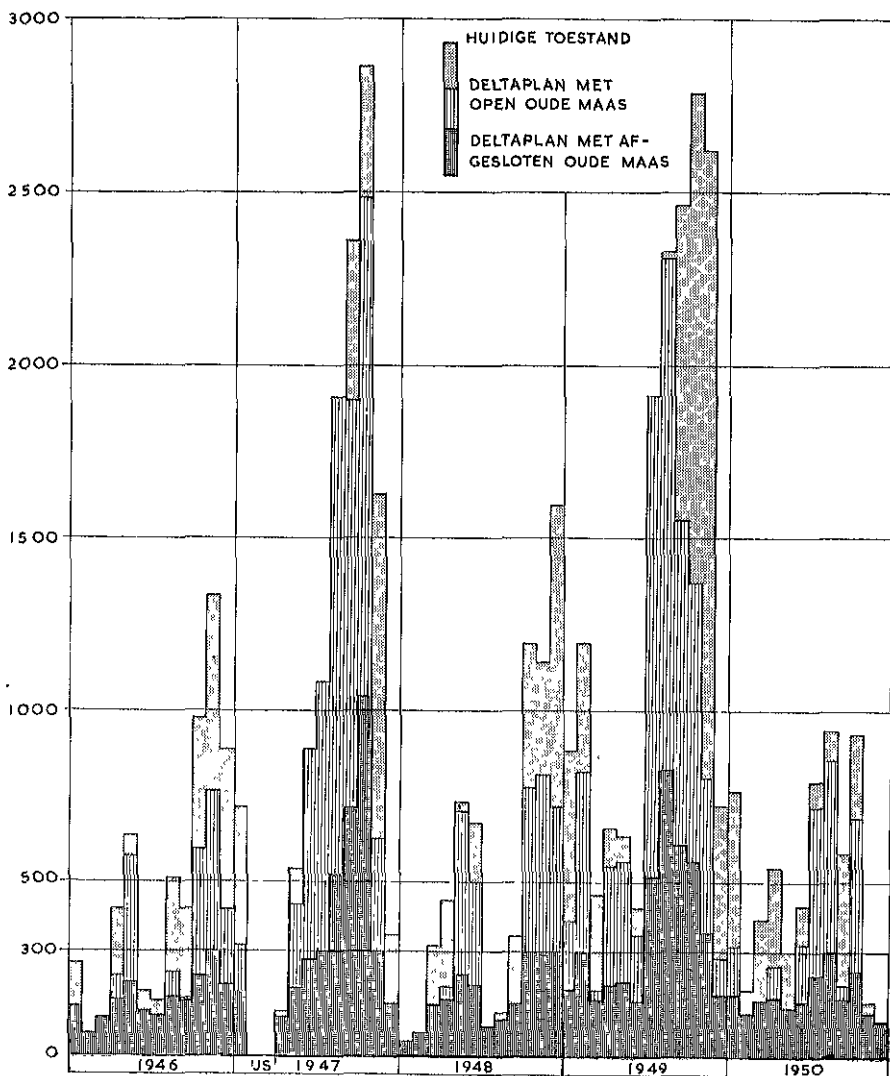
Het afsluiten van de zeegaten in het zuidwesten des Lands vormt de meest doeltreffende methode om de voortschrijdende verzilting in dit gebied op te heffen. Zoet water kan ter beschikking komen voor huishoudelijk en industrieel gebruik en vooral ook voor de landbouw, waardoor behalve zoutschade ook oogstdepressies door verdroging kunnen worden vermeden.

Na uitvoering der werken zal men het Deltagebied kunnen onderverdelen in drie eenheden: de Rotterdamse Waterweg met aansluitende rivieren, het Haringvliet-bekken en het Zeeuwse Meer, die elk een geheel eigen karakter hebben. Hoewel men deze onderdelen in feite niet onafhankelijk van elkaar kan zien — zij vormen tezamen een welhaast onverbreekelijk geheel — zal toch de behandeling in het navolgende gescheiden plaats vinden.

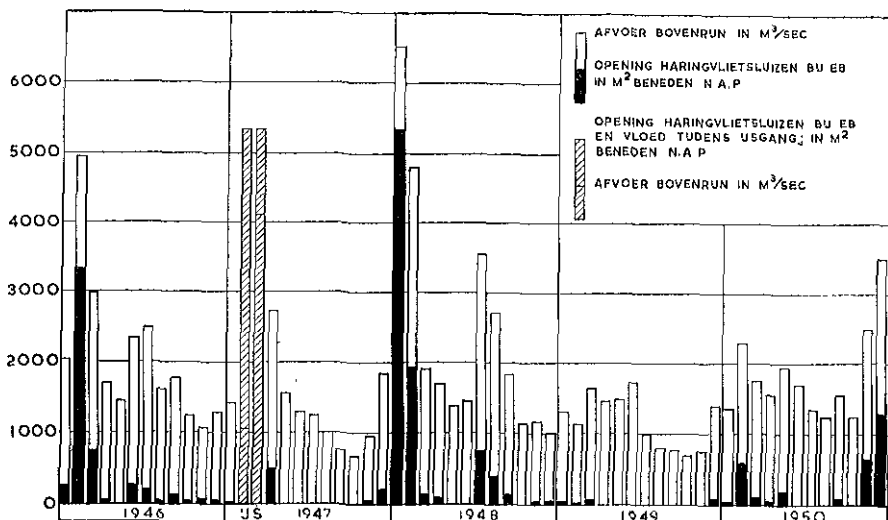
De verdeling van de oppervlatafvoer van Waal en Maas over het Zeeuwse Meer, het Haringvliet en de Rotterdamse Waterweg zal men na uitvoering der Deltawerken voor een groot deel in de hand hebben, doordat men de afvoer door de stroomsluizen in het Volkerak en de uitwateringssluizen in het Haringvliet kan regelen. Door deze afvoer te beperken kan men meer oppervlatafvoer langs de Rotterdamse Waterweg tot afvloeiing brengen dan thans, zodat aldaar het binnendringende zeewater tot aanvaardbare grenzen kan worden teruggedrongen. Daarbij is het mogelijk om een vermindering van de oppervlatafvoer naar de Nieuwe Maas, die door de kanalisatie van Nederrijn en Lek zal kunnen ontstaan, te compenseren via de Noord. Deze Rijnkanalisatie, die niet alleen van grote betekenis is voor de scheepvaart op de Nederrijn en de Geldersche IJssel, doch ook vele voordelen oplevert voor de waterhuishouding van het verzorgingsgebied van het IJsselmeer, zal daardoor zonder ingrijpende voorzieningen volledig in werking kunnen worden gesteld.

Chloorafvoer van de Bovenrijn sinds 1880 in kg Cl/sec volgens gegevens van de Commission internationale pour la protection du Rhin contre la pollution





Overzicht van het chloridegehalte op de Nieuwe Maas in mg Cl/l tijdens hoogwaterkentering nabij de Parkhaven, geschat voor de huidige situatie, alsmede voor de toestand na uitvoering van de Rijnkanalisatie en de Deltawerken met open en afgesloten Oude Maas, voor een periode als van 1946 t/m 1950. Aangenomen werd dat de chloride afvoer van de Bovenrijn gemiddeld 225 kg Cl/sec bedraagt en het gehalte maximaal 250 mg Cl/l



Overzicht van de doorstromingsopening van de uitwateringssluizen in het Haringvliet als functie van de gemiddelde maandaafvoer van de Bovenrijn te Lobith voor een periode als van 1946 tot en met 1950. Doorstromingsopening in m^2 beneden N.A.P.; Bovenrijnafvoeren in m^3 per seconde.

Voor de zoetwatervoorziening van zuidwest Nederland en in het bijzonder voor die gebieden, die hun water betrekken uit de Nieuwe Maas, zal het van groot voordeel zijn wanneer de Oude Maas in tijden van waterschaarste, dat wil zeggen bij Bovenrijnafvoeren kleiner dan 1600 à 1800 m^3/sec , kan worden afgesloten. Hierdoor wordt namelijk bereikt, dat het naar zee afvloeiende opperwater zich niet verdeelt over twee riviertakken, de Oude Maas en de Nieuwe Maas, doch uitsluitend via de Nieuwe Maas wordt afgevoerd. In het laatste geval doet het zoutterugdringend vermogen van het opperwater zich over de gehele lengte van de rivier gevoelen, waardoor de zoutbestrijding minder opperwater vergt.

Toch zal, ondanks de uitvoering van de Deltawerken en een afsluiting van de Oude Maas, en ook al laat men de invloed van de Rijnkanalisatie buiten beschouwing, het inlaten van voldoende zoet water uit de Nieuwe Maas niet onder alle omstandigheden verzekerd zijn. Bij kleine Rijnafvoeren heeft namelijk ook reeds het opperwater als gevolg van de lozing van afvalstoffen buiten onze landsgrenzen een naar verhouding hoge zoutconcentratie.

Haringvlietbekken

Het Haringvliet vormt de voornaamste afvoerweg van het opperwater en het ijs, afkomstig van Waal en Maas. In het kader van het Deltaplan zal het Haringvliet deze belangrijke functie in versterkte mate behouden. Het doorstromingsprofiel van

de uitwateringssluizen in de dam door het Haringvliet, dat in verband hiermede werd ontworpen op omstreeks 5300 m² beneden N.A.P. zal — behoudens misschien bij ijsgang — gemiddeld slechts enkele dagen per jaar voor het lozen van zeer grote oppervaterafvoeren volledig worden gebruikt. De gemiddelde opening bij eb zal vermoedelijk slechts 300 à 400 m² bedragen, terwijl de sluizen in perioden van grote waterschaarste — zoals in 1947 en 1949 — gedurende tal van maanden geheel of nagenoeg geheel gesloten zullen zijn.

Met het oog op de zoetwaterhuishouding zullen de beweegbare keringen in de Haringvlietsluizen van een goede dichting worden voorzien, terwijl men er bij de constructie tevens naar zal streven om golfoverslag, althans bij zomerstormen, zoveel mogelijk te vermijden. In het kunstwerk zullen riolen opgenomen worden, waardoor het zeewater, dat ondanks de bovengenoemde voorzorgen toch nog tot het bekken zal doordringen, uit de diepe waterlagen kan worden weggetrokken.

De ontzilting van het Haringvliet, telkenmale nodig wanneer de Haringvlietsluizen in perioden van zware ijsgang zowel bij eb als bij vloed geheel geopend zijn geweest, zal ook in perioden met betrekkelijk geringe oppervaterafvoeren voldoende snel verlopen om reeds vóór het groeiseizoen over water van een goede kwaliteit te kunnen beschikken.

Zeeuwse Meer

Door de afsluiting van het Brouwershavensche Gat, de Oosterschelde en het Veersche Gat, tezamen met de dam door het Volkerak, worden de Zeeuwse stromen omgevormd tot het zogenoemde Zeeuwse Meer. Dit meer, dat op N.A.P. een oppervlakte krijgt van bijna 52 000 ha, zal kunnen worden ontzilt door zoet water uit het Haringvlietbekken in te laten en zouter water nabij de afsluitdammen te lozen. De aanvoer van voldoende oppervater, de capaciteit en de plaats der lozingsmiddelen, alsmede de diepte waarop het te lozen water aan het meer zal worden onttrokken, vormen de voornaamste factoren die op de tijdsduur van ontzilting invloed zullen kunnen uitoefenen. Een termijn van enkele jaren lijkt een aannemelijke schatting. De ontzilting van de ondergrond zal daarna echter nog vele tientallen jaren in beslag nemen. Daarom zullen, ook wanneer het Zeeuwse Meer eenmaal is ontzilt, grote hoeveelheden oppervater voor doorspoeling nodig blijven om dit meer zoet te houden. Het bekken zal namelijk nog gedurende lange tijd worden belast met het uit de ondergrond afkomstige zout, dat met het kwelwater in de diepgelegen polders omhoog stijgt en op het meer wordt geloosd. De hoeveelheid zout die op deze wijze met het uitslagwater der polders op het Zeeuwse Meer zal worden gebracht, wordt geschat op omstreeks 1.2 mln ton chloorionen per jaar, ofwel op bijna 2 mln ton keukenzout. De hoeveelheid doorspoelingswater die nodig is om het zoutgehalte van het Zeeuwse Meer binnen aanvaardbare grenzen (250 à 300 mg chloorionen per liter) te houden, werd berekend op 200 m³/sec. Aangezien deze hoeveelheid in tijden van waterschaarste niet steeds ter beschikking zal kunnen worden gesteld, moet men erop rekenen dat een chloridegehalte van 300 mg Cl/l aanvankelijk niet onder alle omstandigheden zal kunnen worden gehandhaafd. Mede om deze reden moet het uit het oogpunt van zoetwaterhuishouding worden ontraden om schutsluizen in de dammen door het Brouwershavensche Gat, de Oosterschelde en het Veersche Gat te bouwen.

Hierdoor zou namelijk veel extra zout op het meer worden gebracht, dat daaruit moeilijk is te verwijderen. Bij Vlissingen en Hansweert zullen speciale voorzieningen moeten worden getroffen om het zout dat met het schutten binnendringt, aanstands terug te spoelen.

Door het peil van het Zeeuwse Meer op te zetten, wordt een watervoorraad gevormd, waaruit men in tijden van waterschaarste zal kunnen putten, zonder dat dit ten koste behoeft te gaan van het waterverbruik elders in het Deltagebied of van de zoutbestrijding op de Rotterdamse Waterweg.

Ook andere belangen zijn betrokken bij de inrichting en peilregeling van het Zeeuwse Meer. Primair moeten hierbij veiligheidsoverwegingen worden gesteld, waarbij het er om gaat om bij grote afvoeren van Waal en Maas en hoge standen op zee, voldoende water naar het Zeeuwse Meer te kunnen afdelen. Een zekere komberging dient hiervoor beschikbaar te blijven.

Andere belangen, zoals die van landaanwinning en recreatie, streven naar een verkleining van de kombergingsoppervlakte, ofwel naar de handhaving van een constant peil. Deze kunnen hierdoor in strijd komen met de belangen die betrokken zijn bij de veiligheid en de zoetwatervoorziening.

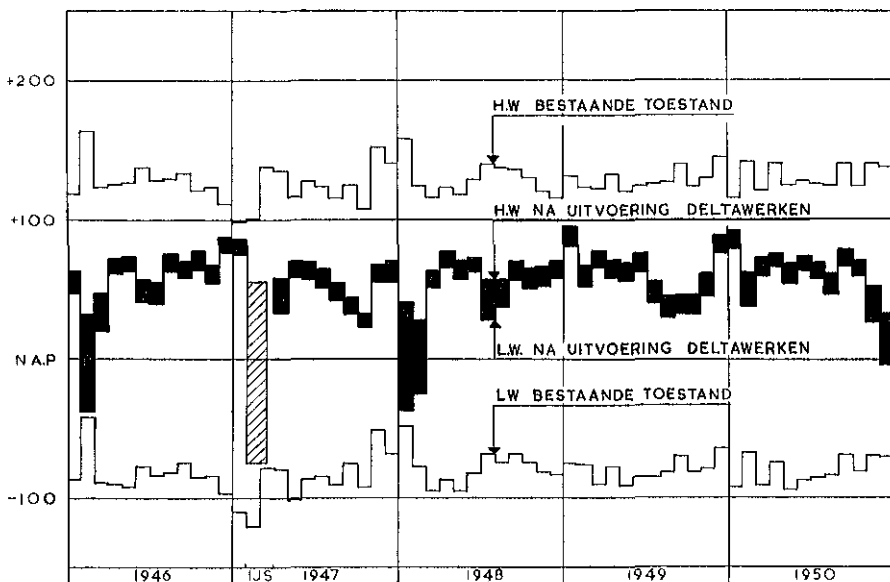
Hetzelfde geldt voor de eventuele inrichting van oesterbassins, ter vervanging van de bestaande percelen.

