

Fig. 25: Diverse fasen van de sluiting

Foto's N. van Bergen Henegouwen, Delft
(Meetkundige Dienst Rijkswaterstaat)

bleven tijdens alle handelingen volledig als één stijve eenheid reageren en de onderlinge bewegingen ter plaatse van de tussennaad waren uitermate gering. Enig gevaar voor het bezwijken van de koppeldraden, die tot 43 ton belast konden worden, bestond er dan ook beslist niet. Ook het manoeuvreren met de gekoppelde caissons viel uitermate mee. En tijdens het zinken, waarbij er zorg voor werd gedragen dat de afsluiters op de beide caissons precies tegelijkertijd

werden opengedraaid, werd geen enkele moeilijkheid ondervonden.

Het programma voor de plaatsingen onderging enkele wijzigingen ten gevolge van adviezen van de waterloopkundigen, maar werd overigens nauwlettend aangehouden. Hierin kwam verandering toen op vrijdagmorgen 16 mei de 17e caisson wegens een plotseling opstekende harde tot stormachtige wind onverrichterzake terug moest worden gesleept naar de

bouwput voor de caissons. De weervoorspelling voor die dag luidde afnemende wind en hoewel het flink waaide tijdens het naar het sluitgat varen had men daarom toch de caisson willen plaatsen. Met de uiterste inspanning van de sleepbootkapiteins onder leiding van de op de caisson aanwezige walkapitein lukte het zonder averij de caisson weer door het vrij nauwe Nieuwe Robbengat en tegen een nogal felle ebstroom veilig in de bouwput te krijgen, maar de betrokken dag verviel daarmee als plaatsingsdag. Door een extra plaatsing op zondag 18 mei kon het aantal caissons, dat voor de laatste week bestemd was, echter ongewijzigd gehandhaafd blijven.

Wederom was gebleken hoe belangrijk het is bij een sluiting een zekere overmaat aan krachtige sleepboten ter beschikking te hebben. Als alles goed gaat zal men het met een kleiner aantal kunnen stellen, maar juist onder ongunstige omstandigheden moet men de situatie volledig meester kunnen blijven. In verband met de lange duur van de gehele sluitingsoperatie, die nu eenmaal het gevolg was van het grote aantal caissons, was het noodzakelijk ermede rekening te houden dat vroeg of laat de natuur gelegenheid zou krijgen „terug te slaan”.

Het doorlatend vermogen van de caissons bleek ongeveer te beantwoorden aan de laag gestelde verwachtingen. Het is beslist zaak bij volgende caisson-sluitingen meer zorg te besteden aan de hydraulische vormgeving. Elke verbetering in de doorstroming immers betekent dat men in totaal minder caissons nodig heeft om hetzelfde effect te bereiken.

Tijdens eb werden de uitwateringssluizen opengezet. Dit bleek een groot succes te zijn. De vooraf berekende gunstige invloed op de maximale stroomsnelheden in het sluitgat klopte heel redelijk. Een reductie van zeker 15%, d.w.z. van ongeveer 3,50 tot 3,00 m per seconde, werd waargenomen.

Het getij bleek bijzonder moeilijk te voorspellen. Tot de laatste dag bleken er afwijkingen tot enkele decimeters toe in de voorspelde standen voor te komen, afwijkingen die niet alle waren te verklaren door windinvloeden. Met opzet waren de laatste plaatsingen gepland bij een zwak ontwikkeld doottij. Dit betekende sterk gereduceerde stroomsnelheden in het sluitgat. Het onmiddellijk aan dit doottij voorafgaande eveneens zwak ontwikkelde springtij ging eveneens met enigszins gereduceerde stroomsnelheden gepaard, dank zij een vrij langdurige opwaaiing door noordwestelijke winden. Niettemin werden in deze periode de hoogste stroomsnelheden in het sluitgat waargenomen, tot in de orde van 3,80 m per seconde.

De minutieuze zorg besteed aan het maken van de drempel en van de bodembeschermingen aan weerszijden werd beloond door het volslagen achterwege

blijven van enige meetbare verandering in de hoogteligging daarvan. De caissons konden dan ook alle redelijk horizontaal worden geplaatst. Ook de breedte van de bodembeschermingen bleek onder de gegeven omstandigheden ruim voldoende te zijn: weliswaar ontstonden aan weerszijden van het sluitgat en in het bijzonder aan de noordzijde daarvan ontgrondingen – en wel duidelijk ter plaatse van de wervelstraten in het verlengde van de koppen van de voorste geplaatste caisson – maar deze ontgrondingen bleven toch beperkt van enkele meters tot maximaal 8 meter. De hierdoor ontstane kuil reikende tot N.A.P. – 22 m leverde bepaald nog geen gevaar op voor de stabiliteit van de aangrenzende bezinkingen.

De meest kritieke fase van de sluiting kwam op 19 mei. Een plotseling opstekende harde wind uit het noordwesten, voor het Lauwerszeegebied de gevaarlijkste windrichting, veroorzaakte een heftige golfbeweging aan de Waddenzijde van het sluitgat. Het water werd niet minder dan 83 cm opgezet. Op de caisson, die inmiddels van de normale parkeerplaats door het sluitgat naar een veiliger ligplaats aan de Lauwerszeezijde van de geplaatste caissons was verhuisd, stond men voor een moeilijke beslissing. De ene mogelijkheid was zinken bij een hoog opgestuwde laagwaterstand onder stormachtige omstandigheden, de andere was 12 uur wachten tot het volgende laagwater, hopende dat inmiddels de wind wat rustiger geworden zou zijn. Dit betekende, dat de sleepbootbemanningen en de runners op de caisson, die al van 11 uur 's morgens bezig waren, de gehele nacht zouden moeten doorwaken, totdat de caisson de volgende ochtend 6 uur zou kunnen worden geplaatst. En dat terwijl de laatste beslissende plaatsingen voor de deur stonden!

Besloten werd de risico's van direkt plaatsen te aangaan. Een gunstige omstandigheid was, dat de uit het noordwesten komende golven door de felle ebstroom plotseling in hun vaart werden gestuit en op ongeveer dertig meter ten noorden van het sluitgat braken. Hierdoor was het gehele sluitgatgebied opvallend rustig. Op de caisson verkeerde men na deze beslissing in grote spanning: zou het ondanks de harde wind gelukken de caisson goed op zijn plaats te houden? En vooral, hoe zou het zinken gaan, want de caisson zou door het hoge laagwater over een diepte van ongeveer 2,15 m moeten zinken. De hoogte van de drijfschotten was hierop niet berekend: verwacht moest worden dat de caisson zou gaan overhellen totdat deze de grond zou raken.

In een meesterlijke manoeuvre bracht de walkapitein met zijn sterke sleepboten de caisson voor de ebstroom af in de juiste positie, in plaats van tegen de stroom zoals normaal gebruikelijk was. Door het afnemen van

