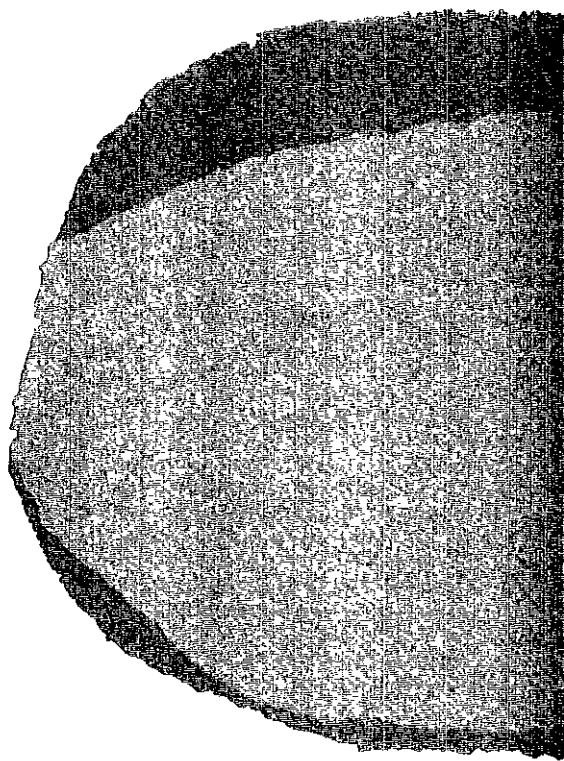
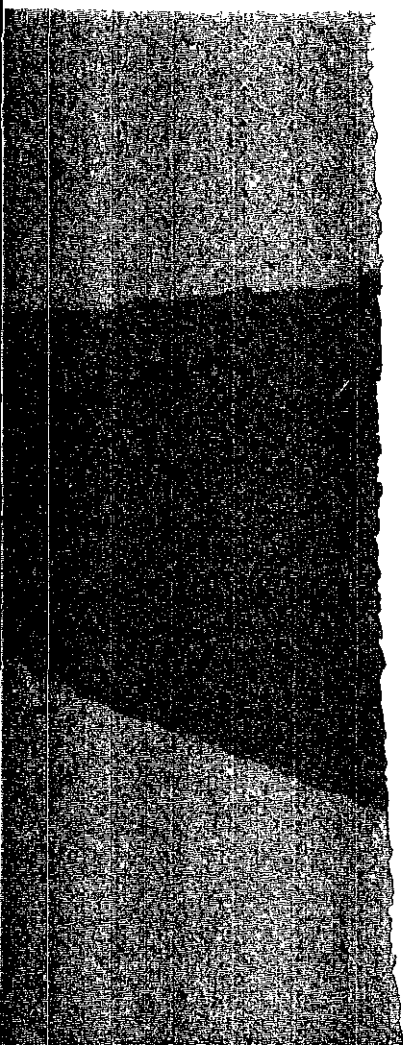


Driemaandelijks Bericht
nummer 107, februari 1984

deltawerken



Deltawerken

Redactie:

Deltadienst
Van Alkemadeaan 400
2597 AT 's-Gravenhage

Abonnementen en verkoop losse nummers:

Staatsuitgeverij
Chr. Plantijnstraat 1
2515 TZ 's-Gravenhage
Telefoon: 070-789911

De prijs bedraagt f 27,- per jaar
of f 7,- per nummer

Inhoud

Het regelsysteem voor de besturing van de
'Cardium' 346

De uitvoering van het funderingsbed in het
sluitgat Hammen 352

Problematiek rond de randen van de bodem-
bescherming 359

Maricultures in de Oosterscheldemond 364

Puntlasten op de dorpelbalken 368

Voorlichting over de Oosterscheldewerken 371

*De toekomstige ontwikkeling van het Krammer-
Volkerak* 377

Mogelijkheden voor de inrichting van de Plaat
van de Vliet 384

De landschapsvormgeving van de Ooster-
scheldekering en omgeving 389

Samenvattingen/Summaries 395

Vorderingen 399

In de vorige aflevering van deze Berichten werd verslag gedaan van de keuze van een half-automatisch verhaalsysteem voor de mattenlegponton 'Cardium'. In dit artikel gaan we nader in op de regelkenmerken en de bediening van dit systeem.