Slechts door nauwgezette studie en tal van proefnemingen zullen de onzekerheden die aan de vele problemen met betrekking tot de inrichting en peilregeling van het Zeeuwse Meer nog kleven, weggewonnen kunnen worden. Eerst daarna zal het mogelijk zijn om de verschillende belangen tegen elkaar af te wegen en kan men — rekening houdende met de beperkingen welke op grond van waterloopkundige factoren kunnen worden gesteld — tot een oplossing komen, waarmee het algemeen belang het beste zal zijn gediend.

Normale waterstanden

De waterstanden in de benedenrivieren hangen af van het getij op zee, van de afvoer der bovenrivieren en van de verdeling van dit opperwater over de benedenrivieren. Bij de bestaande toestand overweegt de invloed uit zee zeer sterk. Zo is b.v. het hoogwater te Willemstad gemiddeld op bijna N.A.P. + 1,3 m gelegen, het laagwater N.A.P. — 0,8 m. Het tijverschil bedraagt dus meer dan twee meter, terwijl het maar enkele centimeters verschilt of de Bovenrijn 10 000 dan wel 1000 m³ per seconde afvoert.

Dit alles zal door de uitvoering van de Deltawerken ingrijpend veranderen. Bij kleine opperwaterafvoeren, wanneer de Haringvlietssluisen gesloten zullen zijn, kan de getijbeweging alleen nog via de Rotterdamse Waterweg tot het Haringvlietbekken doordringen. Op de Waterweg ondergaan de waterstanden hierdoor slechts weinig verandering, doch verder bovenstrooms, in de richting van het bekken, wordt de getijbeweging geleidelijk aan zo sterk gedempt, dat het tijverschil op het Haringvliet nog maar één tot twee decimeter zal bedragen. Bij open Oude Maas, zal het tijverschil ongeveer 1½ dm groter zijn dan wanneer de Oude Maas is afgesloten. In het laatste geval blijft er immers nog slechts één open verbinding tussen de Waterweg en het Haringvliet bestaan, namelijk die via de Noord.



Overzicht van de gemiddelde hoog- en laagwaterstanden te Willemstad voor de huidige situatie en na uitvoering van de Deltawerken met afgesloten Oude Maas, voor een periode als van 1946 tot en met 1950.

Bij grotere rivierafvoeren dan bovenbedoeld, wanneer bij eb het overtollige water door de Haringvlietsluizen wordt afgelaten, zal door dit intermitterend lozen op het achterliggende bekken een soort schijngetij ontstaan. Het tijverschil op het bekken neemt dan toe naarmate de Haringvlietsluizen bij groter wordende oppervlaktewaterafvoeren steeds wijder worden geopend. Uiteindelijk, bij grote tot zeer grote afvoeren, die slechts weinig voorkomen, zal het tijverschil aan de binnenzijde van de Haringvlietsluizen 8 à 9 dm bedragen. Dit is minder dan de helft van het overeenkomstige tijverschil onder de huidige omstandigheden.

In bovenstroomse richting neemt het verschil als gevolg van de hydraulische weerstanden af. Weliswaar zal men hiervan op het wijde Haringvliet en Hollandsch Diep nog maar weinig merken, doch bij Werkendam blijft er, evenals thans bij hoge rivierafvoeren het geval is, van de getijbeweging nog maar 4 à 5 dm over.

Behalve de hiervoor besproken veranderingen in het tijverschil, zijn ook de wijzigingen in de halftijstanden kenmerkend voor de invloed die de Deltawerken op de getijbeweging in het gebied der benedenrivieren zullen uitoefenen.

Op de Rotterdamse Waterweg zijn de veranderingen van weinig betekenis. Bij toenemende afvoeren worden de halftijstanden wel hoger, doch dit geschiedt in nagenoeg dezelfde mate als thans.

Geheel anders is de situatie op het Haringvlietbekken en de direct daarop aansluitende wateren. Hier hangen de halftijstanden in overwegende mate samen met de oppervlaktewerdeling over Haringvliet en Waterweg, die men door het al of niet beperken van de afvoer via de Haringvlietsluizen voor een groot deel in de hand

heeft. Hoe meer water men op deze wijze in de richting van de Waterweg stuurt, des te hoger zullen de halfijstanden op het Haringvliet als gevolg van de betrekkelijk geringe doorstroomcapaciteit der tussenliggende rivieren stijgen. Deze stijging is kleiner wanneer de Oude Maas open is, dan wanneer deze rivier is afgesloten en dezelfde hoeveelheid water alleen via de Noord tot afstroming moet komen. Het verschil bedraagt ongeveer $1\frac{1}{2}$ à 2 dm.

Wanneer de opperwaterafvoeren zo groot zijn, dat ook de afvoer van de Lek in betekende mate bijdraagt tot de zoutbestrijding op de Rotterdamse Waterweg, kan men de afvoer langs de Noord, en bij de toestand met open Oude Maas ook langs deze rivier, verminderen door bij de Haringvlietsluizen meer van het overtollige water te lozen. Hierdoor zullen de middenstanden op het Haringvlietbekken dalen. Uiteindelijk, bij zeer hoge bovenafvoeren, gaan ook de hydraulische weerstanden in het Haringvliet, Hollandsch Diep, enz. een belangrijke invloed op de waterbeweging uitoefenen. Hierdoor zullen de middenstanden opnieuw gaan stijgen. De waterstanden bij Werkendam en de Mond der Donge zullen dan maar weinig, en verder stroomopwaarts in het geheel niet meer verschillen van de overeenkomstige standen bij de huidige situatie.

Ten aanzien van de waterstanden, die na uitvoering van de Deltawerken in het gebied der benedenrivieren moeten worden verwacht, bestaan nog vele onzekerheden als gevolg van o.m. het programma dat men voor de verdeling van het opperwater zal aanhouden en de uitvoering van rivierwerken, zoals een eventuele verruiming van de Noord en de normalisatie van het Hollandsch Diep en Haringvliet. Met betrekking tot de peilregeling op het Zeeuwse Meer valt, in aansluiting op hetgeen hiervoor reeds werd gesteld, op te merken dat ook deze regeling mede zal afhangen van het verloop der waterstanden op het Haringvlietbekken. Het Zeeuwse Meer zal immers uit dit bekken moeten worden gevoed.

Ondanks talrijke onzekerheden kan toch wel worden gezegd, dat door het wegvallen van de lage laagwaterstanden voorzieningen zullen moeten worden getroffen om een goede afwatering van polders en hoger gelegen gronden te handhaven. Deze aanpassingswerken zullen van polder tot polder uiteen kunnen lopen. Zij zullen dan ook voor elk gebied afzonderlijk moeten worden gezien. Daarbij kan het combineren van afwateringsgebieden en het aanpassen aan te ontwerpen systemen voor inlaat en doorspoeling der polders aanbeveling verdienen.

Normale stroomsnelheden

In de benedenloop van de Rotterdamse Waterweg zullen de normale stroomsnelheden tot voordeel van de scheepvaart afnemen. In de bovenloop van deze rivier vallen geen belangrijke veranderingen te verwachten. Speciaal wanneer de Oude Maas wordt afgesloten, krijgt de Noord een grote hoeveelheid opperwater te verwerken.

Eventuele voorzieningen welke hiervoor zouden moeten worden getroffen, vormen, in samenhang met rivierwerken elders in de Delta nog een punt van onderzoek.

Op het Haringvliet, het Hollandsch Diep en de Merweden, alsmede op de benedenloop van de daarop aansluitende bovenrivieren, zullen de stroomsnelheden in het algemeen sterk verminderen.

Toepassing van radioactieve isotopen bij zandtransportmetingen

Het gebruik van radioactieve isotopen heeft de laatste tijd op velerlei gebied toepassing gevonden. Zo is het b.v. mogelijk gebleken radioactief zand te gebruiken voor het doen van zandtransportmetingen, zoals in nr. 5 van deze berichten is vermeld. Bij deze metingen wordt de radioactiviteit gebruikt als middel, om de beweging van gemerkte zandkorrels, „tracers”, langs de bodem te volgen, waaruit conclusies te trekken zijn omtrent de beweging van alle zandkorrels, die aan het zandtransport ter plaatse deelnemen. In principe is de methode dus analoog aan b.v. het ringen van vogels.

Teneinde de mogelijkheden en de beperkingen van deze methode duidelijk te maken, is het wenselijk iets over radioactieve stoffen mede te delen.

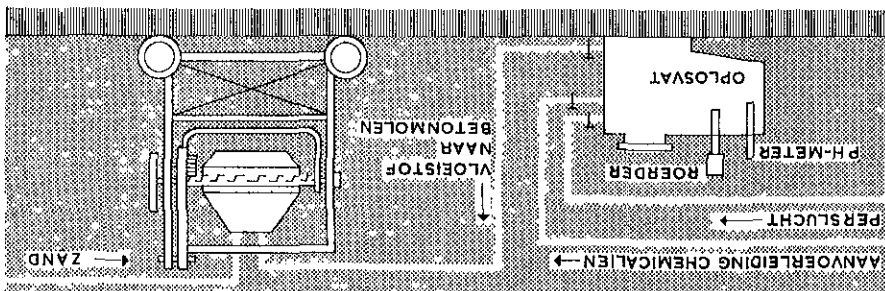
Radioactieve straling ontstaat bij het overgaan van een atoom met een labiele kern in een ander atoom, dat meestal een stabiele kern bezit. Deze overgang (desintegratie) geschiedt geheel spontaan en voor een individueel atoom op een willekeurig ogenblik. Voor een grote hoeveelheid atomen van hetzelfde radioactieve isotoop geldt echter een strenge statistische wet, die van de halveringstijd, d.i. een voor dat isotoop constante tijdsduur, waarin de helft van het aantal atoomkernen in de andere vorm is overgegaan. De halveringstijd kan op allerlei wijze worden beïnvloed.

Voor de zandtransportmetingen is slechts harde, d.w.z. energierijke, γ -straling te gebruiken, daar andere stralingsvormen in een absorberend milieu, zoals water en zand, een te geringe reikwijdte hebben.

De absorptie van γ -straling wordt veroorzaakt door botsing van de γ -quanten, dat zijn eindige energiehoeveelheden in de vorm van electro-magnetische golven, met atoomkernen of electronen van de absorberende stof. In het eerste geval wordt de stralingsenergie totaal omgezet in warmte, die aan de absorberende stof wordt toegevoegd. Botsingen met electronen kunnen ionisatie veroorzaken van de atomen, waarvan de electronen worden uitgestoten, of scintillatie, waarbij de electronen de ontvangen stralingsenergie in de vorm van een lichtflits heruitzenden. Een harde γ -quant kan meerdere electronen raken, waarbij steeds een gedeelte van zijn energie afgestaan wordt, totdat deze is uitgeput.

Zowel ionisatie als scintillatie worden benut voor het meten van radioactiviteit. Een ionisatiekamer (Geiger-Müllerteller) reageert op de ionisatie van gas door een elektrische stroomstoot; een scintillatieteller zet de lichtflitsen in een sterk scintillerende stof, bijv. een kristal van natriumjodide, eveneens om in een meetbare stroomstoot. Wegens de hogere gevoeligheid van de scintillatieteller en de hoge verliezen door absorptie in zeewater en zand is voor de betrokken proeven een scintillatieteller gekozen.

Het wezen van absorptie verklaart, dat haar maat wordt bepaald door de massa van de absorberende stof en ook hier is sprake van een statistische wet, die leidt tot het begrip halveringsdikte van de absorberende stof voor een γ -quant van een bepaalde energie. Bij benadering is de halveringsdikte evenredig met het soortelijk gewicht van de absorberende stof. Zo wordt b.v. voor γ -straling met een energie van 1 MeV (mega-



Het merken van zand

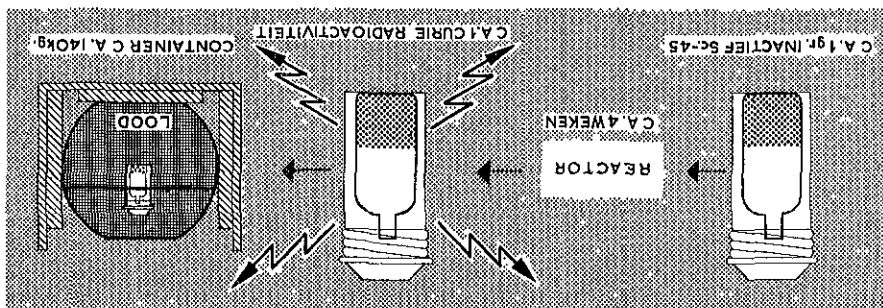
De biologische uitwerking van de radioactieve straling berust voornamelijk op ionisatieverschijnselen t.g.v. absorptie van de straling in een biologisch lichaam. Gecompileerde organische verbindingen kunnen hierdoor worden afgebroken en moeten dan meestal als afvalstof worden uitgescheiden. In organen, die weinig regeneratievevermogen bezitten, kan ionisatie tot een blijvende beschadiging leiden. Het effect van de straling op deze organen is dan ook cumulatief, d.w.z. dat de totaal ontvangen hoeveelheid straling gedurende het leven maatgevend wordt. Vooral om deze reden heeft men de toelaatbare dosis per dag voor het menselijk lichaam zeer laag gesteld, indien kans op langdurige bestraling bestaat.

De voorplanting van γ -straling is rechthoekig en het stralingsniveau neemt dus af met het kwadraat van de afstand tot de bron van de straling. Voor de metingen is verder nog van belang de z.g. „background” of stralingsachtergrond, die wordt veroorzaakt door kosmische straling en door sporen van natuurlijke radioactieve elementen die overal, ook in het menselijk lichaam, aanwezig zijn.

1,15 cm dikte moet passeren.

electronvolt) het stralingsniveau op een bepaald punt gehalveerd, indien de straling een waterlaag (s.g. = 1) van ca. 13 cm dikte of een loodplaat (s.g. = 11,3) van

Vervuurdigen en vervoer van radioactief scandium Sc-46



Uit het bovenstaande volgt, dat de bescherming tegen straling van een radioactieve bron op drie factoren berust:

- a. zo groot mogelijke afstand tot de bron,
- b. zo kort mogelijk verblijf in de buurt van de bron,
- c. afscherming van de bron door absorberende stoffen.

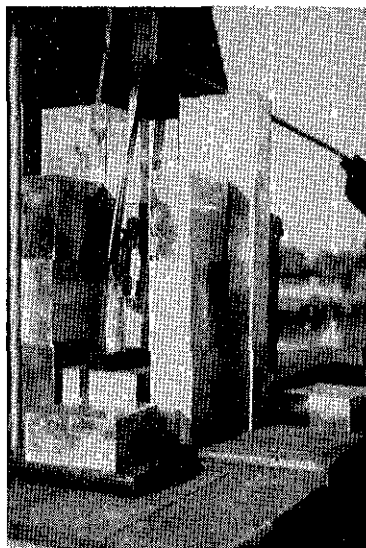
Voor het personeel, dat bij het prepareren van de „tracer” is betrokken, kan exact worden berekend hoeveel straling het bij verschillende handelingen zal ontvangen. Dit geldt echter slechts voor het hanteren van het radioactieve materiaal tot het ogenblik waarop het op de bodem is geplaatst. Dan wordt voornamelijk de specifieke activiteit van het tracermateriaal van belang en wel de activiteit per korrel, die b.v. eenmaal een badstrand zou kunnen bereiken. In Engeland werd bij soortgelijke proeven gesteld, dat maatgevend is de radioactiviteit van een korrel, die gedurende enkele weken in het menselijk oor achterblijft. Bij de proeven in Nederland werd uitgegaan van de eis, dat enkele tienduizenden korrels radioactief zand in het maag-darmkanaal gedurende lange tijd nog toelaatbaar moeten zijn. Deze eis vergt een ca. duizendmaal lagere activiteit per korrel dan in Engeland werd toegepast. Bovendien wordt het gemerkte zand zeer snel vermengd met het bodemzand, zodat het slechts uiterst verdund op een strand zou kunnen komen.