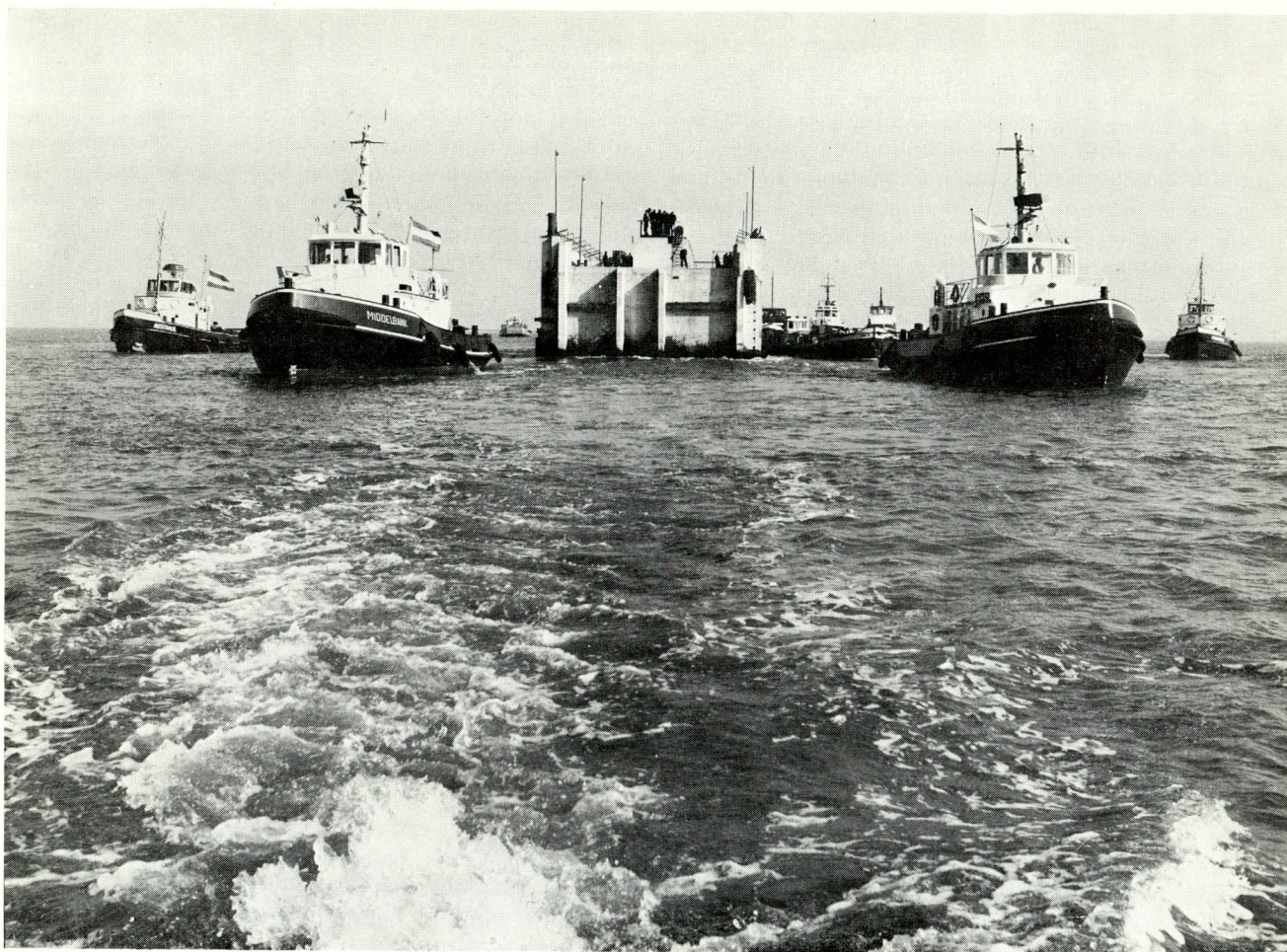


Fig. 26: Slepen van een caisson

Foto Han de Vries, Leeuwarden

de stroom kwamen de golven steeds dichterbij, zodat de bovenstroomse sleepboten inmiddels in de golfslag terecht kwamen. Voor deze forse boten bleek dit nog geen overwegend bezwaar te zijn. De caisson viel na enig zinken scheef en de op het dek opgestelde hellingmeter registreerde tenslotte een slagzij van ongeveer 9 graden. De waarnemers aan de lage kant meldden dat het water met volle kracht over de drijfschotten heen liep. Daardoor zakte de caisson heel snel, hij kwam spoedig weer recht en bleek keurig op zijn plaats te liggen. Zonder twijfel zal deze plaatsing alle aanwezigen als de meest spektakulaire nog lang in herinnering blijven.

De laatste plaatsing kwam op 23 mei 's morgens. Om 2 uur precies voer het konvooi de nu toch wel erg lege bouwput uit. De reservecaisson was namelijk bij een vorige gelegenheid al door het sluitgat naar buiten gesleept en voorlopig neergelegd in de buitenhaven van Lauwersoog. Vijftig minuten later lagen de beide gekoppelde caissons op de wachtplaats. De voor de

kleurentelevisie van een meniekleur voorziene bovenbakken begonnen bij het eerste ochtendgloren juist zichtbaar te worden. Met een nog vrij felle ebstroom werden de caissons al in de as van het sluitgat gedraaid en daarna werden ze met behulp van lieren en sleepboten zodanig in de laatste opening gemanoeuvreed, dat aan weerszijden ongeveer gelijke naadbreedten open bleven. Bij het gevolgde systeem van indraaien was er, behalve een flinke speling die hier 3,70 m bedroeg, een extra breedte nodig om met de over de diagonaal gemeten lengte van beide caissons tussen de laatstgeplaatste caissons te kunnen indraaien.

Slechts enkele van de velen, die bij deze plaatsing aanwezig waren hebben zich gerealiseerd dat ook hier weer succes en fiasko ontstellend dicht bij elkaar lagen. Bij het indraaien kwam een van de houten drijfschotten tot op 10 cm van de staande caisson. Nog even doorvaren en de kans op het ontijdig losdrukken van het schot was niet uitgesloten. Gelukkig werden

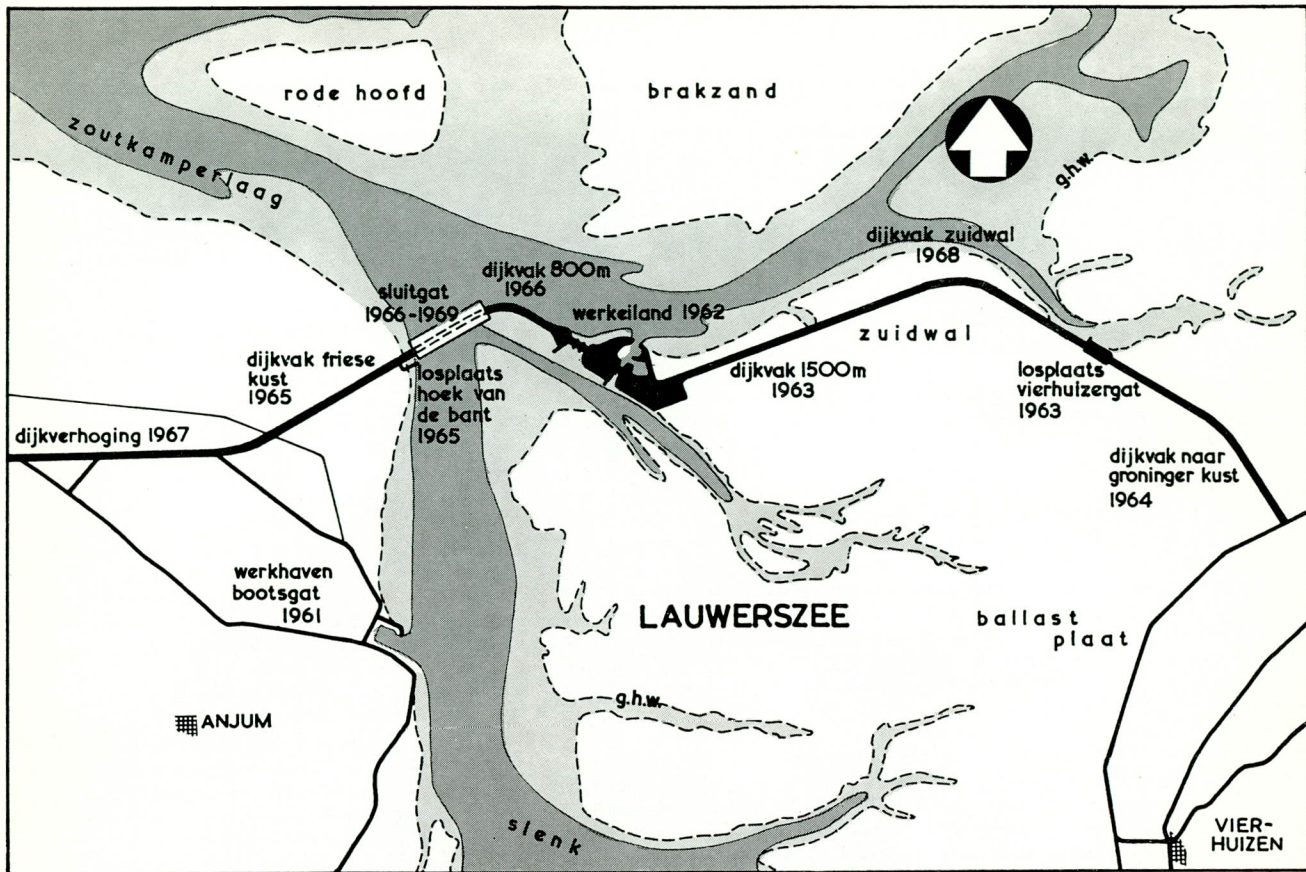


Fig. 27: Schema van de uitvoering

de caissons nog juist op tijd iets verplaatst, waarmee het gevaar was geweken.