Het regelsysteem voor de besturing van de 'Cardium'

Formuleren we nog eens kort de aan het systeem gestelde eisen: met de acht lieren waarover de 'Cardium' voor dit doel beschikt, moet langs een rechte lijn voor- en achteruit gevaren kunnen worden. Daarbij dient de draadkracht nauwkeurig te worden bewaakt, dat wil zeggen er moet voor worden gezorgd dat de ankerdraadkrachten een bepaalde waarde niet overschrijden, maar ook niet onder een bepaalde waarde komen; dit laatste omdat de draden de reeds aangebrachte bodembescherming niet mogen raken. Bovendien moeten de lieren rustig uitgestuurd worden, het nominale lier Vermogen mag niet langdurig of veelvuldig overschreden worden, maar de lieren mogen ook niet te langzaam draaien: een minimaal toerental moet gehandhaafd worden. Als een meetinstrument uitvalt, moet het verhaalbedrijf toch door kunnen gaan. We

bezien eerst de oplossingen die gekozen zijn voor het verhaalprobleem. Alle verhaalacties worden uitgevoerd met drie knoppen, X , Y_v en Y_a .

De regeltechnische betekenis van deze knoppen kan als volgt verduidelijkt worden: als de schipper knop Y_v bedient, moet de 'Cardium' roteren rond de midden-achterkant, waarbij de voorkant zich verplaatst met een snelheid Y_v . Als knop Y_a wordt bediend, moet de 'Cardium' roteren rond de midden-voorzijde, waarbij de snelheid van de achterkant Y_a bedraagt. Bediening van X moet een voorwaartse of achterwaartse snelheid geven.

Maar deze drie gecommandeerde pontonverhaalsnelheden moeten ontstaan uit een samenspel van acht gecoördineerde liersnelheden. Voor de omvorming werd een complex regelsysteem gebouwd, te beschouwen als de

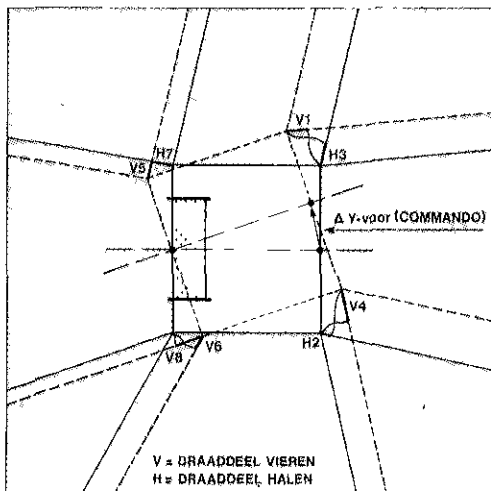
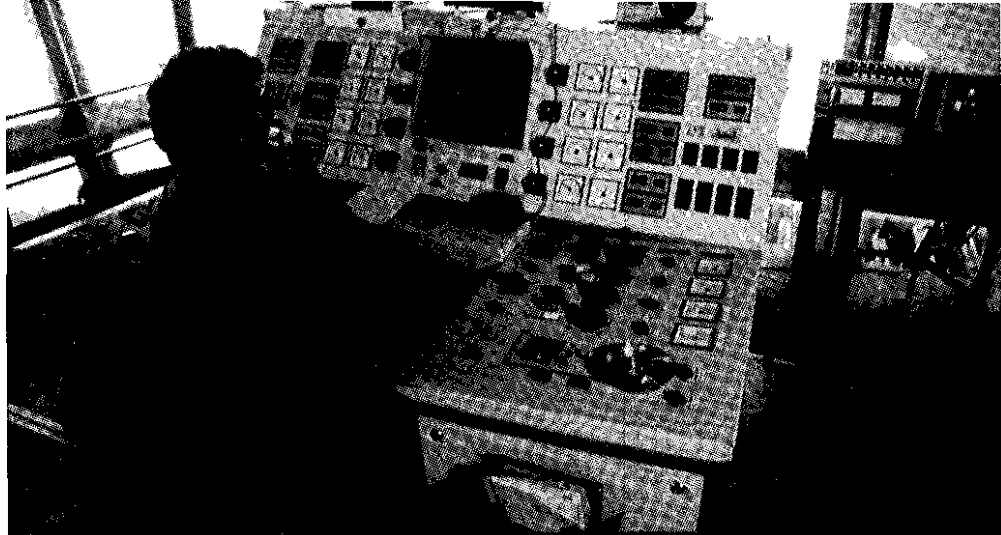


Fig. 1. Voorbeeld van gecoördineerde liersnelheden voor het besturen van de 'Cardium'



kern van de hele verhaal-inrichting. Het is afgebeeld in figuur 2.