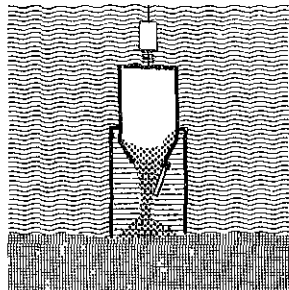
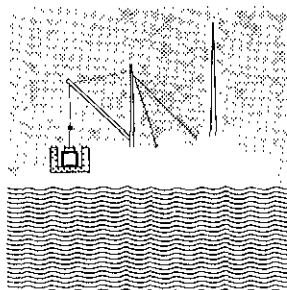
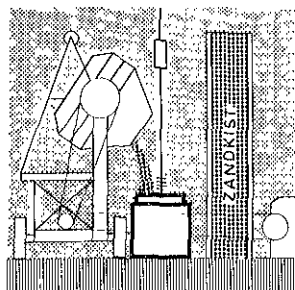
Het voorstel tot het doen van de zandtransport-metingen werd goedgekeurd door de Hoofdinspectie voor de Volksgezondheid en door de Isotopencommissie van de Kon. Academie voor Kunsten en Wetenschappen. Voordat men tot metingen in de natuur is overgegaan, werd in het Waterlooplekundig Laboratorium een aantal proeven uitgevoerd, teneinde de geschiktheid van de tracermaterialen en van het instrumentarium te toetsen.

In het begin van dit jaar werd met de metingen in het Haringvliet begonnen. Voor tracerzand werd hierbij gebruik gemaakt van een natuurlijke zandsoort „green-sand”, dat de eigenschap heeft meerwaardige ionen uit een oplossing blijvend in het kristalrooster op te nemen.

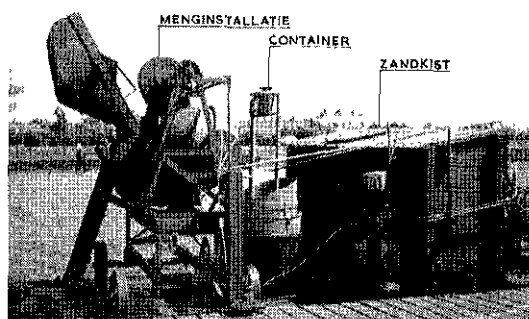
Een geschikte radioactieve isotoop, die in een oplossing driewaardige ionen vormt, werd gevonden in scandium Sc-46, dat in een kernreactor uit het stabiele element scandium (Sc-45) werd verkregen. Deze isotoop heeft een halveringstijd van 85 dagen, zodat metingen in hetzelfde gebied na een jaar herhaald kunnen worden, zonder dat de resultaten door de voorgaande metingen worden beïnvloed.

Het buisje met radioactief scandium wordt met instrumenten geopend achter bescherming van loden blokken





Het vervoer en plaatsen van gemerkt zand



Opstelling apparatuur aan boord van de zolderschuit

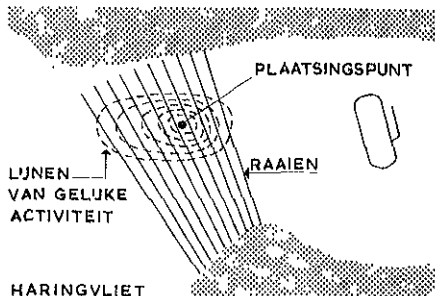
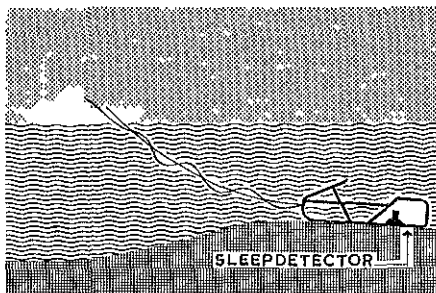


De plaatsings „container“

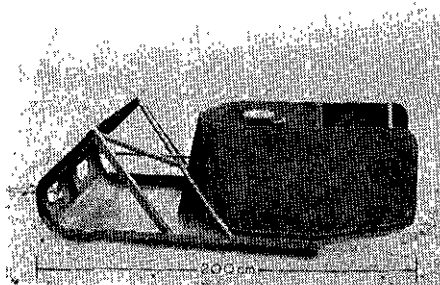
Het radioactieve scandium is uit Frankrijk aangekomen in ampullen van kwartsglas, die geplaatst waren in aluminium busjes; beide materialen worden nl. in een kern-reactor slechts weinig radioactief. De busjes werden voor het transport per spoor verpakt in zware loden „containers“.

Voor een hoeveelheid van 100 kg te merken zand werd een ampul in een oplosvat met een speciaal daarvoor ontworpen instrument verbrijzeld en werd het radioactieve scandium opgelost in salpeterzuur. Daar green-sand niet bestand is tegen zuur, werd de oplossing vervolgens geneutraliseerd en verdund met water. Met behulp van perslucht werd de radioactieve vloeistof naar een mengmolen met green-sand overgeperst en enkele uren gemengd, teneinde een gelijkmatige verdeling van het scandium over alle korrels te bereiken. Nadat alle scandium door green-sand was opgenomen, kon de mengmolen worden geleidigd in de „plaatsingscontainer“.

Bovenstaande handelingen werden aan boord van een speciaal voor dit doel ingerichte zolderschuit uitgevoerd vanachter een 1 m dikke en 2 m hoge zandkist. De gehele apparatuur werd op afstand bediend.

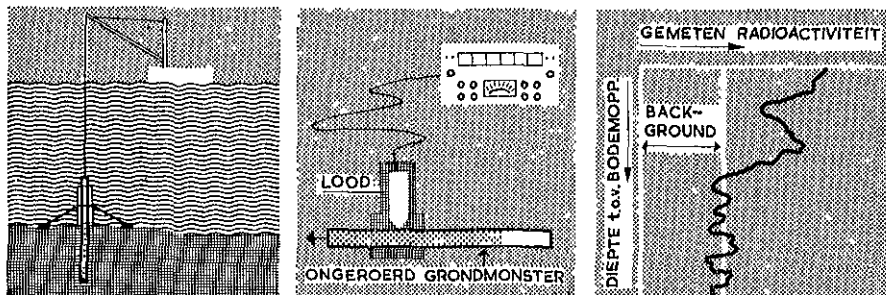


Metingen met de sleepdetector

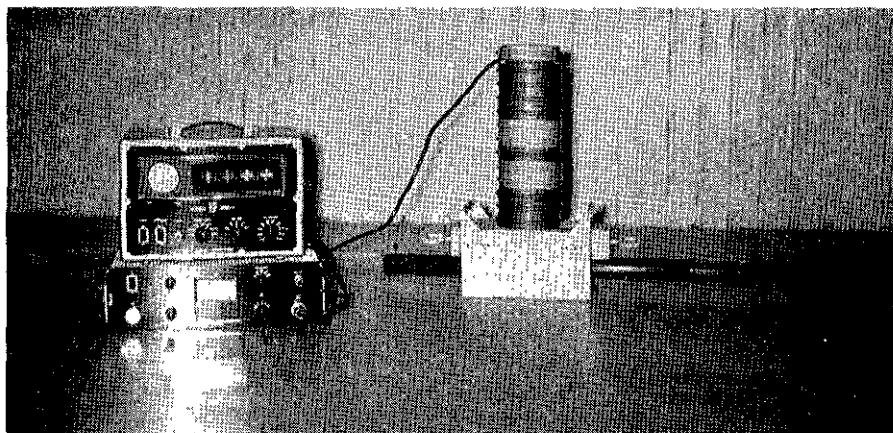


De „plaatsingscontainer” werd aan boord van een vaartuig in een absorptiebak naar de stortplaats vervoerd, zodat ook hier het stralingsniveau tot beneden de toelaatbare grens werd verlaagd. Op de stortplaats werd de „container” in het water neergelaten en met behulp van een valgewicht aan de onderzijde geopend. Teneinde een onmiddellijke verspreiding van het vallende zand door de stroom te voorkomen, was aan de „container” een verticaal beweegbaar scherm bevestigd, dat tijdens het lossen op de bodem rustte. Binnen dit scherm kon het bezinken van het gemerkte materiaal zelfs bij een enigszins slingerend schip ongestoord verlopen.

De metingen van de radioactiviteit geschieden met een sleepdetector, die door een meetvlot langs de bodem wordt gesleept. In de slee is een scintillatieteller gebouwd, die gevoed wordt door een hoogspanningseenheid met 1700 à 2000 V gelijkspanning. De pulsen worden geleid naar een niveaumeter, die gekoppeld is aan een schrijver, zodat het gemeten stralingsniveau rechtstreeks wordt geregistreerd. De hoogspanningseenheid, de niveaumeter en de schrijver zijn aan boord van het schip ondergebracht en zijn met de sleepdetector verbonden door middel van een 6-aderige kabel, die tevens als sleepkabel voor de slee wordt gebruikt. De apparatuur aan boord wordt gevoed door een 220 V wisselspanning-aggregaat. Onder gunstige omstandigheden zijn verdunningen van 1 deel radioactief zand op 10 000 000 delen gewoon zand nog waar te nemen.



Onderzoek van geboorde bodemonsters



Met deze apparatuur werd het meetgebied vóór de plaatsing van het radioactieve materiaal afgetast, teneinde de „back-ground” te bepalen. Daarbij is gebleken, dat de „back-ground” van plaats tot plaats langs de bodem wisselt en dat op de bodem een minstens tweemaal zo hoog stralingsniveau wordt gemeten als ongeveer 1 m boven de bodem.

Bij nader onderzoek bleek, dat het zand van de zeebodem een veel hogere natuurlijke radioactiviteit bezit dan het zeewater en dat deze radioactiviteit geconcentreerd is in de fractie van zware mineralen, die 1 à 5 % van het zeezand uitmaken. Vermoedelijk is deze radioactiviteit afkomstig uit insluitingen van uranium of thorium in het mineraal zirkoon. De „back-ground” van de bodem bedraagt gemiddeld ongeveer 200 pulsen per minuut, doch hoopt zich in sommige gebieden geleidelijk op tot 500 pulsen per minuut. Hieruit kan worden afgeleid in welke gebieden een relatief hoog gehalte aan zware mineralen en grove zandkorrels is neergeslagen, hetgeen voor de zandtransportstudie van belang is.

De registraties van de sleepdetector geven slechts een beeld van het activiteitsniveau aan de oppervlakte van de bodem. Diep in de bodem aanwezige tracerkorrels dragen tot dit niveau slechts een klein gedeelte bij, daar de straling in de bodem door de zandkorrels en door het poriënwater grotendeels wordt geabsorbeerd. De absorptie neemt met de diepte logaritmisch toe; de halveringsdikte van met water verzadigd zand is 11 cm. Wil men een beeld krijgen van de verspreiding van het tracermateriaal in de bodem, dan is het noodzakelijk de verdeling langs een verticaal in de bodem te kennen. Hiervoor beschikt men over een boorapparaat, waarmee bodemmonsters van maximaal 2 m diepte kunnen worden genomen. Ook dit apparaat heeft een grote waarde buiten de directe toepassing bij het traceronderzoek, daar de volgorde van afzettingen en de richting van de sliblagen ongestoord blijven, zodat het sedimentatieproces kan worden gereconstrueerd. De verdeling van de radioactiviteit langs de monsterbuis wordt in een laboratoriumopstelling van de scintillatiedetector gemeten met een grote nauwkeurigheid, zodat reeds de aanwezigheid van enkele radioactieve korrels kan worden aangetoond.

Het aantal monsters, dat op deze wijze kan worden genomen, is echter beperkt tot 6 à 8 per dag; deze gegevens moeten dus worden aangevuld met een onderzoek van bodemmonsters, die met een grijper worden gewonnen. De metingen aan deze monsters leveren weliswaar minder informatie, maar maken in combinatie met de ijk-kromme voor de zandabsorptie een interpolatie binnen het net van de geboorde bodemmonsters mogelijk.

De nauwkeurigheid van de metingen wordt mede bepaald door de nauwkeurigheid in de plaatsbepaling van de meetvlet en de slee. Met de vlet wordt zo goed mogelijk gevaren in een meetlijn, een raai, die op de wal is uitgezet; de plaats op deze raai wordt met een sextant bepaald. Wanneer het Decca plaatsbepalingssysteem, dat in het volgende nummer zal worden beschreven, in gebruik is genomen, zal een betere oriëntatie van de vlet mogelijk zijn. De plaats van de slee ten opzichte van de vlet is afhankelijk van de lengte en het doorhangen van de sleepkabel, de waterdiepte en enigermate van de stroom.

De resultaten van deze eerste zandtransportmetingen met behulp van radioactieve isotopen hebben waardevolle gegevens opgeleverd en het inzicht van de zandtransportproblemen in het betrokken gebied verdiept, zodat mag worden verwacht dat de methode nog veel toepassing zal vinden.

Het waterloopkundig modelonderzoek van beweegbare waterkeringen

Bij het ontwerp van een beweegbare waterkering wordt meestal een onderzoek met één of meer modellen uitgevoerd.

Onderwerpen van studie zijn hierbij in het algemeen:

- | | | |
|----------------|--------------|----------------|
| 1. ontgronding | 3. hefkracht | 5. golfkracht |
| 2. capaciteit | 4. trilling | 6. scheepvaart |

De ontgronding is een factor waarmee in ons land met zijn onsamenvangende alluviale bodem steeds rekening moet worden gehouden. Daar echter de omstandigheden bij verschillende kunstwerken zelden geheel gelijk zijn, vereisen de drempels en stortebedden voor elk ontwerp de daarbij passende vorm en afmetingen.

De capaciteit van een doorlaatwerk hangt nauw samen met de constructie van die drempels. Middelen, die de ontgronding tegengaan verkleinen veelal de capaciteit, zodat soms een compromis moet worden gevonden. De hefkracht en de spanningen, die door trillen van de beweegbare afsluiting kunnen worden veroorzaakt, dwingen soms tot belangrijke wijziging van een ontwerp. De krachten, die golven op een constructie uitoefenen spelen alleen een rol van betekenis wanneer het kunstwerk aan de zee of een groot meer is gelegen. De eisen, die de scheepvaart aan een ontwerp stelt, zijn in sommige gevallen eveneens bepalend voor de afmetingen van de afsluitbare opening.

Zelden worden alle onderwerpen in een model bestudeerd en zeker niet alle in één en hetzelfde model, daar elk zijn aparte voorwaarden stelt aan de schaal en de constructie van het model, de te gebruiken materialen en de meetmethoden. Het is duidelijk, dat deze bij een onderzoek naar ontgronding geheel verschillen van die bij een onderzoek naar de invloed van trilling op de materiaalspanningen in een stalen schuif.

Ten behoeve van de Deltawerken zijn enige beweegbare waterkeringen ontworpen; hierbij kwamen en komen de punten 1—6 in verschillende combinaties aan de orde.