Veertien minuten voor de oorspronkelijke verwachte kentering gingen de afsluiters voor het zinken open, maar de stroom in het sluitgat vertoonde plotseling een heel vreemd verschijnsel, doordat de ebstroom op dat moment ging veranderen en even later de kentering optrad! Gezien de zinktijd van ongeveer 5 minuten bleek dit geen bezwaar te zijn, maar de waterloopkundigen, die de operatie in het studiecentrum op Lauwersoog radiografisch begeleidden, waren ten hoogste bevreemd! Bij alle vorige plaatsingen was het steeds mogelijk geweest „de caisson” tijdig op de hoogte te houden van de te verwachten wijzigingen in het moment van de kentering. Maar juist nu klopte de voorspelling in het geheel niet. Achteraf is de oorzaak van dit vreemde, interessante verschijnsel met vrij grote zekerheid gevonden.

De uitwateringssluizen waren tijdens de ebperiode steeds geopend. Zij lieten op 23 mei het water in het laatste stadium van eb zó goed door, dat ook de toevvoer uit de hoofdgeul van de Lauwerszee, het Vaar-

water naar Oostmahorn, naar de sluisen trok. Men vermoedt nu, dat het zelfs in een bepaald stadium van de eb is voorgekomen, dat het water door de caissons in het sluitgat van buiten naar binnen naar de uitwateringssluizen toe is getrokken. Deze „pseudo-vloed” was de waarschijnlijke oorzaak van de versnelde kentering.

De stroomsnelheden waarbij het een en ander gebeurde waren bijzonder klein, kleiner dan verwacht was, zodat deze onmogelijk veel invloed konden hebben op de plaatsingsoperatie.

Reeds op 24 mei waren alle steenstortingen langs de buitenzijden van de caissons en in de naden, ter voorkoming van grote lekkage, voltooid. De onderkleppen werden die dag 's middags neergelaten en bleven door de ebstroom voorlopig opgedrukt. Het neerlaten geschiedde met behulp van een sliphaak, die bijzonder eenvoudig werkte. Het water ving de kleppen als een soort buffer op, zodat deze niet in de aanslagen sloegen. 's Avonds bij de kentering van laagwater werden de kleppen alle snel door het opkomende water in de grendels vastgedrukt. Eén klep weigerde, vermoedelijk doordat de grendel klem zat. Nadat deze klep met

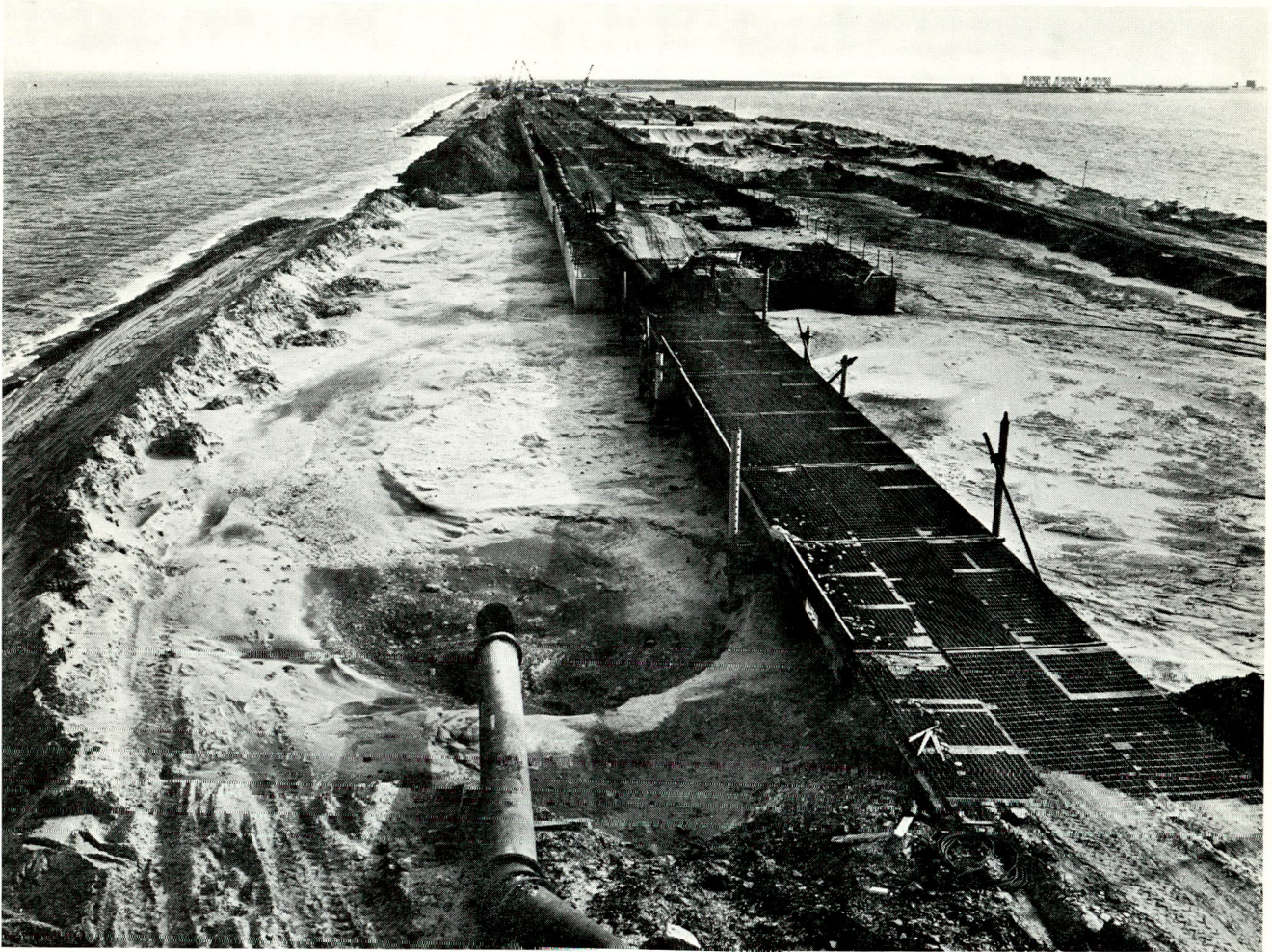


Fig. 28: Zandaanvulling ter weerszijden van de caissons

Foto Han de Vries, Leeuwarden

een dragline nog even was omhoog getrokken, werd ook deze snel automatisch vergrendeld. Om 23 uur 07 was de Lauwerszee toen voorlopig gesloten. Een uur later liep het water echter weer de Lauwerszee binnen over de 66 middelste onderkleppen. De 84 overige bovenkleppen waren namelijk al gesloten. In één hoogwater werd de Lauwerszee gevuld tot het definitieve peil en daardoor kon op 25 mei 's morgens 8 uur worden begonnen met het sluiten van de laatste 66 bovenkleppen. Om 9 uur 23 was de afsluiting volledig.

Inmiddels was de vorige avond onmiddellijk na het neerlaten van de onderkleppen met zandsputten begonnen. Gedurende bijna 14 dagen, in een continue bedrijf, werd de voet van de caissons over de gehele lengte volledig in het zand gepakt. Nog voor de bouwvakva-

kantie waren de caissons zover in het zandlichaam opgenomen, dat de kleinere lekkages door de kleppen verdwenen waren.

De afsluiting van de Lauwerszee met caissons was een zeer bijzonder gebeuren. Immers hier werd in een tijdsbestek van ongeveer 4 weken een werk, waaraan jaren van voorbereiding is voorafgegaan, plotseling tot een einde gebracht, waarbij het al of niet slagen van de operatie van tevoren geenszins zonder meer gegarandeerd was. Een bedrag van ongeveer 40 miljoen stond op het spel.

Nu de dijk over de caissons eenmaal voltooid is, herinnert niets de toevallige passant meer aan deze zo interessante caissonsluiting.

VIII. DE ASFALTWERKEN

Het spreekt bij de huidige stand van de waterbouwkunde haast vanzelf, dat ook bij de uitvoering van de Lauwerszeewerken op grote schaal van asfalt gebruik is gemaakt. Bepaalde werken, met name de dijkwerken, konden in het door het werkschema vereiste hoge tempo moeilijk anders worden uitgevoerd dan met behulp van asfaltglooingen.

De eerste werken, te weten de werkhaven in het Bootsgat en het werkeiland, werden geheel bekleed met blokken. Hiervoor waren twee goede redenen:

- a. een groot deel van deze werken was tijdelijk en zou te zijner tijd weer worden afgebroken;
- b. de werken werden rondom beschermd door perskaden van keileem of potklei, welke materialen zich slecht lenen als ondergrond voor een asfaltbetonglooiing.