De omrekening van commando's in liersnelheden vindt plaats in blok 2 van het regelsysteem, rekening houdend met het ankerpatroon. We geven een voorbeeld in figuur 1.

De schipper heeft een Y_v -commando gegeven en daarmee een bepaalde verplaatsing gecommandeerd. Uit de figuur is nu direct af te lezen hoeveel elke lier moet vieren of halen om de gecommandeerde actie uit te voeren.

Deze omzetting van een commando in acht lierbewegingen is duidelijk afhankelijk van het ankerpatroon, dat daarom op elk moment bekend moet zijn.

Uitgaande van de beginpositie wordt het geometrisch model van het ankerpatroon in blok 6 daarom voortdurend aangepast.

Er doen zich bij de beschreven verhaalmethode nog enkele problemen voor. Het eerste is, dat de 'Cardium' zich tussen de ankerdraden gedraagt als een massa tussen veren. Als de massa te snel wordt verplaatst, ontstaan er slingeringen rond de nieuwe evenwichtstand. De commando's van de schipper worden daarom vertraagd aan de lieren doorgegeven. Hiervoor zorgt het vertragsingsfilter, in het regelschema aangegeven met blok 1. Door deze kalmering wordt niet alleen het doorschiet-effect verkleind, maar worden de lieren ook rustiger aangesproken.

Een ander probleem is, dat de schipper moet weten hoeveel meter verplaatsing hij heeft opgedragen door de snelheidsknop enige tijd open te zetten. In het systeem is daarom een zogenaamde voorspeller opgenomen, die de schipper direct laat zien, hoeveel meter de 'Cardium' zich nog zal verplaatsen als hij op datzelfde moment de snelheidsknop op nul zet.

Besturingsconsole van de 'Cardium'

Dit is een berekende waarde, die volgt uit het geometrie-model.

Draadkrachtbewaking

We hebben gezien dat de ponton verplaatst wordt door gecoördineerd halen en vieren van de acht lieren.

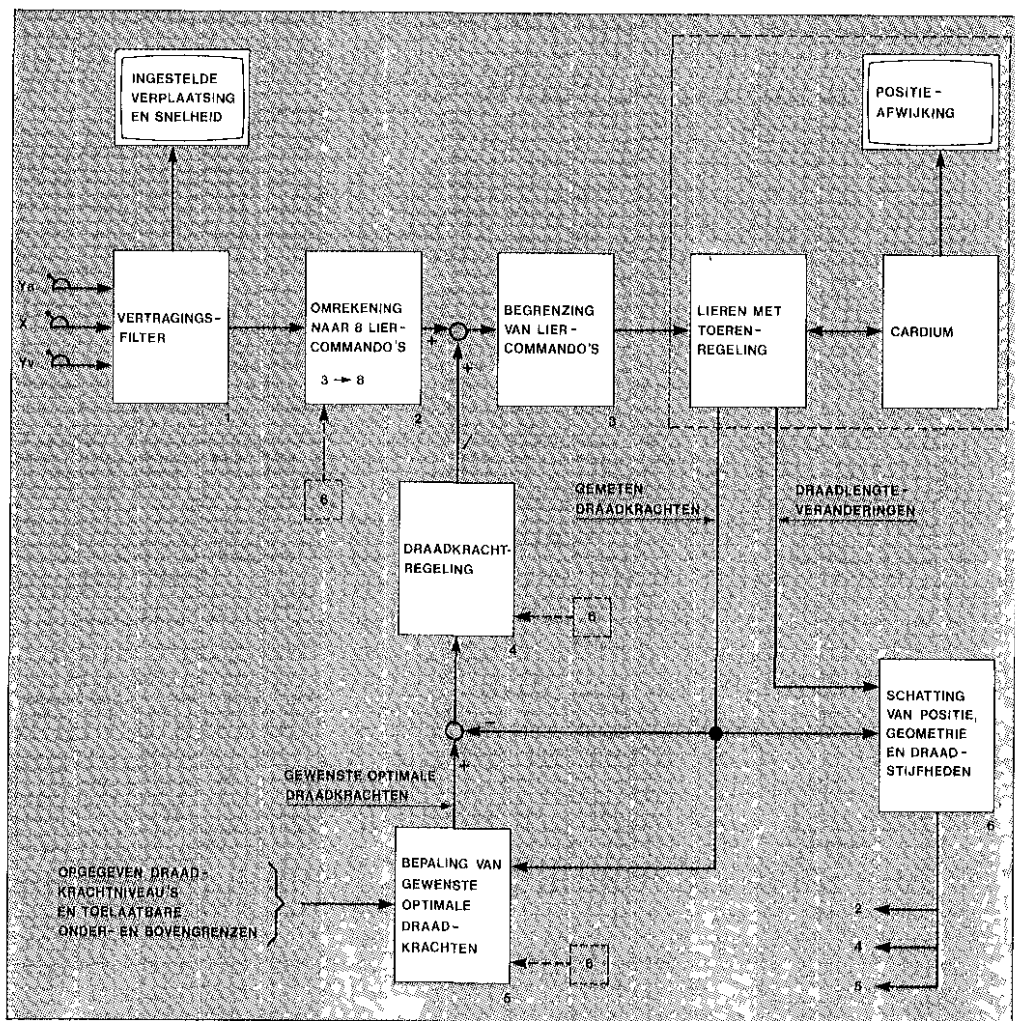
De kracht die daarbij in een bepaalde verhaal-draad optreedt is niet alleen afhankelijk van de heersende omgevingskracht, veroorzaakt door stroom, wind en zuigkracht, maar ook door de trekkracht die de andere draden uitoefenen. In een bepaalde situatie willen we graag tot een optimale draadkrachtverdeling komen, wat inhoudt dat iedere draad zo ruim mogelijk binnen zijn begrenzingen zit. We rekenen daartoe eerst uit hoe groot de omgevingskracht eigenlijk is. Dit kan eenvoudig door de resultante te bepalen van de acht gemeten draadkrachten