Stormvloedkering in de Hollandsche IJssel

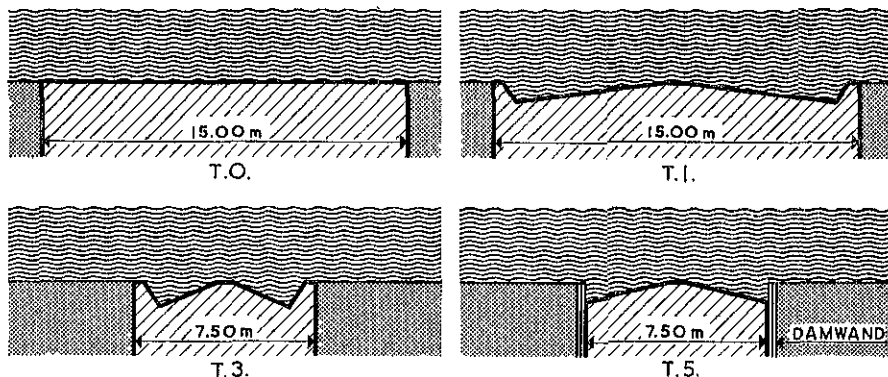
Bij dit ontwerp kon worden volstaan met het onderzoek naar de ontgronding en de hefkracht.

In een driedimensionaal model is de algemene situatie van de doorlaatopening en de schutsluis bekeken. Deze gaf geen aanleiding tot wijzigingen. Het onderzoek richtte zich daarna in hoofdzaak op een tweedimensionaal model. Dit werd op 1 : 25 van de ware grootte gebouwd in een goot met glazen wanden, zodat het stroombeeld en de ontgronding duidelijk konden worden waargenomen.

Alle hierna te noemen maten en peilen hebben betrekking op de werkelijke stormvloedkering.

De ontgronding is onderzocht voor twee gevaarlijke situaties, nl.:

- 1e. voor het neerlaten van de schuif bij een stroomsnelheid van de rivier van 1,75 m/sec;
- 2e. voor het openen van de schuif bij een verval van 1,25 m.



Enige onderzochte drempelvormen; T. 3. is uitgevoerd

Voor de drempel en de aansluitende bodem moest een zodanige vorm worden gezocht dat geen ontoclaatsbare ontgronding zou ontstaan.

De rivierbodern werd in het model gevormd uit fijn zand, waardoor de vorm en de wijze van ontstaan van de ontgronding voldoende nauwkeurig werden weergegeven.

De aanslag van de schuiven was ontworpen op N.A.P. — 6,50 m, gelijk aan de diepte van de rivier.

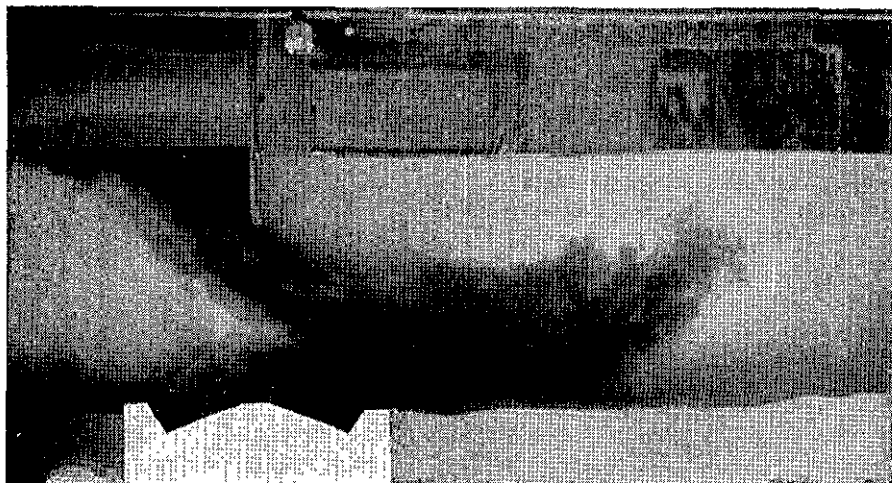
Begonnen werd met een geheel vlakke drempel, breed 15 meter. Hierbij ontstond bij het heffen van de schuif een belangrijke ontgronding. Vervolgens werden andere vormen van de drempel beproefd, waarbij er naar is gestreefd om door opstaande randen het ontstaan van een naar boven gerichte stroom en een bodemneer met horizontale as te bevorderen. De beste oplossing, die dan ook is uitgevoerd, bestaat uit een betonnen drempel, breed 7,50 m, met bovenzijde op N.A.P. — 6,50 m, voorzien van een langsverdieping aan elke zijde van de aanslag.

Bij het sluiten van de schuif is de waterstroom aanvankelijk ongeveer horizontaal over de bodem gericht met daarboven een neer, maar bij het verder verkleinen van de opening slaat het stroombeeld om, waarna de straal naar boven gericht is met daaronder een bodemneer (retourstroom), die de waterstraal van de bodem afhoudt. Uit de proeven is gebleken, dat indien de waterkering bij een niveauverschil van 1,25 m geopend moet worden, de schuif slechts ca. 1 m mag worden geheven, omdat dan de bodemneer de stroom nog van de bodem afhoudt. Wanneer het verval voldoende is afgenomen kan de schuif verder worden geheven.

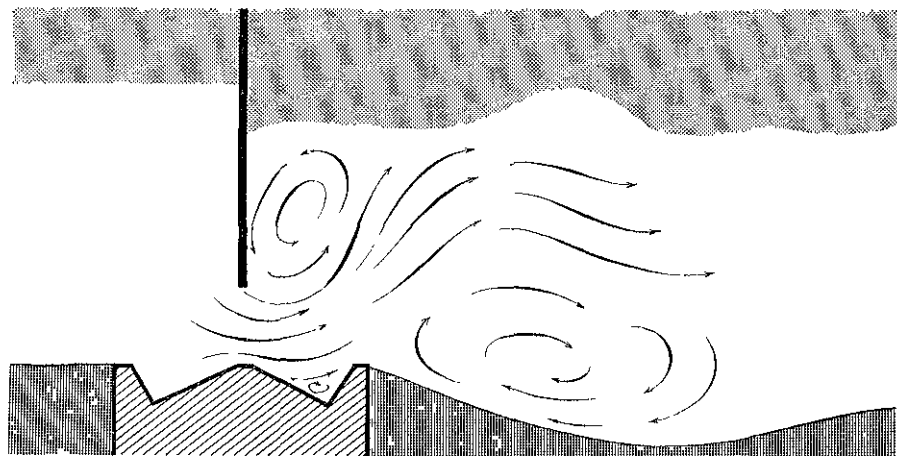
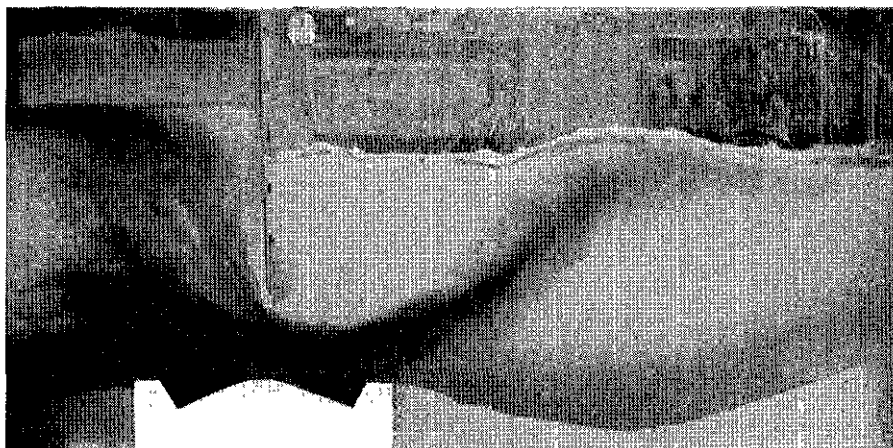
De verticale kracht die nodig is om de schuif te heffen wordt o.a. beïnvloed door de zuigkracht die een waterstroom onder een schuif op deze constructie uitoefent en door de vorm van de constructie.

Het onderzoek werd uitgevoerd voor twee schuifvormen. De eerste vorm werd onderzocht in 1954 en gaf de hefkracht als functie van de hefhoogte en het verval. Hierbij was de beplating nagenoeg vlak. Het resultaat bleek aanvaardbaar te zijn.

In 1956 werd een gewijzigd ontwerp, met gebogen beplating, onderzocht. De hefkracht bleek groter te zijn dan mocht worden aanvaard. Daarom is er van afgezien, de sterkte van de beplating deels in de gebogen vorm te zoeken en de schuif heeft dan ook uiteindelijk een vlakke beplating gekregen.



Bij het neerlaten van de schuif trekt de stroom langs de bodem en veroorzaakt ontgronding



Wanneer naast de drempel een verdieping aanwezig is ontstaat bij een verder neergelaten schuif een bodemneer, die de stroom van de bodem afhoudt en verdere aantasting voorkomt.

Proefnemingen met rietplaten zinkstukken

In het driemaandelijks bericht nr. 1 van augustus 1957 wordt o.a. een beschrijving gegeven van een z.g. rietplaten zinkstuk. Sindsdien zijn verschillende zinkstukken, in hoofdzaak samengesteld uit riet, toegepast bij de bezinking rondom de bouwput in het Haringvliet.

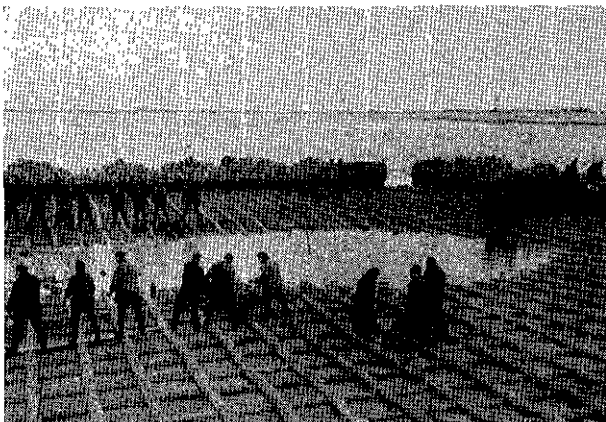
Bij de voortgaande proeven werd getracht de kostprijs te verlagen door machinale vervaardiging der onderdelen. Tevens werd getracht de sterkte der stukken te verhogen. De rietwiepen werden machinaal gebonden met nylandraad, terwijl, om de treksterkte te verhogen, een gegalvaniseerde ijzerdraad werd ingesponnen. Het onderen bovenroosterwerk werd gedeeltelijk gesjord met nylonkoord, waardoor de houdbaarheid toenam. Het touw werd niet geheel vervangen door nylon, omdat men met touw stijver kan binden, wat voor het slepen en het zinken van het stuk zeer belangrijk is.

Een eerste proefstuk was 19,60 m breed en 29,60 m lang en was samengesteld, van onder naar boven, uit:

1. een gelast netwerk van rondstaal,
2. een laag rietmatten in breedterichting,
3. een laag Gelders hout in breedterichting, zijdelings opgesloten door een sluitwiep,
4. een laag rietmatten in lengterichting,
5. een bovenrooster van rietwiepen $\varnothing$ 10 cm, aan de ondermat met nylonkoord verbonden,
6. propfen en zinkstropfen volgens normale constructie, t.p.v. een prop echter een extra stuk draadnet.



De wiepspinmachine



*Een rietplaten zinkstuk
tijdens het ballasten*

Een tweede stuk was 30 m breed en 38 m lang en bestond, van onder naar boven, uit:

1. een onderrooster van rietwiepen $\varnothing$ 15 cm,
2. een laag Gelders hout in lengterichting, zijdelings opgesloten door een rieten sluitwiep,
3. een laag Gelders hout in breedterichting, zijdelings opgesloten door een rieten sluitwiep,
4. een laag riet in breedterichting,
5. een laag rietmatten in lengterichting,
6. bovenrooster van rietwiepen $\varnothing$ 15 cm, verbonden aan onderrooster met nylon en touw,
7. propfen en zinkstropfen volgens normale constructie.

Een derde stuk was vrijwel gelijk aan het tweede, met dien verstande, dat de wiepen van het onderroosterwerk $\varnothing$ 10 cm, i.p.v. $\varnothing$ 15 cm, zijn genomen en dat enkele praktische wijzigingen zijn aangebracht in de verbinding van de randen van onder- en bovenroosterwerk.

Het onderroosterwerk van gelast rondstaal werd in het tweede en derde stuk vervangen door een roosterwerk van wiepen, opdat het stuk zich beter kon voegen naar de oneffenheden van de bodem.

Het drijfvermogen van deze rieten zinkstukken is vrij groot. Voor het tweede en derde stuk was ongeveer 115 kg steen per m^2 nodig om te zinken; bij een normaal rijshouten stuk is dit 80 tot 100 kg per m^2 .

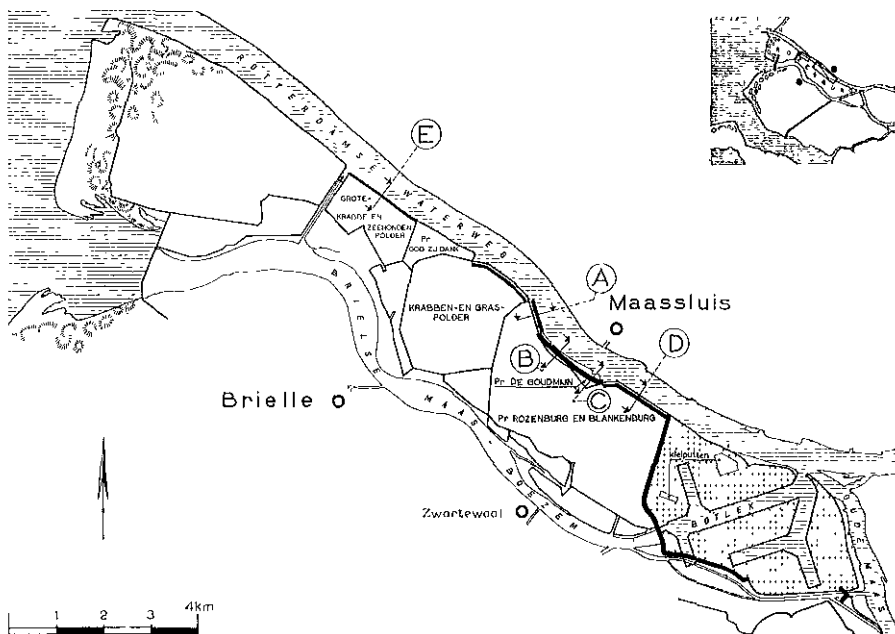
Bij verdere toepassing zal waarschijnlijk nog wel iets op rijshoutvulling en op rietgebruik bezuinigd kunnen worden, waardoor de prijs vrijwel gelijk komt te liggen met die van een normale rijshoutconstructie.

Het eerste en het tweede stuk zijn gezonken op een diepte van ongeveer 5 m, het derde in 15 m water. De gedragingen tijdens het zinken komen niet geheel overeen met die van een normaal zinkstuk van rijshout.

De proefnemingen zullen worden voortgezet, waarbij de nodige aandacht zal worden gegeven aan een eventuele betuining, aan het ballasten, eventueel vóórballasten en aan de wijze van zinken.