Voor beide werken zijn betonblokken en koperslakblokken van allerlei formaten toegepast, waarmee vooral bij het werkeiland binnen vrij redelijke tijd een voldoende sterke, golfbestendige bekleding kon worden aangebracht. Bij het werkeiland, dat in de zeer winderige zomer van 1962 werd gebouwd, bracht het aanbrengen van de glooiingen vrij veel problemen

met zich mee, die door maximale inspanning van de aannemer en zijn personeel konden worden overwonnen. Met name hebben hier de koperslakblokken goed voldaan; zij zijn voldoende sterk om een ruw bedrijf en eventueel opnieuw verwerken te doorstaan. De blokken bezitten tevens een redelijk hoog soortelijk gewicht.

Bij de uitvoering van de dijkvakken werd reeds in het eerste ontwerpstadium uitgegaan van de toepassing van asfaltglooingen. Zoals in het vorige hoofdstuk is uiteengezet, werd al spoedig de gedachte verlaten een volledige bekleding van asfaltbeton aan de zeezijde toe te passen. Naast vermijden van het bezwaar van de onder een geheel gesloten bekleding te verwachten grote waterdrukken, was er de moeilijkheid van het aanbrengen van een bitumineuze glooiing, in welke vorm dan ook, onder het peil van normaal hoog water. Bij elke oplossing bleef het probleem bestaan van aantasting door zich op het asfaltbeton vastzettende wieren die op den duur, zij het oppervlakkig, de glooiing zouden kunnen aantasten.

Bij reeds gemaakte dijkvakken, waarvan het oudste al meer dan vijf winterseizoenen heeft doorstaan, is



Fig. 29: Asfaltinstallatie

Foto Han de Vries, Leeuwarden

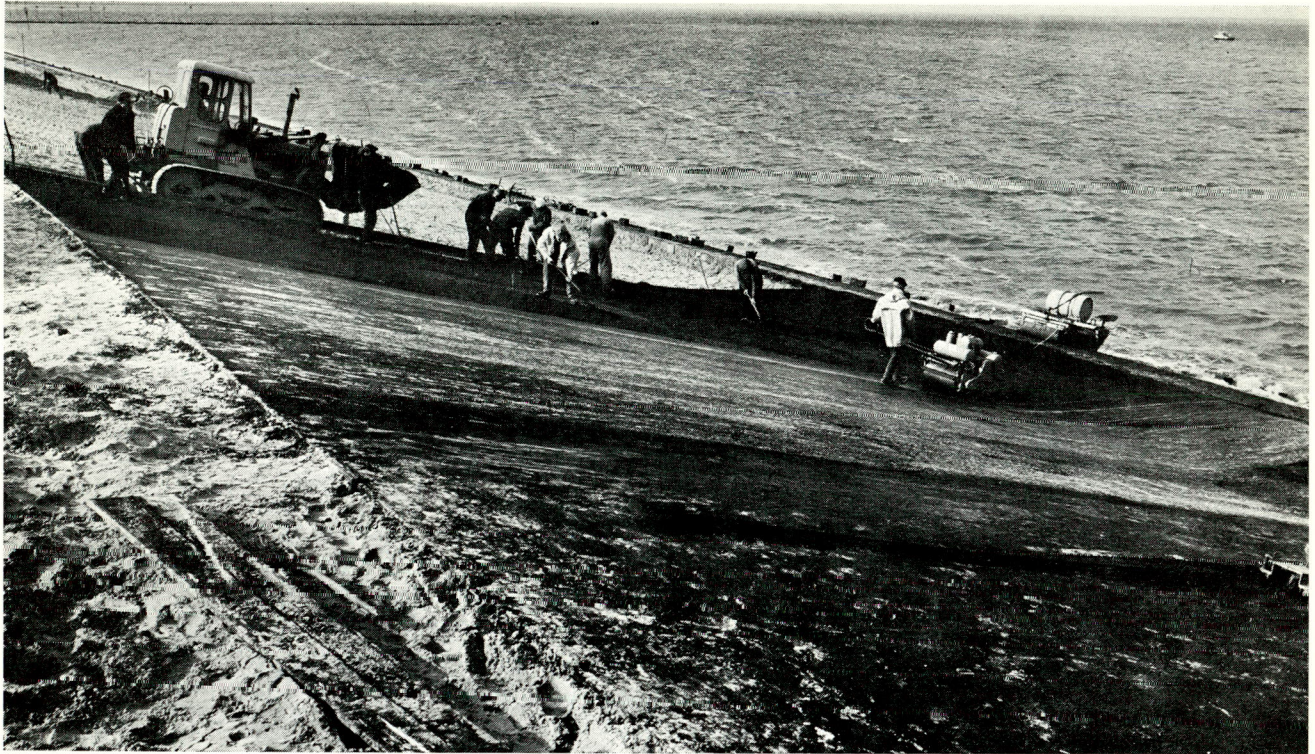


Fig. 30: Verwerken van asfaltbeton met een laadschop

Foto Han de Vries, Leeuwarden

duidelijk gebleken dat de gekozen konstruktie aan alle eisen voldoet. Er heeft zich nog nergens schade aan de asfaltglooïing voorgedaan, in welke vorm dan ook.

De asfaltglooïing sluit op een hoogte van N.A.P. + 1,93 m aan op het filter gevormd door de koperlakblokkenglooïing op de mijnsteenlaag. Aanvankelijk was overwogen de overgang van de ene op de andere glooïingskonstruktie op te vangen door een damwand, maar omdat de aansluiting van de vrij onregelmatige blokkenglooïing aan de vlakke damwand onbevredigend zou zijn, is deze weggelaten. De warme asfaltbetonmassa wordt met een dikte van 0,50 m dadelijk tegen de blokkenglooïing aangesloten. Het asfaltbeton dringt door in de naden tussen de bovenste koperlakblokken en kit deze daardoor aan elkaar en aan de asfaltglooïing vast. Door de wals steeds over de aansluiting te laten doorlopen wordt een vloeiende, afgeronde overgang van de beide konstrukties op elkaar verkregen, waarop de golfslag geen vat kan krijgen.

Ook de bovenzijde van de asfaltbetonglooïing wordt niet door een damwand afgesloten. Voorlopig sluit de kleiafdekking hier koud tegen het asfalt aan. Zodra de Lauwerszee dicht is zullen van de binnenzijde van de dijk vrijkomende blokken en klinkers, op een

onderlaag van klei, in de uitloopzone van de golven, boven de asfaltglooïing worden verwerkt.

Voor de aannemer betekent het maken van de asfaltglooïingen een bijzondere opgave. Voorschrift is, dat de asfaltspecie niet rechtstreeks uit de vrachtauto op de grondslag mag worden gestort, terwijl het asfalt dusdanig mechanisch moet worden aangebracht, dat er slechts weinig bewerkingen nodig zijn om het voorgeschreven profiel te verkrijgen. Bovendien moet in één laag te verwerken specie over de volle breedte worden aangebracht, zodat er geen langsnaden ontstaan, d.w.z. naden in de lengterichting van de dijk.

Bij het opstellen van de betreffende overeenkomst is gedacht aan het verwerken van de specie met een lange-armkraan, zoals ook elders reeds is gebeurd. De onderaannemer voor de asfaltwerken, de „Asfalt Combinatie Waddenzee A.C.W.”, heeft dit probleem echter opgelost door het toepassen van een bijzonder type laadschop, te weten een „Drott shovel” van het type „four in one”. Nadat de asfaltspecie door de laadschop aan een stort op platen is ontleend, en vervolgens langs het talud naar beneden is getransporteerd, wordt de specie direkt in de goede laagdikte op het talud aangebracht. Inderdaad is er slechts weinig handenarbeid (uitvlakken en harken) meer nodig om het vereiste profiel te bereiken.