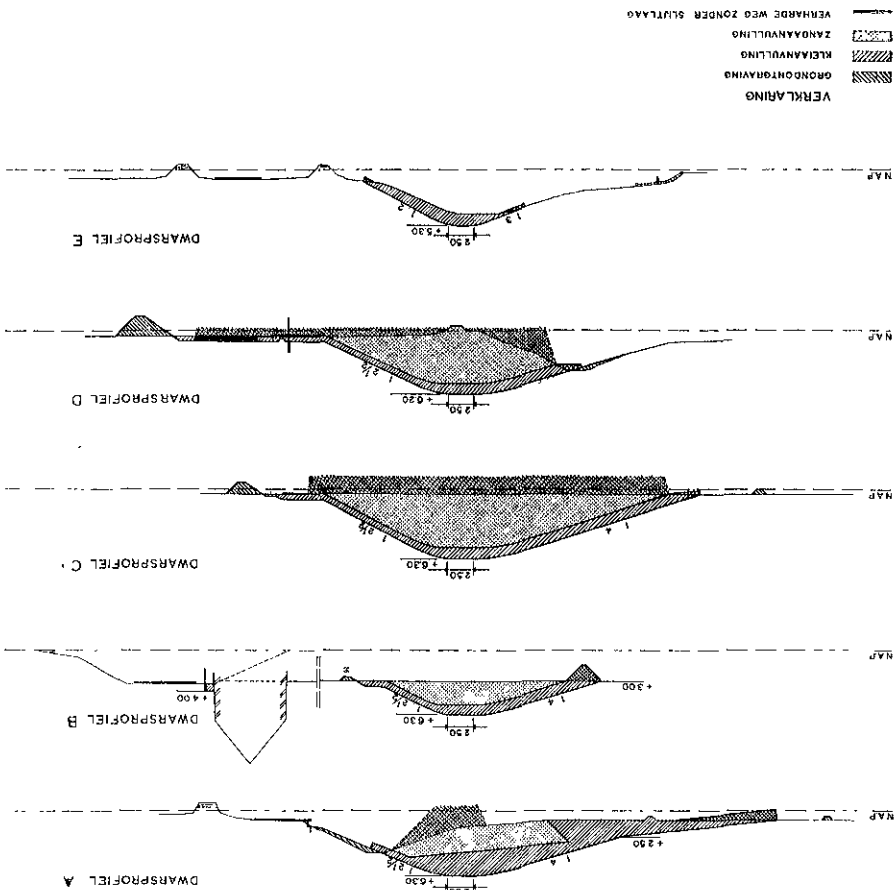
Dijkverhogingen op het eiland Rozenburg

In opdracht van het waterschap de Brielse Dijkkring zijn in het kader van het Delta-plan een aantal dijkverzwaringen uitgevoerd langs de Rotterdamse Waterweg. Na de stormvloed van 1953 beraamde men plannen om de zwakste schakels in de hoofdwaterkering te versterken. Toen spoedig daarna bleek, dat men in het kader van de Deltawerken op aanmerkelijk hogere waterstanden moest rekenen dan die, waarvan men bij de plannen aanvankelijk was uitgegaan, achtte men het nodig de verzwaring van genoemde dijkvakken meteen tot Deltahoogte te doen plaats vinden. Dit had tot gevolg, dat vooral de dijk langs de Rotterdamse Waterweg van de polder „God Zij Dank” af tot het Botlekgebied belangrijk moest worden verhoogd. Deze hoofdwaterkering, die langs de Krabben- en Graspolder en langs de polder Rozenburg en Blankenburg loopt, kon niet op alle plaatsen op gelijke wijze worden versterkt. Voorzover ruimte en plaatselijke situatie het toelieten, geschiedde dit door verzwaring aan de binnenzijde. Op deze wijze werd ongeveer de helft van de 5600 m lange dijk versterkt. Bij de andere helft is over een lengte van 1000 m de verzwaring aan de buitenzijde aangebracht, terwijl 1800 m dijk geheel is verlegd. Door die verlegging kon men een veertigtal tot dusver buitendijks gelegen woningen binnen de hoofdwaterkering brengen.



opgespooten.

die door de gemeente Rotterdam in het kader van het Botlekplan zouden worden staande dijk; de overige klei werd aangevoerd uit terreinen op Oost-Rozenburg, belopen, kon deels worden ontgraven aan de binnenbermen en -belopen van de De klei, nodig voor de buitendijkse verzwaringen en voor de afdekking van kruin en naast omgeving van het werk. Over het algemeen was het voor dijkverzwaring geschikt, werd in het werk gespoet. Het werd gebaggerd uit de Rotterdamse Waterweg in de Zowel het voor de binnen- als voor de buitendijkse verzwaringen benodigde zand binnenbeloop 0,60 m. dikte van de kleibekleding van de kruin en het buitenbeloop 1 m en die van het een kruinhoogte (bij oplevering) variërende van N.A.P. + 6,10 m tot N.A.P. + 6,40 m, breedte 2½ m, hellingen van buiten- en binnenbelopen respectievelijk 1 : 4 en 1 : 2½. Voor zoveel mogelijk werden de volgende maten en hellingen aangehouden: kruin-



Er werd ruim 580 000 m³ zand 'verwerkt, terwijl 125 000 m³ klei uit het Botlekgebied werd aangevoerd.

Het bestek werd voorbereid en uitgevoerd door de Provinciale Waterstaat in Zuid-Holland in nauwe samenwerking met de technische dienst van het waterschap de Brielse Dijkkring. Op 4 april 1956 werd het werk door het bestuur van het waterschap aanbesteed en opgedragen aan de firma R. Boltje en Zn. te Zwolle voor een bedrag van f 2 099 000,—. De eerste oplevering had plaats op 13 juni 1958.

Westelijk van het hierboven aangeduide werk werd in het kader van de Deltawerken ook de $\pm$ 1900 m lange dijk van de Grote Krabbe- en Zeehondenpolder verzwaard. Deze dijk, waarvan de kruin lag op N.A.P. $\pm$ ongeveer 4,25 m, was belangrijk lager dan de aansluitende dijkvakken, die in 1953 zijn verhoogd tot respectievelijk N.A.P. + 5,10 m en N.A.P. + 5,25 m.

Men heeft de dijk echter niet verhoogd tot Deltahoogte, omdat men in verband met de voorgenomen havenwerken in dit deel van Rozenburg de plaats van de toekomstige hoofdwaterkering nog niet kon bepalen. Daarom werd de dijk voorlopig verbeterd tot een ten opzichte van de aansluitende dijkvakken gelijkwaardige hoogte. De bestaande dijk werd daartoe verzwaard en verhoogd met klei, waarvan een hoeveelheid van 32 000 m³ uit het Botlekgebied werd aangevoerd.

Dit werk werd voor f 123 900,— opgedragen aan C.V. Gebr. v. d. Heuvel te Zierikzee. Het werd op 1 september 1958 (definitief) opgeleverd. De Provinciale Waterstaat in Zuid-Holland trad als directie op.

Op de terreinen, die opgespoten zijn ten behoeve van de Botlekhavens, is een kade gezet waarvan de kruin op N.A.P. + 5,50 m ligt.

Voor de beide in het voorgaande beschreven werken op Rozenburg heeft het waterschap, vooruitlopend op het totstandkomen van een bijdrage-regeling voor de Deltawerken, een voorschot op de rijksbijdrage in de kosten van uitvoering ontvangen van 60 %.

Vordering van de bij de Deltadienst in uitvoering zijnde werken in het tijdvak 1 juli—1 oktober 1958

De stormvloedkering in de Hollandsche IJssel

Het betonwerk van de noordoostelijke heftoren is gereed gekomen; op de noordwestelijke toren moet slechts het dak nog worden aangebracht.

Het grondwerk en de bestratingen voor de aansluiting van de brug aan de weg van Rotterdam naar Capelle zijn voltooid.

Op een terrein ten noordwesten van de sluis is een betonvloer gestort, waarop twee kolommen worden gebouwd. Tegen deze kolommen kunnen de sluisdeuren tijdens onderhoudswerkzaamheden worden bevestigd.

De afsluiting van het Haringvliet

De bouw van de uitwateringssluizen

Op 12 maart 1958 werd de omringdijk gesloten bij een waterstand van ongeveer N.A.P. — 0,80 m. Tengevolge van kwel en neerslag steeg het waterpeil langzaam en omstreeks half juli was de stand een halve meter hoger. Bij het inheien van de stalen schermwand, die reikt van N.A.P. tot 12 m beneden N.A.P. en bij het maken van de bronputten ondervond men van deze betrekkelijk hoge waterstand enige hinder. Met behulp van een drijvende pompinstallatie werd het niveau van de waterspiegel verlaagd tot N.A.P. — 2,00 m. Een verdere verlaging zonder gelijktijdig in bedrijf zijn van de bronbemaling was niet verantwoord zonder de stabiliteit van het binnenbeloop van de omringdijk in gevaar te brengen.

Begin september kwam men gereed met het heien van de schermwand. Inmiddels was men met het aanbrengen van de bronnen zover gevorderd dat 54 bronnen van de vacuumbemaling met filters van 5—6 m beneden N.A.P. en 3 onderwaterpompen van de spanningsbemaling met filters van 25—32 m beneden N.A.P. in bedrijf gesteld konden worden. Daarna kon worden voortgegaan met het verlagen van het waterpeil in de bouwput.

Na het in bedrijf stellen van de vacuumbronnen bleek dat, in het bijzonder aan de zuidzijde van de bouwput, niet de beoogde verlaging van de grondwaterstand werd bereikt. Bij een onderzoek werd geconstateerd dat in het opgepompte water methaangas was opgelost, hetgeen aanleiding gaf tot vorming van gasbellen in de zelfaanzuigende centrifugaalpompen, waardoor de wateropbrengst sterk terug liep. Waar nodig worden de centrifugaalpompen thans vervangen door plunjerpompen.

Eind september waren alle (161) bronnen van de vacuumbemaling met filters van 5—6 m beneden N.A.P. benevens 20 onderwaterpompen van de spanningsbemaling in bedrijf. Het waterpeil in de bouwput was op die datum tot 4,50 m beneden N.A.P. gedaald.

Ten behoeve van de zoetwatervoorziening werd van Stellendam een waterleiding naar de bouwput aangelegd. In het Noord Pampus en in het Zuiderdiep bestaat deze waterleiding uit twee tileen-leidingen met een inwendige diameter van 70 mm, die

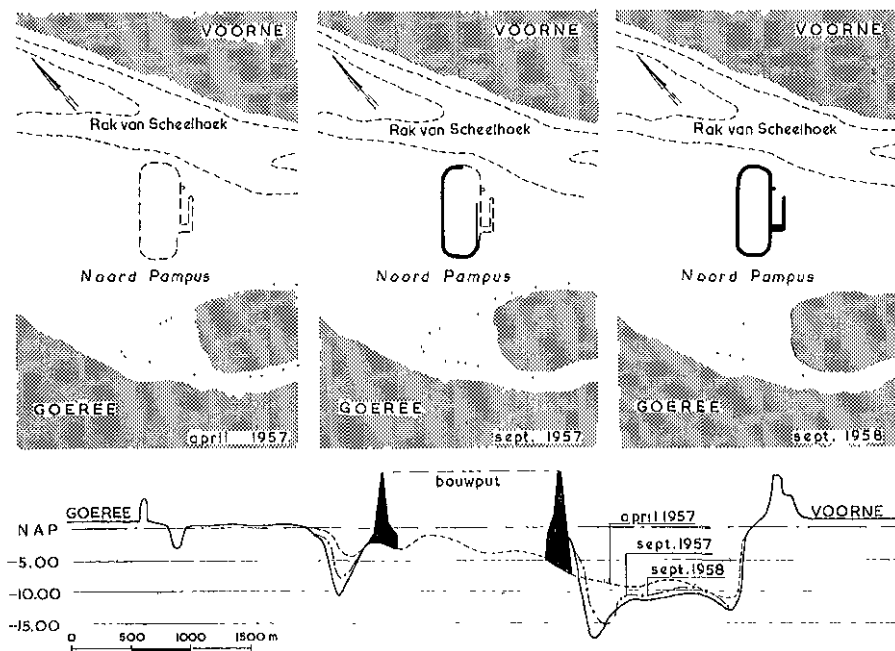
verzwaard met kettingen op de bodem zijn neergelaten. Op de Plaat van Scheelhoek bestaat de leiding uit een enkele eternitbuis met een inwendige diameter van 100 mm. Sinds begin augustus wordt door de Waterleiding Goeree-Overflakkee via deze leiding drinkwater geleverd op de bouwput.

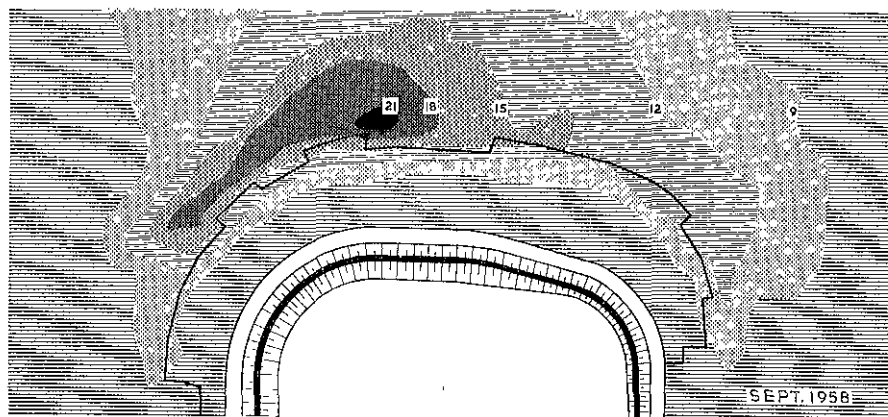
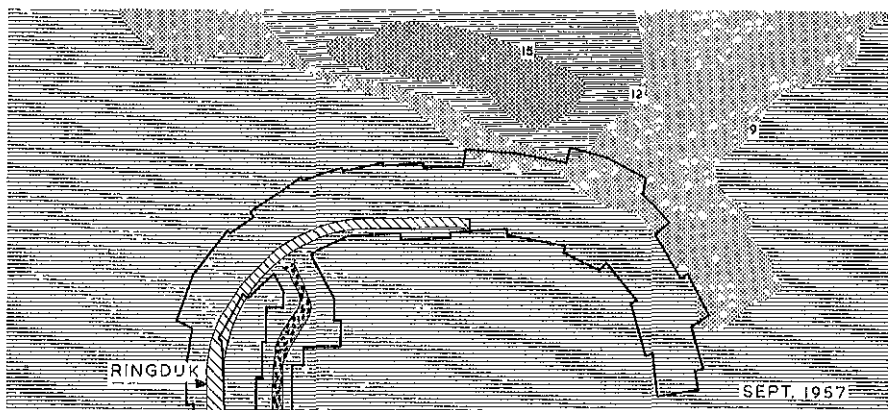
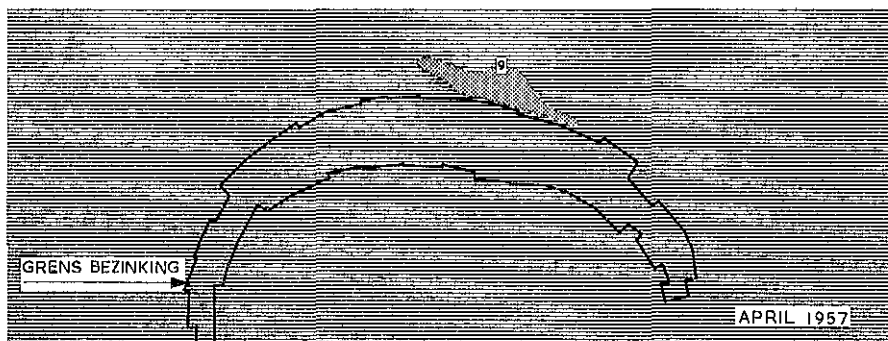
Door het Rak van Scheelhoek werd een met plastic geïsoleerde en met lood verzwaarde telefoonkabel gelegd, waardoor de bouwput kon worden aangesloten op het net van de P.T.T. op Voorne.