Fig. 31: Uitvlakken en harken van asfaltspecie

Foto Han de Vries, Leeuwarden

Gelukkig heeft het zand, dat in de Lauwerszee wordt opgezogen, een zeer stevige pakking, zodat een goede ondergrond voor het asfaltbeton aanwezig is. De Drott laadschop maakt deze ondergrond enigszins los met zijn rupsbanden, zodat aanvankelijk werd gevreesd dat er toch nog plaatselijke verzakkingen zouden optreden. In de praktijk valt dit erg mee, omdat de totale laagdikte van de door de rupsbanden omgeweelde laag niet meer dan zo'n 5 à 10 cm bedraagt. Deze laag wordt reeds tijdens het opbrengen van de asfaltspecie zodanig samengedrukt, dat van latere zakkingen vrijwel geen sprake meer is. Bij het boren van proefgaten blijkt het zand steeds voldoende verdicht te zijn. Het holle ruimtepercentage onderin de aangebrachte asfaltbetonlaag is vaak hoger dan bovenin, hetgeen wellicht te verklaren is uit een zekere terugkaatsing van de walsdruk door de ondergrond.

De onder profiel gebrachte asfaltspecie wordt verdicht met een walsrol (gewicht 700 kg, breed 1 m, diameter 1 m), die aan een lier langs het beloop op en neer wordt bewogen. De onderhoudsberm onderaan het beloop geeft hierbij wel enige moeilijkheden. Weliswaar vertoont deze berm een buitenwaartse helling van 1 : 15, maar deze helling is niet voldoende om de rol over de verse asfaltspecie te doen doorlopen. Alleen door het geven van een zekere snelheid aan de rol kan men voorkomen dat deze in de zachte specie van de onderhoudsberm blijft steken. Tijdens hoog-

water laat men de rol doorlopen tot in het water; de rol behoeft dan niet te worden nat gehouden.

Na bewerking met de rol wordt het asfalt afgewalst met behulp van motortrilwalsen. Daarna wordt een oppervlakbehandeling aangebracht, bestaande uit emulsie en grind. Een en ander levert geen bijzondere problemen op.

In totaal zijn er eind 1969 bij de Lauwerszeewerken 210.500 m² asfaltbetonglooiing gemaakt, waarin 112.800 ton asfaltspecie werd verwerkt. Daarnaast werden 72.800 m² wegkonstrukties in grindzandasfaltbeton gemaakt (31.700 ton). In 1970 zal nog ongeveer 47.000 ton grofdicht asfaltbeton voor wegverhardingen nodig zijn.

Moeilijkheden van enige betekenis hebben zich niet voorgedaan. Eén voorval is wellicht de moeite van het vermelden waard. In het najaar van 1965 werd besloten alsnog het meest landwaarts gelegen deel van het Friese dijkvak volledig af te werken. In het werkplan was aanvankelijk gerekend dit vak voorlopig af te dekken en pas in 1966 definitief onder profiel te brengen. Door de voorspoedige voortgang van de grondwerken en de mogelijkheid een asfaltbetonglooiing snel aan te brengen konden tijdelijke voorzieningen achterwege blijven, waardoor een grote besparing werd bereikt. Op 17 november, toen de asfaltbekleding bijna gereed was, kwam een heftige sneeuwstorm opzetten, waardoor grote hoeveelheden sneeuw tegen

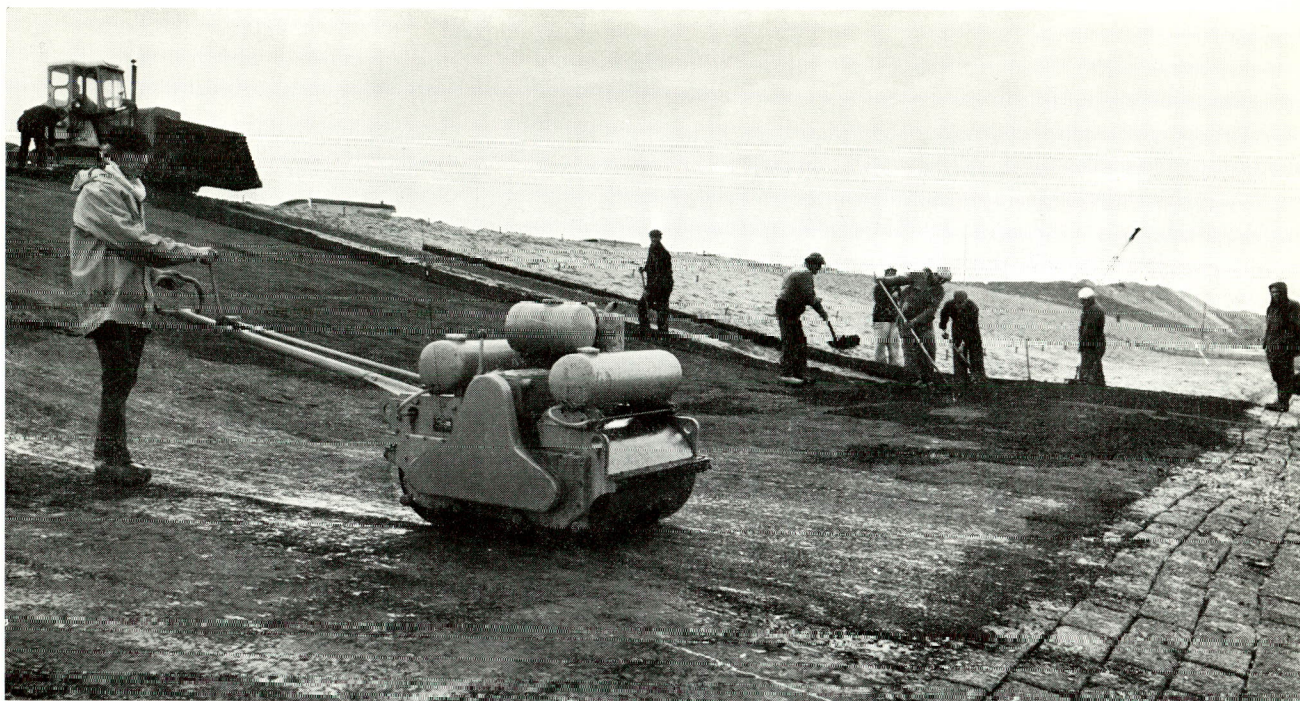


Fig. 32: Afwalsen asfaltglooiing met lichte trilwals

Foto Han de Vries, Leeuwarden

het afgewerkte maar nog niet beklede zandlichaam van de dijk werden opgehoopt. Toen het weer op 25 november weer beter was geworden werden de laatste bekledingen aangebracht, die zich nadien goed hebben gehouden. Op één plaats bovenaan de glooiing ontstonden twee merkwaardige „deuken” in de bekleding, met een oppervlakte van ongeveer in totaal 4 m^2 en een grootste indeuking van ongeveer 10 à 15 cm . Zoiets had zich bij de Lauwerszeewerken nog niet eerder voorgedaan. De enige verklaring kan zijn, dat een sneeuwmassa ondergestoven was en zo onopgemerkt in het zandlichaam van de dijk was opgenomen. Na afdekken met asfalt zal de sneeuw door de vrijkomende warmte gesmolten zijn, met het vermelde gevolg.

De uitvoering van de asfaltbekledingen heeft in het algemeen steeds hetzelfde beeld vertoond: nadat zo vroeg mogelijk in het jaar en met grote spoed het zandlichaam van de betrokken dijkvakken was aangebracht en dit in snel tempo aan Waddenzee- en Lauwerszeezijde was bekleed met de daarvoor aangewezen blokkenglooiingen, was het werk omstreeks de bouwvakvakantie zover voortgeschreden, dat een bekleding met asfaltbeton op het buitenbeloop kon worden aangebracht. Voor en soms nog tijdens de bouwvakvakantie werd de asfaltmenginstallatie geplaatst en bedrijfsklaar gemaakt. Daarna kwam het asfaltbedrijf direkt op volle toeren. Door de grote

produktie van de „molen”, in topweken zelfs 2000 ton , kon het onder handen zijnde dijklichaam snel worden bekleed. Zo snel zelfs dat de hoofdaannemer vaak moeite had met het zandbedrijf en met name ook met het onder profiel gereed maken van het buitenbeloop, de zaak voor te blijven. Het is echter steeds gelukt redelijk op tijd, vóór de zware herfststormen, het dijklichaam tot een voldoende hoog peil te beschermen. Het spreekt wel vanzelf, dat hierbij ook enig geluk nodig was! Slechts één enkele maal is door een vroege herfststorm een vrij grote aantasting van het nog onbeschermd zandbeloop boven de koperslakblokkenglooiing opgetreden. Hierdoor moesten enkele duizenden m^3 zand extra worden aangevoerd en opnieuw worden geprofileerd. Daarnaast is het enkele malen voorgekomen dat, vlak achter de koperslakblokkenglooiing, door golfslag uitspoeling ontstond van het zandlichaam, dat reeds onder het voor de buitenberm vereiste profiel was gebracht. Hierdoor is een paar maal over enkele tientallen meters ondermijning van de beide bovenste rijen nog losstaande koperslakblokken ontstaan. Herstel was noodzakelijk voordat het asfaltbeton kon worden aangebracht.

Dit zijn nu eenmaal de normale risico's, die voorkomen bij het werken in volle zee. In het algemeen kan echter worden gezegd, dat het bij de gevolgde werkwijze mogelijk was zonder onaanvaardbaar grote risico's telkens flinke dijkvakken tot stand te brengen.

IX. EN NA DE LAUWERSZEE DE WADDEN?

Het is interessant de afsluiting van de Waddenzee te vergelijken met andere werken op dit gebied in Nederland.

Uit een waterloopkundig oogpunt zijn er grote verschillen met andere inpolderingen aan te wijzen:

- bij de Zuiderzee had men te maken met één bekken dat door een brede en vrij diepe mond, waarin plaatselijk diepere stroomgeulen voorkomen, wordt gevuld en geledigd; de Lauwerszee bestaat eveneens uit één bekken, dat op één plaats gevuld en geledigd wordt;
- het Deltagebied bestaat uit een aantal smalle onderling verbonden bekkens met in totaal vier toegangen naar zee;
- de Waddenzee bestaat tijdens hoog water uit één langgerekt bekken met negen zeegaten.

De afsluiting van deze bekkens zal dientengevolge eveneens op verschillende wijzen tot stand moeten komen:

- de Lauwerszee kan worden afgesloten door één dijk in de monding te leggen, waarin uiteindelijk één opening als laatste wordt afgesloten, gelijk dit ook bij de Zuiderzee is geschied;
- het Deltagebied kan alleen van de zee worden afgesloten, wanneer er door middel van drie sekundaire dammen vier bekkens worden gevormd, dus één bekken per af te sluiten zeegat. De sekundaire dammen in de Zandkreek, de Grevelingen en het Volkerak kunnen betrekkelijk kort zijn omdat de eilanden zich zover landinwaarts uitstrekken. Zonder een sekundaire dam zou een aan de zeezijde afgesloten bekken „achterom” via een aangrenzend zeegat worden gevuld en geledigd, waardoor er grote stromingen en nadelige uitschuringen zouden ontstaan;
- de Waddenzee zou om dezelfde reden door acht sekundaire dammen in negen bekkens moeten worden verdeeld. Deze dammen zouden grote lengten moeten hebben als gevolg van de grote afstanden van de eilanden ten opzichte van het vasteland.

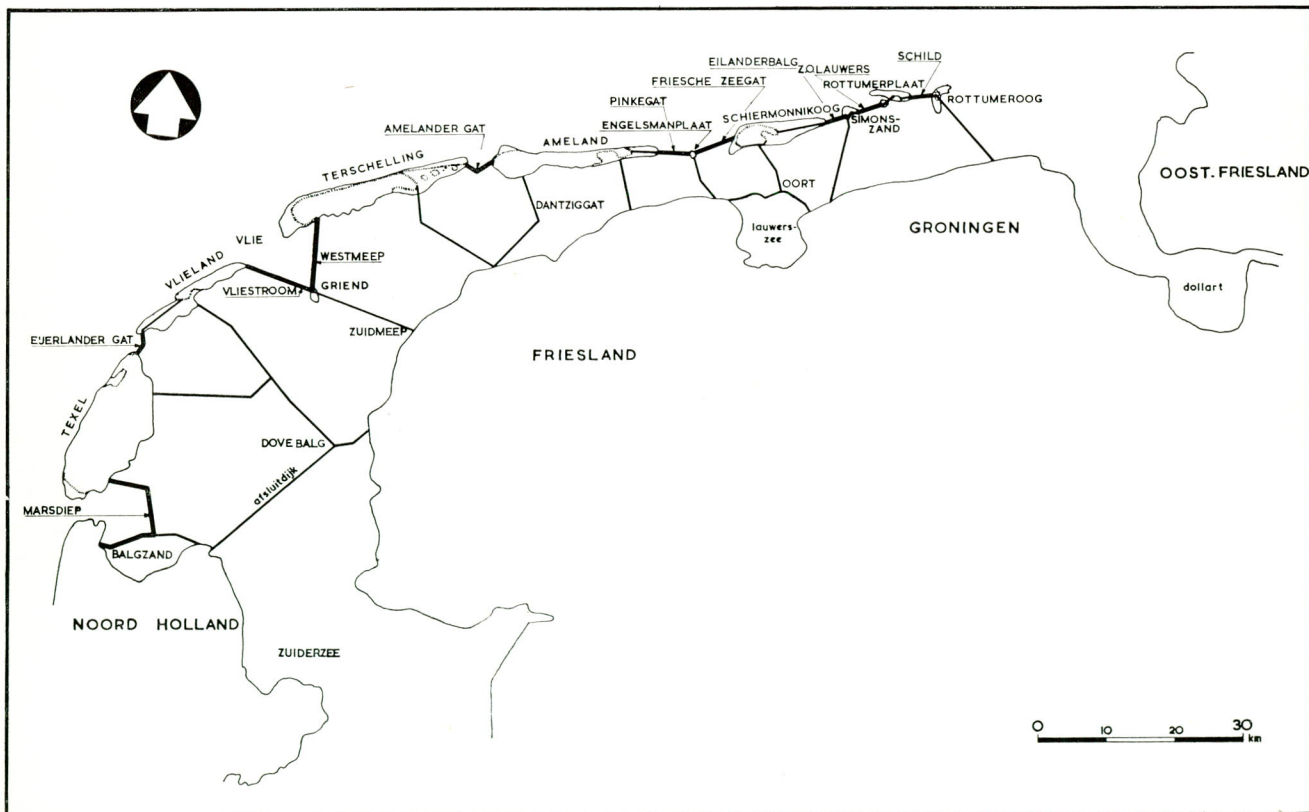


Fig. 33: Schets voor de bedijking van de Waddenzee

Sekundaire dammen zullen bij voorkeur worden gelegd op de wantijen; dit wil zeggen op de plaatsen achter de eilanden, waar de eb- en vloedstromen het zwakst zijn. Zou dit niet geschieden, dan zouden er steeds geulen moeten worden gekruist en dus kostbare sluitingsoperaties worden verricht. Niettemin zou het in bepaalde gevallen nuttig kunnen zijn het tracé van de sekundaire dam iets naast het wantij te leggen. Bijvoorbeeld zou dit het geval kunnen zijn bij een sekundaire dam naar Schiermonnikoog, omdat de afstand van dit eiland naar de afsluitdijk van de Lauwerszee kleiner is dan naar de Groninger kust.

Voor de bedijking van de Wadden is een schets opgezet, waarin de volgende dammen zijn opgenomen:

- drie aaneensluitende wantijdammen naar Texel, Vlieland en de afsluitdijk;
- een wantijdam naar Terschelling;
- een wantijdam naar Ameland;
- een wantijdam naar Engelsmanplaat;
- een wantijdam tussen Schiermonnikoog en de dijk van de Lauwerszee;

- een wantijdam naar Simonszand;
- een wantijdam naar Rottumeroog;
- een dam om het Balgzand in te dijken, voordat de afsluiting van het Marsdiep zal zijn geschied. Deze dam is niet strikt noodzakelijk voor de uitvoering van het „Waddenplan”.

Een wantijdam naar Rottumerplaat zou kunnen vervallen door het gelijktijdig afsluiten van de zegaten ter weerszijden daarvan. Bij dit geweldige werk zou men in totaal 12 grote tot zeer grote stroomgeulen moeten afsluiten.