De verdieping ter weerszijden van de bouwput. De verdediging van het onderwaterbeloop van de omringdijk

Toen in februari 1957 met de uitvoering van de bouwput werd begonnen, bedroeg het oppervlak van het dwarsprofiel van de rivier ter plaatse circa 18 800 m² beneden N.A.P. In dit profiel zou de bouwput een vernauwing van ongeveer 5300 m² geven. Tijdens de uitvoering verdiepten het Rak van Scheelhoek en het Noord-Pampus ten gevolge van de toenemende stroomsnelheden in sterke mate. In augustus 1957, toen de maximale vernauwing van de rivierbedding was bereikt, was het dwarsprofiel van de beide geulen met ca 2300 m² vergroot, zodat een totaal doorstromingsoppervlak van ongeveer 15 800 m² beschikbaar was. Tot begin 1958 bleven genoemde geulen vrij snel verdiepen (februari 1958: 17 300 m²). Daarna bleef de grootte van het profiel blijkens de peilingen vrijwel constant.

Verandering in het dwarsprofiel van de rivier ter plaatse van de bouwput





Verloop van de ontgravingen (diepten in meters t.o.v. N.A.P.)

In de directe nabijheid van de bouwput is, in het bijzonder aan de noord- en zuidzijde, echter toch een voortdurende waakzaamheid geboden, omdat hier t.g.v. de aanwezigheid van wervelstraten soms in korte tijd vrij belangrijke uitschuringen kunnen ontstaan, vooral direct buiten de rand van de bestaande bezinking. In sommige gevallen werden verdiepingen van 4—7 m beneden de rand van het aanwezige zinkstuk ontdekt, waarbij de helling van het beloop plaatselijk zelfs varieerde van 1 : 2 tot 1 : 1. Deze steile belopen zijn zeer moeilijk te verdedigen, zodat wordt getracht een dergelijke uitschuring te voorkomen door het zo vroegtijdig aanbrengen van de nodige zinkstukken, dat de uitschuring geen grotere helling heeft dan 1 : 4 à 1 : 5. Zo werd in januari 1958 een vrij belangrijke uitschuring langs de noordwestzijde van de bouwput aangetroffen, waardoor het bezinkingsveld over een lengte van 360 m diende te worden uitgebreid.

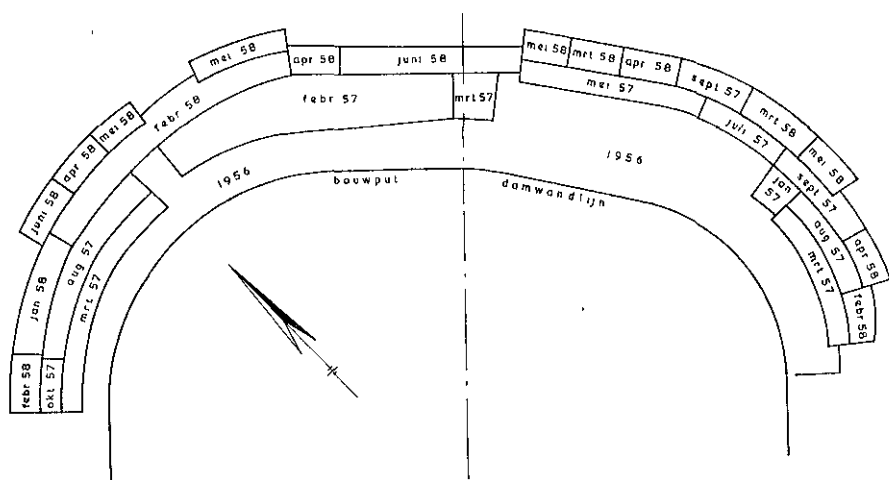
Incidenteel werden daarna langs de noordzijde diverse stukken gezonken om plaatselijke uitschuringen te beteugelen.

In juni 1958 ontstond andermaal een vrij grote verdieping langs de noordzijde, hetgeen een verbreding van de bezinking over een lengte van 160 m noodzakelijk maakte.

Tot eind augustus ontstonden verder geen noemenswaardige uitschuringen.

Blijkens peilingen van half september 1958 is echter aan de noordzijde wederom een tamelijk ernstige verdieping ontstaan, niet alleen buiten de bezinking, maar ook ter plaatse van de reeds aanwezige zinkstukken. Het is op deze grote diepten (10—20 m beneden N.A.P.) zeer moeilijk na te gaan in hoeverre de zinkstukken beschadigd zijn. Daarom werd dan ook besloten de bezinking op de bedreigde plaatsen met een nieuwe laag stukken te verzwaren en verder uit te breiden. Men is thans begonnen met deze werkzaamheden, die ongeveer 12 000 m³ zinkwerk omvatten. De stukken worden geballast met 650 kg zink- en stortsteen per m², waarbij deze bestorting plaatselijk nog zal worden aangevuld met maingrind, teneinde de kans op aantasting door de getijstroom te verkleinen.

Uitbreiding van de bezinking aan de noordzijde van de bouwput



De Volkerakwerken

De dam over de Hellegatplaten

Met het werk werd aangevangen bij het oostelijke einde van de dam. De ligging aan goed vaarwater, dicht bij de aangewezen zandwinplaatsen en de sluiting van het Ventjagersgaatje in een laat stadium van het werk, maakten een aanvang op dit punt het meest aantrekkelijk.

In verband met de zeer drukke scheepvaart vlak langs de Hellegatdam en de plaatselijk grote stroomsnelheden, werd er van afgezien de perszuiger nabij het begin van het werk in het Hellegat te stellen. Het zeer intensieve verkeer met zandbakken zou de scheepvaart in de plaatselijk nog geen 500 m brede geul ongetwijfeld in gevaar brengen. Wel werd toegestaan in het Hellegat een steiger te bouwen voor aanvoer van materialen t.b.v. de asfalt- en glooiingwerken. Gelet op de geringe frequentie van de bij deze steiger aankomende en vertrekkende schepen is dit voor de scheepvaart aanvaardbaar. De perszuiger werd gesteld nabij het zuidelijke einde van de stroomgeleidende dam in het Hellegat. Daar hier geen voldoende diepte aanwezig was, werd eerst een insteek gezogen. De uitkomende specie werd rechtstreeks in het werk geperst met de perszuiger „Ammerstol”. Uit deze insteek werd 300 000 m³ zand gezogen, welke hoeveelheid na beëindiging van het werk weer door de aannemer zal moeten worden aangevuld.

Het overige zand werd gewonnen aan de overzijde van de vaargeul op de aan de Brabantse oever van het Hellegat gelegen zandplaat ongeveer ten westen van de perszuiger, met uitzondering van 300 000 m³ die bij de vluchthaven van Dintelsas moest worden verwijderd in verband met het ontstaan van een ondiepte voor de mond van de haven.

Het zand van de winzuigers wordt met bakken bij de perszuiger geklapt. Deze werkwijze heeft het voordeel, dat bij mist of onwerkbaar weer, wanneer het transport met bakken uitvalt, het werk niet direct behoeft te worden stilgelegd, terwijl tevens met een minimum aan bakken en sleepboten kan worden volstaan. Nadat 700 m dijk was gespoten, werd de persleiding omgelegd over de platen, waarmede een belangrijke bekorting van de persleiding werd bereikt.

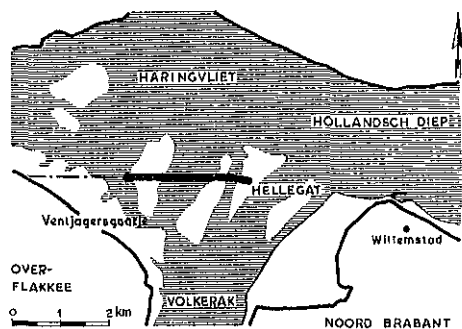
Op 1 juli werd het eerste zand in de dijk geperst. Met een weekcapaciteit van 70 000 m³ was na 13 weken reeds 1/3 gedeelte van de totaal benodigde zandhoeveelheid in het werk geperst. Het kruisen van de eerste twee geultjes leverde geen enkele moeilijkheid op. Het voornemen bestaat, zolang de weersomstandigheden dit toelaten, het persbedrijf voort te zetten. Daartoe werd een steiger gebouwd van 200 m lengte over het Ventjagersgaatje, dat op 15 oktober voor de scheepvaart definitief werd gesloten.

Voor de asfaltbetonbereiding werden eind juli twee asfaltmenginstallaties aangevoerd met een theoretische verwerkingscapaciteit van 70 ton per uur. Deze beide machines werden opgesteld op een gedeelte van het opgespoten zandlichaam nabij de steiger in het Hellegat, waar zand, grind en bitumen worden aangevoerd.

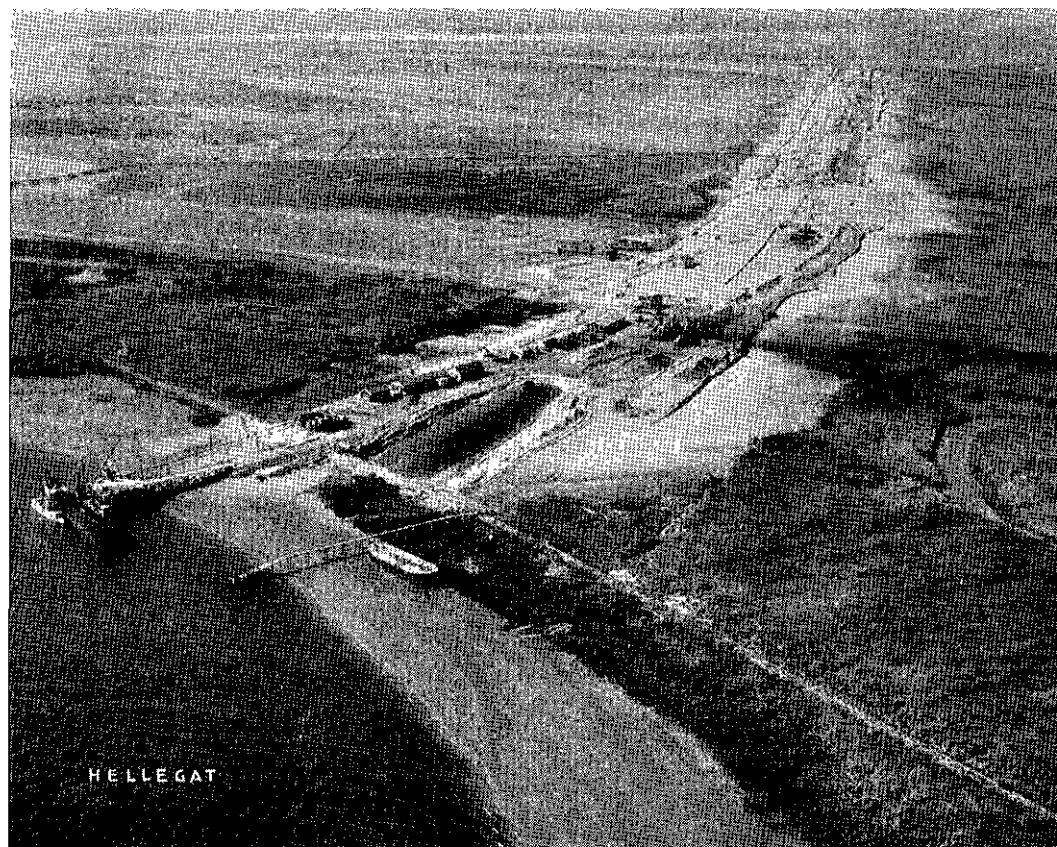
Medio augustus kon één machine met de produktie beginnen. Eind augustus kwam het asfaltbedrijf in volle gang met een dagproduktie van 600 ton asfaltbeton.

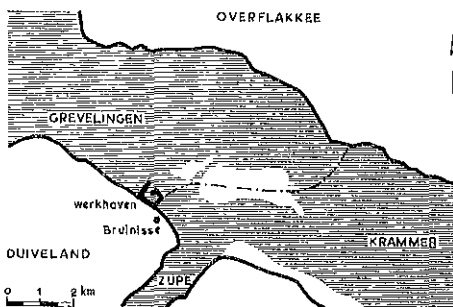
Het asfalt wordt verwerkt op het geëgaliseerde en met een bulldozer verdichte noordelijke zandbeloop van de dam, tussen de teenconstructie (bovenzijde op H.W.) en de gewapend betonband op N.A.P. + 4,80 m.

Overzicht van het werk op 3 oktober 1958



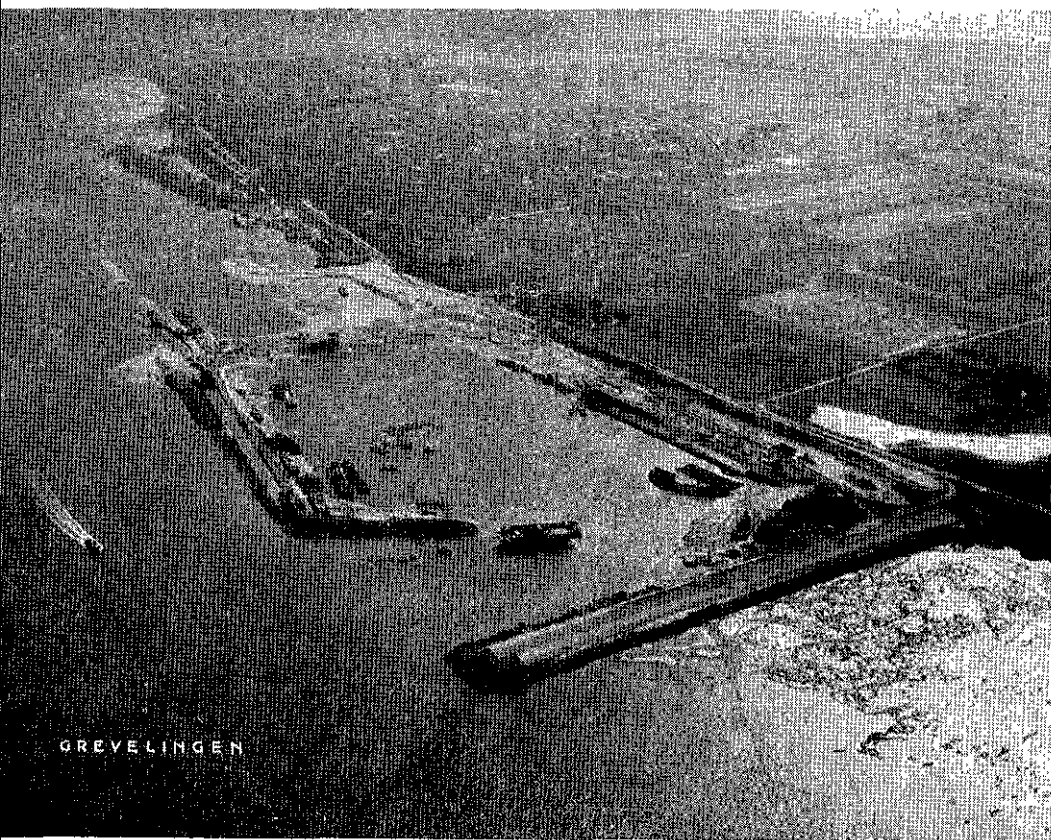
Aerofoto Nederland





Overzicht van het werk op 3 oktober 1958

Aerofoto Nederland



Voor de verdichting worden Bomag trilwalsen gebruikt, waarmee goede resultaten zijn bereikt. Deze walsen zijn uitgevoerd als tandemwals met een eigen gewicht van 650 kg en een trillfrequentie van 60 Herz, waardoor een verdichting kan worden bereikt, die overeenkomt met de resultaten van een normale wals van 6 ton. Het asfaltoppervlak is goed vlak en vrij dicht te krijgen; de laagste holle-ruimtepercentages liggen beneden de 5 %.

De specie wordt met G.M.C. kipauto's uit de zijkant op de bovenzijde van het beloop gestort, waarna een dragline met lange giek en gripper deze over het beloop verdeelt. Het grote voordeel van deze methode is, dat geen verkeer meer plaatsvindt over het afgewerkte beloop, waardoor de variaties in de dikte van de bekleding tot een minimum worden beperkt.

Begin oktober was 800 m asfaltbeloop gereed tot een hoogte van N.A.P. + 4,50 m.