De bedijking van de Waddenzee wordt in hoge mate gekompliceerd door de reeds vermelde noodzaak wantijdammen te bouwen voorafgaand aan de afsluiting van de zegaten. Hierdoor worden namelijk de verschillende onderdelen van dit projekt aan elkaar gekoppeld. Het verband tussen de verschillende werken is schematisch vastgelegd in een eenvoudig netwerk waarin de globale uitvoeringsperioden voor de verschillende onderdelen zijn aangegeven. Hieruit kan worden afgeleid, welke werken voltooid zouden moe-

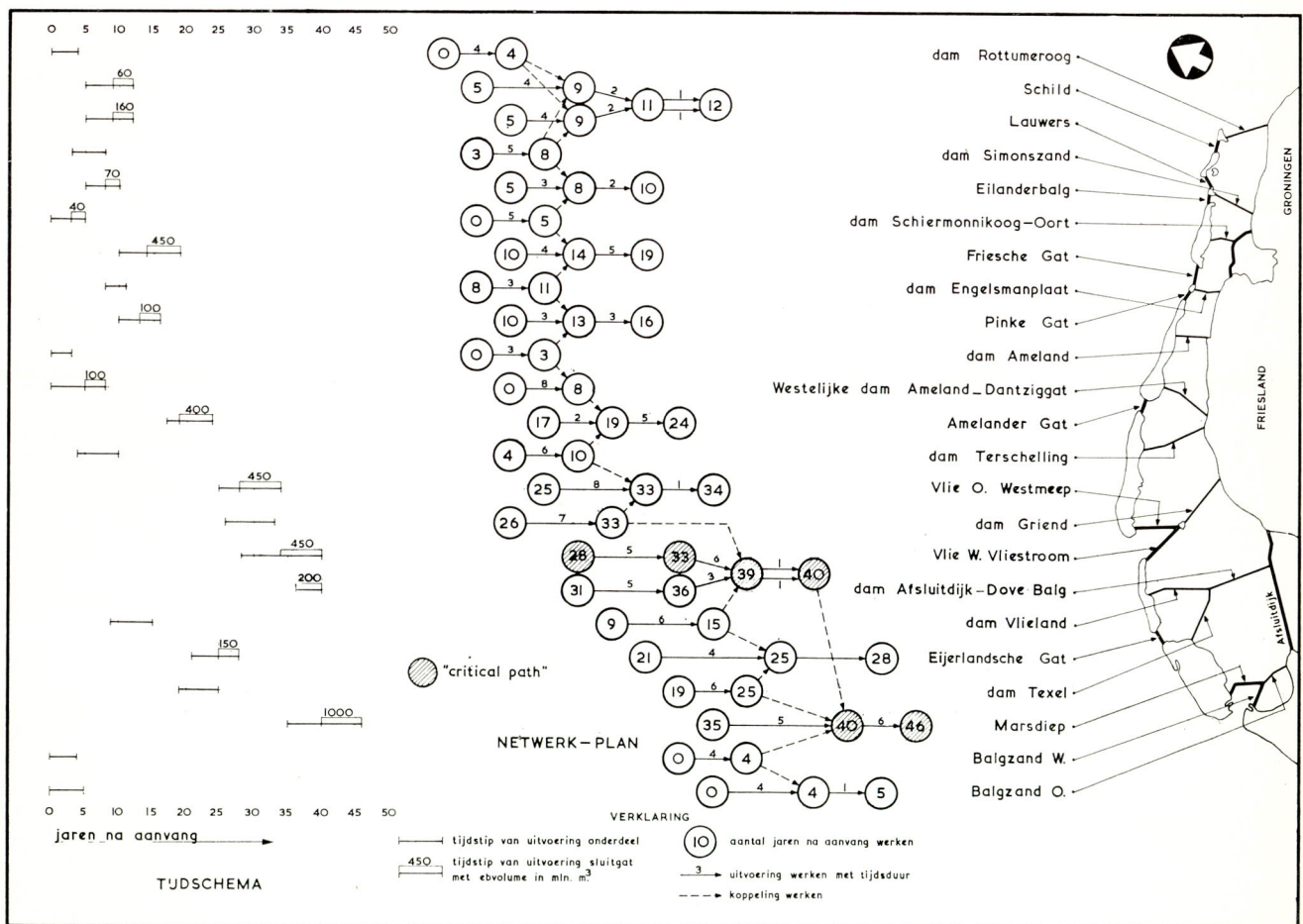


Fig. 34: Netwerk voor de uitvoering van een eventueel „Waddenplan”

ten zijn alvorens een bepaald ander werk zou kunnen worden aangevat. De stippellijnen, die bijvoorbeeld van de schemalijnen voor de wantijdammen van Schiermonnikoog en Simonszand naar de schemalijn voor de afsluiting van de Eilanderbalg lopen, wijzen erop, dat weliswaar deze drie werken gedurende een aantal jaren gelijktijdig kunnen worden uitgevoerd, maar dat de eigenlijke sluiting van dit zeegat pas kan volgen na de voltooiing van de beide wantijdammen.

Voor het westelijke deel van de Waddenzee is het netwerk iets gekompliceerder. De afsluitingswerken van het Vlie, de gelijktijdig daarmee af te sluiten Dove Balg in de dam van de afsluitdijk naar het noorden, zomede de daarna te verrichten afsluitingswerken van het Marsdiep, bestrijken de langste periode van achtereenvolgende werken, het „critical path”. In theorie zou het gehele „Waddenplan” in 18 jaar kunnen zijn voltooid, wanneer ook alle andere werken in het Waddengebied gelijktijdig in deze 18-jarige periode zouden worden uitgevoerd. Om verschillende redenen zou de drooglegging van de Wadden echter niet zo snel kunnen geschieden. Ook de afsluiting van de Zuiderzee vergde in totaal 12 jaar, de uitvoering van het Deltaplan is over ongeveer 25 jaar verdeeld en de afsluiting van de Lauwerszee duurt 8 jaar. Een blik op de kaart leert al dat een „Waddenplan” van veel grotere omvang zou zijn dan de hiervoren genoemde werken.

De vraag kan worden gesteld of het werk niet zou kunnen worden vereenvoudigd door verschillende of zelfs door alle zeegaten gelijktijdig af te sluiten, want dan zouden de vele en lange sekundaire dammen niet nodig zijn. Deze in beginsel mogelijke oplossing brengt evenwel verschillende bezwaren met zich mee.

In de eerste plaats zouden de jaarlijkse uitgaven zeer sterk stijgen, omdat men zo vele grote werken tegelijkertijd zou moeten uitvoeren. In de tweede plaats zouden de totale kosten hierdoor minder dalen dan men wellicht zou denken, omdat juist de afsluitingen van de zeegaten verreweg de meest kostbare werken zullen zijn. In de derde plaats – en dat is zeer belangrijk – moeten de risico's van een dergelijke uitvoeringsmethode niet worden onderschat. Een tegenslag bij een afzonderlijke sluiting kan meestal weer worden opgevangen zonder dat het gehele werk te veel in gevaar wordt gebracht; een stagnatie bij een van een serie gelijktijdige sluitingen is heel gevaarlijk, omdat het wel bijzonder moeilijk zal zijn de andere wel gelukte sluitingen weer ongedaan te maken om te sterke stromingen in het mislukte sluitgat te voorkomen. De uiterst moeilijke sluiting bij Ouwerkerk heeft duidelijk aangetoond hoeveel risico's gekoppelde sluitgaten kunnen opleveren; en dat waren er dan nog maar twee.

Zeer globaal geschat zouden de kosten van een

Waddenprojekt in de orde van grootte van 5 à 6 miljard gulden komen. Deze kosten hebben uitsluitend betrekking op de uitgaven voor de bouw van de zeedijken met de daarbij behorende kunstwerken en afsluitingswerken; alle kosten voor inrichting van het aangevonden gebied, aanpassingswerken enz. zijn hierbij buiten beschouwing gebleven. Verdeeld over een periode van 50 jaar zou dus op een gemiddelde jaarlijkse uitgave van 100 à 120 miljoen gulden moeten worden gerekend, een bedrag dat redelijk overeenkomt met de thans voor het Deltaprojekt verwerkte bedragen.

Het is belangwekkend een vergelijking te maken van de omvang van verschillende afsluitingen. Een maat hiervoor is de totale hoeveelheid water, die gedurende een ebperiode door een sluitgat zeewaarts stroomt, het zgn. ebvolume (meestal ongeveer gelijk aan het vloedvolume).