De afsluiting van de Grevelingen

Nabij Bruinisse zijn thans enige werken in uitvoering, die een onderdeel vormen van de afsluiting van de Grevelingen; zij zijn beschreven in nr. 4, blz. 42 en volgende van deze berichten.

In de verslagperiode heeft het werk goede vorderingen gemaakt. De werkhaven kwam vrijwel gereed en de bouwput voor de schutsluis en de nieuwe gemeentehaven zijn voor ongeveer de helft gereed gekomen. Bij het baggeren van de nieuwe gemeentehaven werd een oude bezinking aangetroffen, waarvan het bestaan niet bekend was. Voor het opruimen van deze steen is met de aannemer een aanvullende overeenkomst gesloten. Aan een van de baggermolens zijn speciale voorzieningen getroffen om dit werk te kunnen uitvoeren.

Het baggeren van de grondverbeteringen, de bouwput en de havens is uitgevoerd met drie baggermolens, waarvan er inmiddels een is afgevoerd.

Voor het zuigen en persen van het zand zijn vier zuigers gebruikt; het werk wordt thans met twee zuigers voortgezet.

De verzwaring van de bestaande zeedijk van de Bruinissepolder langs de werkhaven werd bijna voltooid.

De afsluitdam in het Veersche Gat

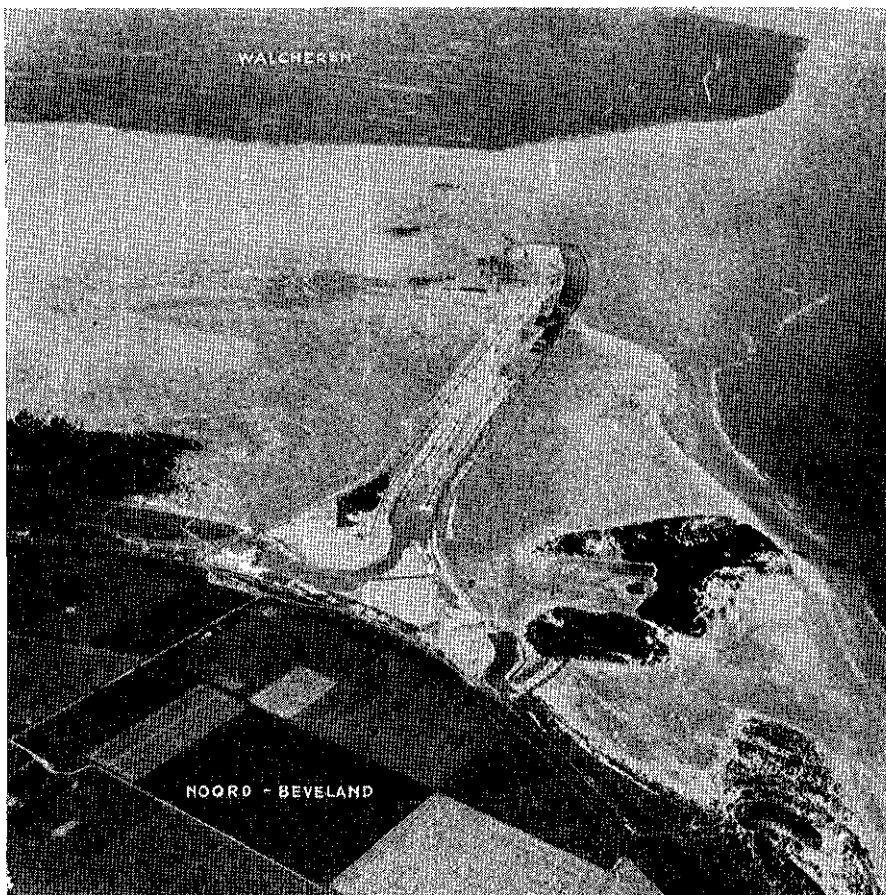
De werkzaamheden maakten in de beschouwde periode aanzienlijke vorderingen.

Het voor de opbouw van het dijklichaam benodigde zand, totaal ca. 1 370 000 m³, is thans aangebracht. Het zandpersen, begonnen omstreeks half mei, werd op 1 oktober beëindigd.

Van de werkhaven nabij de kop van de dam wordt een intensief gebruik gemaakt voor de aanvoer van materialen, in hoofdzaak voor het asfaltbedrijf.

Op het verbrede gedeelte van de binnenberm nabij de kop van de dam werden vier asfaltmenginstallaties opgesteld. In totaal kan hiermede een weekproductie van ca. 6000 ton worden behaald.

Met het aanbrengen van grindasfaltbeton als bekleding van de belopen werd een aanvang gemaakt in de tweede helft van juli. Thans is ca. 75 % van het te maken grindasfaltbeton verwerkt. Behalve de kop van de dam en ca. 400 m binnenbeloop, is thans van het 1620 m lange buitenbeloop 1300 m tot aan de buitenkruinlijn en 320 m



Situatie op 26 augustus 1958

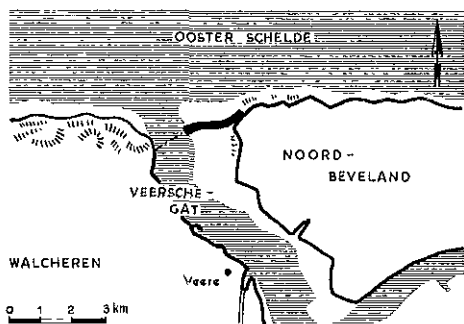
Aerofoto Nederland

tot ten minste een hoogte van N.A.P. + 6 m met grindasfaltbeton bekleed. Met het aanbrengen van de bovenlaag van asfaltbeton op het buitenbeloop is begin september een aanvang gemaakt. Over 450 m lengte is dit beloop thans tot een hoogte van N.A.P. + 10 m van deze bekleding voorzien.

Langs de buitenteen werd over ca. 1150 m lengte een slab gegoten van gietasfalt, waarmee ongeveer 75 % van deze teenbescherming is aangebracht.

Begin augustus werd een aanvang gemaakt met het verwerken van klei als bekleding van de binnenberm. Deze werkzaamheden vinden regelmatig voortgang.

De eerste najaarsstorm op 25 september werd goed doorstaan. Aan de werken werd geen schade toegebracht.



*De dam in het Veersche gat op
26 augustus*

*Overzicht van het werk op 3 oktober 1958. De oppervlaktebehandeling met gebroken
grind is op de kop zichtbaar.*

Aerofoto Nederland



De schutsluis in de Zandkreekdam

Het werk werd op 2 juli 1958 gegund aan de laagste inschrijver, de firma Van Hattum en Blankevoort N.V. te Beverwijk voor de som van f 3 597 800,—.

Het werk is in de loop van juli geleidelijk op gang gekomen. Behoudens de normale voorbereidende werkzaamheden is een begin gemaakt met het aanbrengen van de bronputten voor het tot N.A.P. — 9 m verlagen van de grondwaterstand in de bouwput. Hiervoor zullen tenminste 36 bronnen nodig zijn, elk met een capaciteit van 70 m³ per uur. De filters moeten reiken van N.A.P. — 23 m tot N.A.P. — 33 m.

Met het boren van de bronnen werd op 13 augustus begonnen. Eind september was hiervan ca. 70 % gereed en waren 15 bronnen in bedrijf.

Met het ontgraven van de bouwput zal vermoedelijk begin oktober een aanvang worden gemaakt.

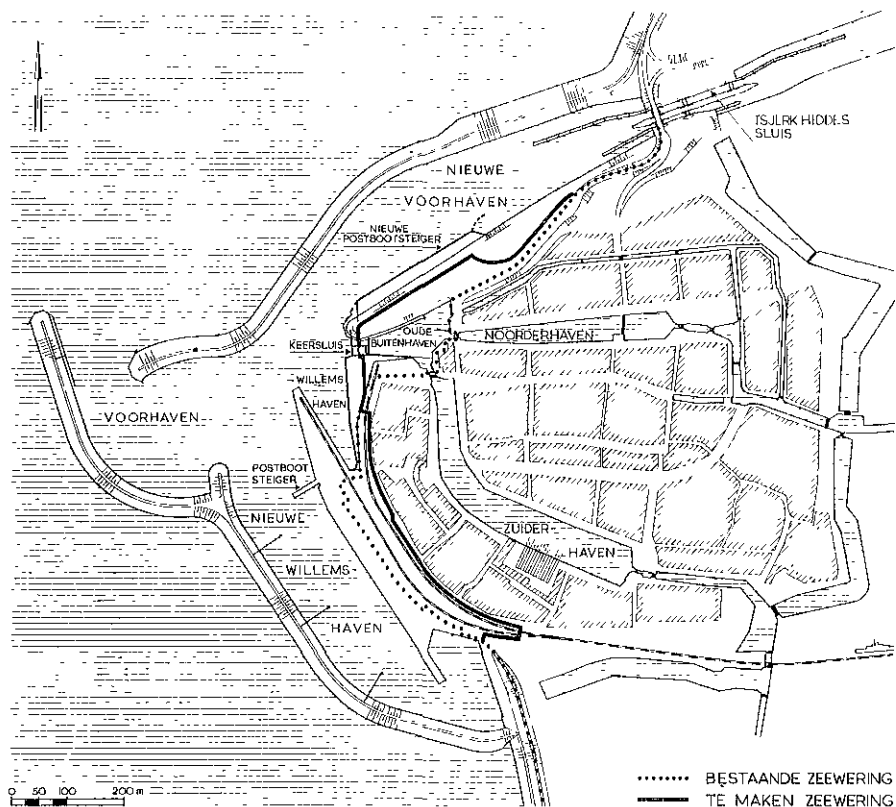
Medio augustus werd begonnen met het heien van stalen damplanken t.b.v. een te maken loswal, tevens deurenbergplaats, in de westelijke toegangseul naar het kunstwerk. Deze werkzaamheden kwamen in de tweede helft van september gereed.

C. De werken ten noorden van Hoek van Holland

De verhoging van de zeewering te Harlingen

De zeeweringen in Harlingen zijn gelegen op $\pm 3,85$ m boven N.A.P. en worden in hoofdzaak gevormd door de weg langs de zuidzijde van de nieuwe voorhaven van de Tsjerk Hiddessluizen en de kaden van de Oude Buitenhaven, van de Willemshaven (het z.g. Dok) en van de Nieuwe Willemshaven.

De hoogste waterstand te Harlingen bedroeg op 1 februari 1953 N.A.P. + 3,66 m en op 24 december 1954 N.A.P. + 3,69 m.



Bij de vaststelling van de nieuwe hoogte van deze kering is uitgegaan van de door de Deltacommissie aangegeven maatgevende stormvloedstand van N.A.P. + 5,30 m. De verbetering van de waterkering omdat de volgende werken:

- a. De verhoging van de waterkering langs de zuidzijde van de nieuwe voorhaven;
- b. Het bouwen van een keersluis in de Oude Buitenhaven;
- c. Het maken van verhogingen op de kaden langs de Willemshaven en de Nieuwe Willemshaven.

De onder *a* en *b* genoemde werken zijn inmiddels in uitvoering genomen en worden hieronder nader beschreven.

Het onder *c* genoemde werk kan niet worden gemaakt, voordat de bestaande postbootsteiger voor de veerdienst op Terschelling en Vlieland is vervangen door een nieuwe postbootsteiger aan de zuidzijde van de nieuwe voorhaven. De reeds thans beperkte ruimte voor de passagiers en voor het opstellen van auto's en rijwielen nabij de bestaande steiger zou door een verhoging van de waterkering totaal ontoereikend worden. De aanleg van de nieuwe postbootsteiger is opgenomen in het onder *a* genoemde werk.

Het verhogen van de waterkering en het maken van een aanlegkade langs de nieuwe voorhaven te Harlingen

Op 18 april 1958 werd door de Rijkswaterstaat het bovengenoemde werk aanbesteed volgens bestek nr. 141, dienst 1958—1959. De laagste inschrijving, groot f 593 400,—, werd ontvangen van de Amsterdamsche Aanneming Mij. N.V. te 's-Gravenhage.

De zuidelijke dam langs de voorhaven van de Tsjerk Hiddessluizen zal na het gereedkomen van de nieuwe keersluis een onderdeel gaan vormen van de waterkering, die tot nu toe meer binnenwaarts gelegen is.

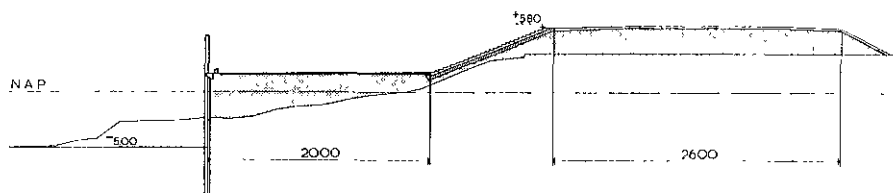
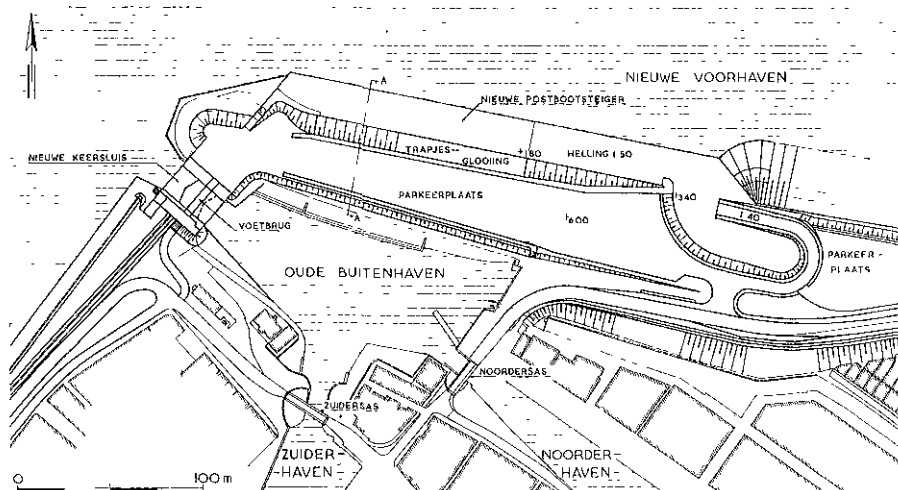
Aangezien de kering gelegen is binnen de haven van Harlingen en door de havendammen beschut wordt tegen rechtstreekse golfaanvallen is, uitgaande van de stormvloedstand van N.A.P. + 5,30 m, alleen rekening gehouden met enige deining binnen het havenbekken, zodat aangenomen kan worden dat een kruinhoogte van N.A.P. + 6,00 m voldoende waarborgen zal bieden, te meer daar de kruinbreedte veel groter is dan bij een normale zeedijk het geval zal zijn en de oppervlakken vrijwel geheel verhard worden.

De genoemde dam langs de voorhaven bood een geschikte gelegenheid om een nieuwe aanlegplaats voor de postboot te projecteren met voldoende ruimte, zowel voor de schepen van de veerdienst als voor passagiersaccommodatie, parkerende auto's, enz. De aanlegkade is gelegen vóór de waterkering en wordt gevormd door stalen damplanken, met aan de waterzijde hardhouten wrijf- en remmingpalen.

De kade wordt 235 m lang en 20 m breed. De hoogte wisselt van N.A.P. + 1,60 m tot N.A.P. + 3,20 m.

Ten behoeve van het laden en lossen tijdens laag water zijn in de kade enige verlaagde gedeelten opgenomen.

Het werk moet voltooid zijn op 2 augustus 1959. Hierin is niet begrepen het zuidwestelijke gedeelte van de bedijking waar deze aansluit op de in aanbouw zijnde keersluis, aangezien dit gedeelte als werkterrein voor de bouw van de sluis dienst doet.