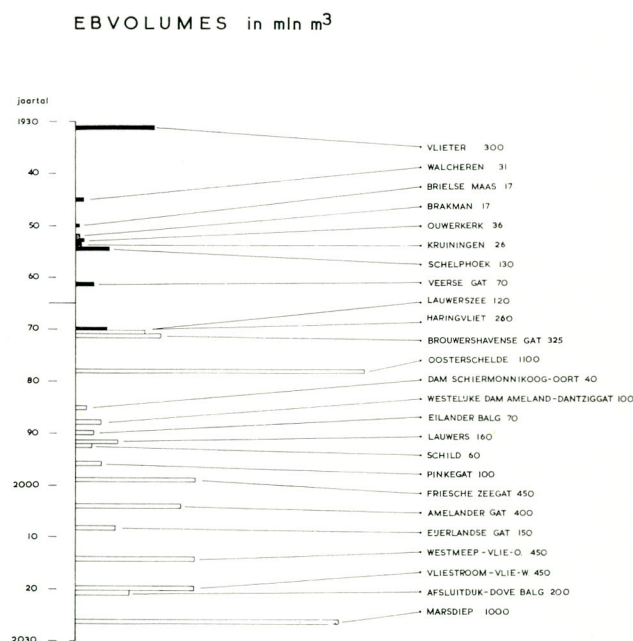


Fig. 35: Vergelijking van de omvang van verschillende sluitgaten in Nederland

De belangrijkste sluitgaten sinds 1932 zijn in een grafiek naar grootte en tijdstip uitgezet. Voor hetgeen nog komen moet zijn de reeds bekende tijdschema's van de Deltawerken en Lauwerszeewerken aangehouden en ten aanzien van de Waddenzee een schema van ongeveer 50 jaar in de veronderstelling, dat met de „Waddenwerken” in 1980 zou worden begonnen.

Uit deze grafiek blijkt duidelijk, dat de ervaring op het gebied van sluitgaten anno 1969 nog gering is in

verhouding met de opgave, die de alsnog uit te voeren Deltawerken stellen. De afsluiting van de Zuiderzee was een geweldige onderneming, maar het tijverschil was hier kleiner dan elders in ons land.

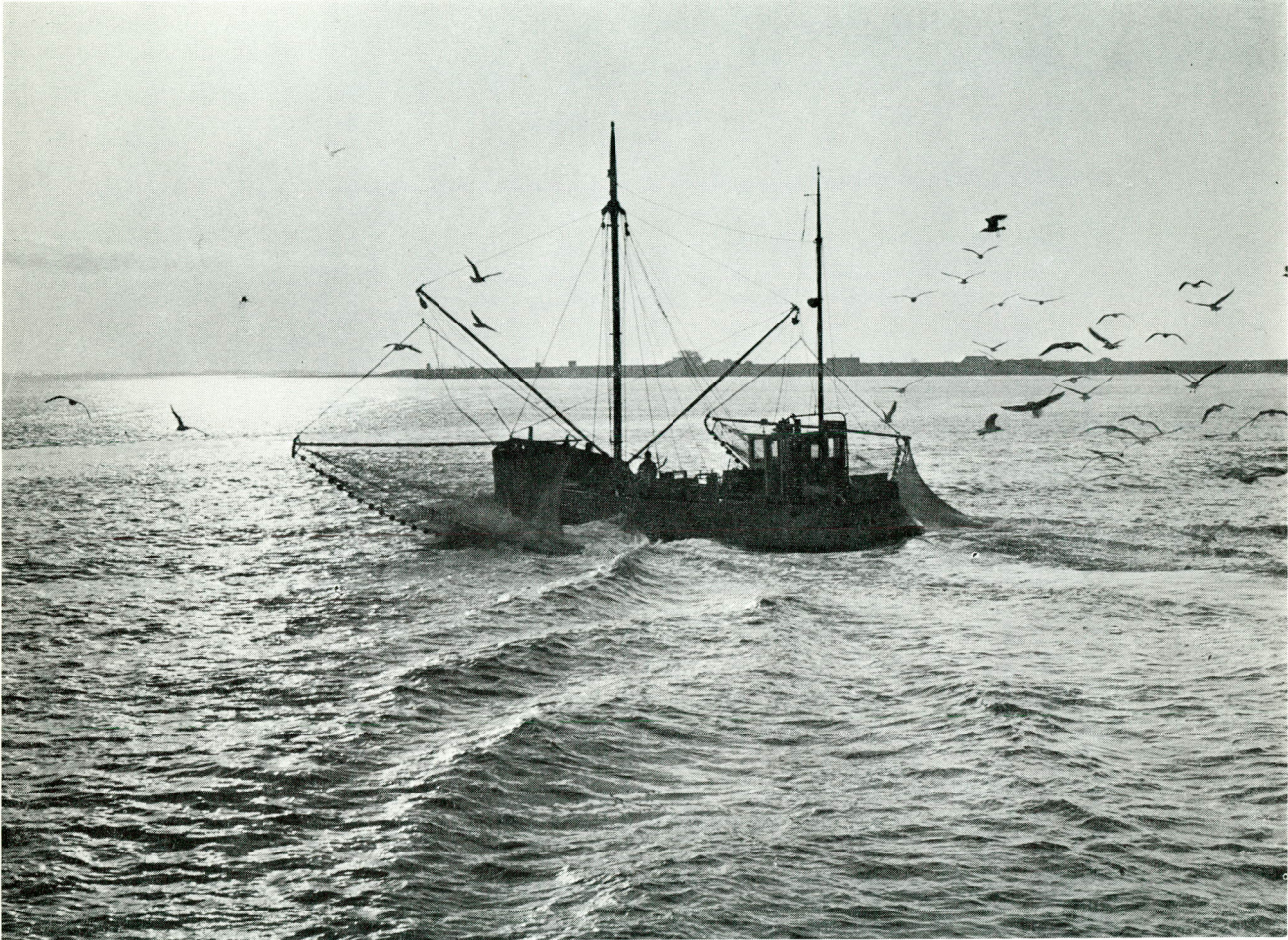
De bedijking van het wad volgens het ontworpen schema zou de waterbouwers voor de taak stellen op vele punten tegelijk te beginnen, elke vier jaar een groot tot zeer groot sluitgat te dichten en dit bijna een halve eeuw vol te houden.

Het lijkt zo eenvoudig te stellen, dat het apparaat dat in 1978 de thans in uitvoering zijnde Deltawerken

zal hebben voltooid, tot slot ook nog „even“ de Waddenzee zou moeten indijken, maar het is wel duidelijk, dat een Waddenprojekt alles wat tot dusver in ons land op waterbouwkundig gebied is geschied verre in het niet stelt, met inbegrip van de Deltawerken, waarvan de werkelijk grote onderdelen thans nog moeten komen.

Het is voorts nuttig zich af te vragen of alle arbeid en kapitaal, die aan dit projekt zouden moeten worden besteed, geen betere bestemming zouden kunnen vinden.

N.B. De meeste illustraties werden verkregen dank zij de welwillende medewerking van de Dienst Lauwerszeewerken te Leeuwarden. De Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat te Delft stelde luchtfoto's beschikbaar van de sluiting.



De visvangst blijft doorgaan

Foto Han de Vries, Leeuwarden

WAT IS DE V.B.W., WAT WIL ZIJ, WAT DOET ZIJ?

De V.B.W. is een vereniging van – momenteel – 62 aannemers in Nederland, die zich bezighouden met het bereiden en verwerken van warm asfalt, ten behoeve van wegen en van objecten in de waterbouw.

De V.B.W. wil toepassingen van vorenbedoeld asfalt in ruime mate bevorderen, waarbij gestreefd wordt naar een zo hoog mogelijke kwaliteit.

De middelen strekkende om de V.B.W. haar doel te doen bereiken zijn o.m.

1. Besprekingen voeren met autoriteiten.
2. Kontaktdagen houden, regionaal georganiseerd.
3. Jaarbijeenkomsten houden, op hoog niveau en landelijk georganiseerd.
4. Publiceren van boekjes over onderwerpen op bitumineuze konstrukties betrekking hebbende.
5. Uitgeven van de V.B.W.-Mededelingen.
6. Verspreiden in ruime kring van een jaarkalender.
7. Geven van technische voorlichting bij het bereiden van warm asfalt; een laboratoriumwagen, een boorappaaraat en een rolrij zijn geregeld bij de weg.
8. Maken c.q. doen maken van foto's en films, met warm asfalt als onderwerp.
9. Houden van lezingen op H.T.S.-en en M.T.S.-en, ter verbreiding van kennis omtrent asfalt onder aankomende technici.
10. Verstrekken van V.B.W.-publikaties, als hulpmiddel bij het technisch onderwijs, aan de T.H.-Delft, de Landbouwhogeschool-Wageningen en aan lagere instellingen.
11. Gedraglijnen voorschrijven aan haar leden, met name wat betreft verlenen – ook ongevraagd – van drie jaar garantie op wegverhardingen van warm asfalt.
12. Steunen van andere organisaties en van laboratoria, werkzaam in een richting strokende met de doelstellingen der V.B.W.