Doorsnede A-A

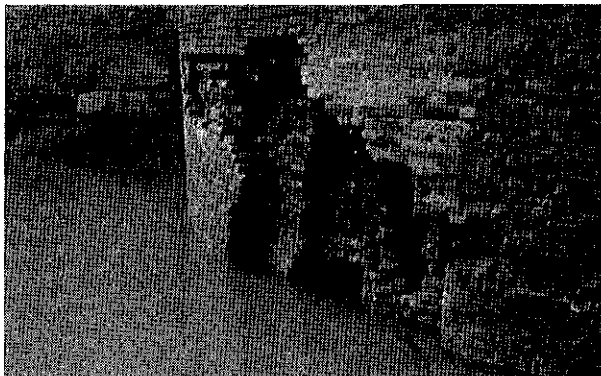
De keersluis

In de zeekering langs de Oude Buitenhaven bevinden zich twee keersluizen, het Noorder- en het Zuiderhas, die toegang geven tot de Noorder- en de Zuiderhaven. De sassen verkeren in slechte staat en bevatten elk slechts één stel deuren met een kerende hoogte van ± 4 m boven N.A.P.

De zeewering langs de Oude Buitenhaven met de daarin gelegen sassen wordt beheerd en onderhouden door de gemeente Harlingen. Ter verbetering van de gemeentelijke zeewering zal in de mond van de Oude Buitenhaven een keersluis worden gebouwd met een kerende hoogte van N.A.P. $+ 6$ m. Aan de zuidzijde zal op de sluis een keermuur aansluiten met een hoogte van N.A.P. $+ 5,50$ m, aan de noordzijde een grondlichaam met een hoogte van N.A.P. $+ 6$ m. Keermuur en grondlichaam worden aangebracht door de Rijkswaterstaat, terwijl de keersluis wordt gebouwd vanwege de gemeente met 95 % subsidie van het Rijk.

De keersluis zal bestaan uit een U-vormige bak van gewapend beton en zal op staal worden gefundeerd.

De sluis verkrijgt een doorvaartwijdtte van 16 meter en een drempeldiepte van N.A.P. $- 4,50$ m. Er zijn twee stel puntdeuren van tropisch hardhout geprojecteerd, zodat een



*Muurwerk van het
Zuidersas*

Foto: Peter Kuiper, Harlingen

dubbele kering wordt verkregen. Het buitenste stel deuren zal met de hand worden bewogen, hetgeen mogelijk is, daar de deuren niet tegen de stroom in zullen worden bewogen.

De binnendeuren zullen electromechanisch worden aangedreven, zodat ze ook tegen een lichte stroom in kunnen worden bewogen; het slib dat zich in de verdiepte kassen, waarin de binnendeuren draaien, afzet, zal dan kunnen worden weggespoeld. Tevens kunnen de binnendeuren als ebdeuren worden gebruikt, door ze na het sluiten electromechanisch te vergrendelen.

Over de sluis zal een rolbrug worden aangelegd ten behoeve van de reizigers van en naar Vlieland-Terschelling, zodat een korte verbinding wordt gevormd tussen de nieuwe postbootsteiger en het toekomstige spoorwegstation Harlingen-Haven ten zuiden van de sluis.

Voor de bouw van de sluis zal in de mond van de Oude Buitenhaven een bouwkuip met een doorsnede van 45 m worden gemaakt van stalen damplanken, die worden gesteund door een stalen stempelring.

De bovenzijde van de damplanken zal zijn gelegen op N.A.P. + 4 m, terwijl de kuip zal worden ontgraven tot N.A.P. — 7 m.

De bouwkuip neemt de gehele monding van de Oude Buitenhaven in beslag. Om het scheepvaartverkeer niet te hinderen wordt aan de zuidzijde van de kuip een tijdelijke doorvaart gebaggerd ter breedte van 12 meter.

Het bouwen van de keersluis c.a. volgens bestek nr. 373 — Provinciale Waterstaat van Friesland — werd op 18 maart 1958 door de gemeente Harlingen aanbesteed. Het laagst werd ingeschreven door de Amsterdamsche Aanneming Maatschappij te 's-Gravenhage voor een bedrag van f 1 375 000,—. Door de directie worden materialen ter beschikking gesteld, zoals damplanken, stempelring, graniet, hardhout, sluisdeuren c.a., zodat de totale kosten van sluis en brug rond f 3 000 000,— zullen bedragen, ongeacht de restwaarde van de damplanken en de stempelring van de bouwkuip.

Het ligt in de bedoeling in 1958 de bouwkuip te maken en daar in 1959 de sluis in te bouwen. In 1960 zullen de aansluitingen aan de noord- en de zuidzijde kunnen plaats vinden op de door de Rijkswaterstaat te verhogen keringen.

De omringdijk bij het dorp Vlieland

Het werk, dat is beschreven in nr. 4, blz. 56, werd op 1 april 1958 gegund aan de laagste inschrijver, W. L. Zeelen te Harlingen.

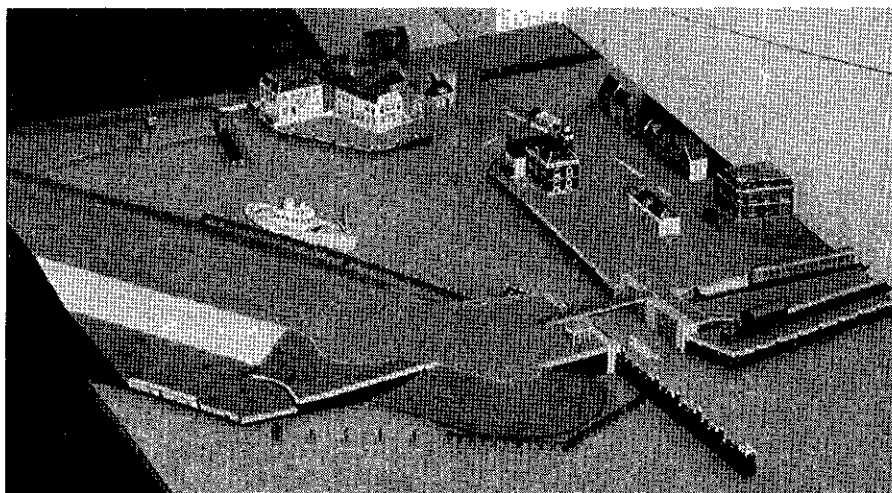
Met het maken van de verzwaring aan de zeezijde van de bestaande dijk, het op-ruimen van de bestaande en het maken van de nieuwe taludverdediging van basalt-zuilen, werd een aanvang gemaakt vanaf de oostzijde van het dorp. De talud-verdediging is nagenoeg gereed; de ophoging met klei wordt verder voortgezet.

Het benodigde zand wordt ontleend aan een duinterrein ten noorden van het dorp, waarna dit terrein in de toekomst mogelijk in het uitbreidingsplan van de gemeente Vlieland kan worden opgenomen.

De klei wordt met schepen aangevoerd van Schagen (N.H.). De bestaande coupure aan het oostelijke einde van de Dorpsstraat is gesloopt en de nieuwe is geheel gereed gekomen.

◀ *Maquette van de nieuwe situatie te Harlingen*

Foto: J. D. de Jong, Oudkerk



A. Deltaplan

Opgave van de tussen 1 juli en 1 oktober 1958 door het Rijk gesloten onderhandse overeenkomsten

Nummer van de overeenkomst	Datum	Omschrijving der werken	Aannemingssom	Aannemer
189-DED	9-7-1958	Regie-overeenkomst voor het opbouwen van 6 houten gebouwtjes en 1 plaatijzeren garage op een terrein nabij de Wilhelminahaven te Schiedam		de Erven W. Aleman te Schiedam
190-DED	31-7-1958	Levering van 5700 stuks betontegels en 11 755 m gewapend beton opsluitbanden t.b.v. de aanleg van een dijk vanaf de dam in het Hellegat naar Overflakkee	Eenhedsprijzen	N.V. De Hoop te Terneuzen
191-DED	31-7-1958	Het opbouwen van een houten woning met bijkomende werken in de gem. Bruinisse	f 11 885,—	C. A. Bastiaanse te Zierikzee
192-DED	4-8-1958	Levering van gebitumineerd glasweefsel te Willemstad t.b.v. de uitvoering van bestek nr. 167, dienst 1958-1960 voor het maken van een dijk over de Hellegatplaten	41 580,—	N.V. Handel- en Industrie Mij H.I.M. te Haarlem
193-DED	23-8-1958	Te verlenen vergoeding aan G. Mul te Krimpen a/d IJssel voor schade aan het hem in eigendom toebehorende perceel te Krimpen a/d IJssel als gevolg van het maken van de stormvloedkering te Krimpen a/d IJssel	26 435,—	G. Mul te Krimpen a/d IJssel
194-DED	30-8-1958	Te verlenen vergoeding aan E. de Vries te Krimpen a/d IJssel voor schade aan het hem in eigendom toebehorende perceel te Krimpen a/d IJssel als gevolg van het maken van de stormvloedkering te Krimpen a/d IJssel	1 025,—	Eldert de Vries te Krimpen a/d IJssel
196-DED	30-8-1958	Het verrichten van grondboringen op en nabij de oevers van het Brouwershavensche Gat		Fa. H. Haitjema en Zn te Dedemsvaart
197-DED	30-9-1958	Te verlenen vergoeding aan W. Otterspier te IJsselmonde voor schade aan het hem in eigendom toebehorende perceel te Krimpen a/d IJssel, Sectie A, nr. 4722, als gevolg van het maken van de stormvloedkering te Krimpen a/d IJssel	800,—	W. Otterspier te IJsselmonde
198-DED	16-9-1958	Te verlenen vergoeding aan J. Twigt te Krimpen a/d IJssel voor schade aan de hem in eigendom toebehorende percelen te Krimpen a/d IJssel, Sectie A nr. 4762 en 4983 als gevolg van het maken van de stormvloedkering in de mond van de Hollandsche IJssel met bijkomende kosten	4 233,34	Jacob Twigt te Krimpen a/d IJssel

Nummer van de overeenkomst	Datum	Omschrijving der werken	Aannemingssom	Aannemer
199-DED	5-9-1958	Het aanbrengen van een terreinleiding bij de werkhaven te Hellevoetsluis, het aansluiten hiervan op het hoofdleidingnet van de drinkwaterleiding der gemeente Rotterdam, alsmede het leveren van drinkwater	58 269,51	Drinkwaterleiding der Gemeente Rotterdam te Rotterdam
200-DED	9-9-1958	Het vervaardigen en bedrijfsvaardig afleveren van een boorponton	11 750,—	G. Schmahl te Zuidland
201-DED	18-9-1958	Levering van betonartikelen t.b.v. de aanleg van een bouwput voor een schutsluis, een werkhaven en een gemeentehaven in de Grevelingen onder de gemeente Bruinisse	Eenheidsprijzen	Jac. Haringman en Zn. te Goes
202-DED	18-9-1958	Levering van betonartikelen t.b.v. de aanleg van een bouwput voor een schutsluis, een werkhaven en een gemeentehaven in de Grevelingen onder de gemeente Bruinisse	Eenheidsprijzen	Pit Beton N.V. te Middelburg
203-DED	30-9-1958	Te verlenen vergoeding aan A. Kooy te Krimpen a/d IJssel voor schade aan het hem in eigendom toebehorende perceel te Krimpen a/d IJssel, Sectie A nr. 4982, als gevolg van het maken van de stormvloedkering in de Hollandsche IJssel met bijkomende werken	17 433,—	A. Kooy te Krimpen a/d IJssel
205-DED	30-9-1958	Te verlenen vergoeding aan A. M. M. v. d. Wouden te 's-Gravenhage voor schade aan het hem in eigendom toebehorende perceel te Krimpen a/d IJssel, Sectie A nr. 4945 als gevolg van het maken van de stormvloedkering nabij Krimpen a/d IJssel	250,—	A. M. M. v. d. Wouden te 's-Gravenhage
206-DED	30-9-1958	Te verlenen vergoeding aan H. W. Vuik te Krimpen a/d IJssel voor schade aan het hem in eigendom toebehorende perceel te Krimpen a/d IJssel, Sectie A nr. 4943 als gevolg van het maken van de stormvloedkering nabij Krimpen a/d IJssel	2 250,—	H. W. Vuik te Krimpen a/d IJssel
2104/BR	26-6-1958	Het vervaardigen leveren en bedrijfsvaardig opstellen van de complete elektrische installatie voor de stormvloedkering met bijbehorende werken in de Hollandsche IJssel nabij Krimpen a/d IJssel	425 462,—	N.V. Electrotechnische Industrie v/h Willem Smit en Co te Slikkerveer
2108/BR	16-7-1958	Het aanbrengen van een bitumineuze deklaagconstructie op het stalen brugdek van de vaste brug bij de stormvloedkering nabij Krimpen a/d IJssel	30 626,75	Key en Kramer Asphalt Ruberoid N.V. te Maassluis
2109/BR	16-7-1958	Het bewerken (draaien) van groeven c.a. aan de omtrek van 1 stel kabelwielen voor de stormvloedkering nabij Krimpen a/d IJssel	16 525,—	Dok- en Werf maatschappij Wilton-Feyenoord N.V. te Schiedam
2111/BR	16-7-1958	Het vervaardigen en leveren van stalen omranding voor aluminium raatsramen c.a. in bovenbouw heflorens J. en M. ten behoeve van de stormvloedkering met schutsluis nabij Krimpen a/d IJssel	4 975,—	N.V. Constructie- en Tankfabriek J. Merks en Zoon te Zaltbommel

Nummer van de overeenkomst	Datum	Omschrijving der werken	Aannemingssom	Aannemer
2114/BR	30-7-1958	Het vervaardigen en leveren van ijzerwerk damwand t.b.v. de loswal a/d gemeentehaven te Bruinisse	19 050,—	Havenbedrijf Vlaardingen „Oost” N.V. te Vlaardingen
2115-BR	30-7-1958	Het stomplassen van upsets aan ankerstaven enz. t.b.v. de damwand van de loswal aan de gemeentehaven te Bruinisse	12 012,—	Havenbedrijf Vlaardingen „Oost” N.V. te Vlaardingen
2116/BR	13-8-1958	Het inrichten en aansluiten van een hoogspanningsruimte t.b.v. de stormvloedkering nabij Krimpen a/d IJssel	32 031,25	Gemeente Electriciteitsbedrijf te Dordrecht
193 SS	2-8-1958	Het maken van een Spuisluis in de bouwput in het Haringvliet	96 250 000,—	N.V. Nederlandse Sluis- en Tunnelbouw Maatschappij te Amsterdam
194 SS	30-6-1958	Het verrichten van proefnemingen op opleggingen, samengesteld uit neopreen en natuurrubber	15 000,—	N.V. Rubberfabriek „Vredestein” te Loosduinen

Opgave van de tussen 1 juli en 1 oktober 1958 voor de uitvoering van de Deltawerken openbaar bestede en gegunde bestekken

Nummer van het bestek	Dienstjaar	Omschrijving der werken	Aannemingssom	Aannemer
144	1958/1959	Het schilderen van de vaste brug, basculebrug en de schuif met bewegingswerken c.a. van de stormvloedkering te Krimpen a/d IJssel	42 200,—	Havenbedrijf Mercantil te Rotterdam

Redactie: Deltadienst, Van Hogenhoucklaan 60, 's-Gravenhage.

Abonnementen, verkoop losse nummers en administratie:

Staatsdrukkerij- en Uitgeverijbedrijf, Fluwelen Burgwal 18, 's-Gravenhage.

De prijs van ieder nummer zal in verhouding tot de omvang worden vastgesteld.

De prijs van dit nummer bedraagt f 1,25.