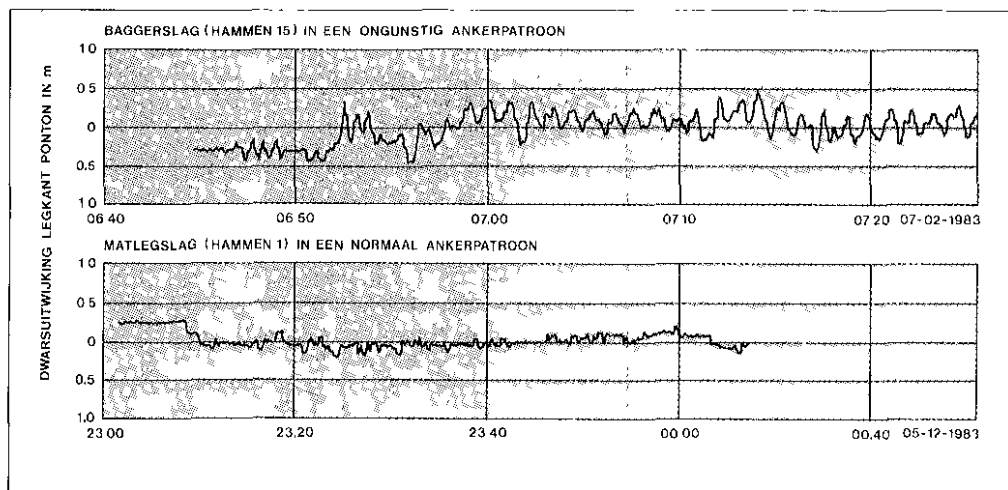
waarmee de omgevingskracht in evenwicht verkeert.

Vervolgens gaan we kijken of we door herverdeling van de draadkrachten op de qua richting en grootte zelfde resultante kunnen uitkomen, maar dan met een zo gunstig mogelijk niveau van de individuele draadkrachten. Deze berekeningen vinden plaats in blok 5. Hebben we de gewenste optimale draadkrachten bepaald, dan vergelijken we ze hier voor hier met de gemeten krachten, en als er verschillen zijn dan worden ze omgerekend in positieve of negatieve draadinhalingen die nodig zijn om de verschillen tot nul terug te brengen. Dit gebeurt in blok 4 van het regelschema. Uit blok 4 resulteren dus acht correctiesignalen op de liersnelheden. Deze signalen worden toegevoegd aan de signalen voor het verhalen, die uit blok 2 komen.

Fig. 3. Voorbeelden van de verhaalnauwkeurigheid die de 'Cardium' dank zij het regelsysteem bereikt

Fig. 2. Overzicht van het regelsysteem





Aangezien de correctiesignalen uit blok 4 een veel tragere karakteristiek hebben dan de verhaalsignalen, hebben ze er aanvankelijk nauwelijks invloed op. Na enige tijd veroorzaken ze echter de gewenste correcties.

Bij de gehele draadkrachtregeling moet nog gewezen worden op de grote rol die de draadstijfheid in alle berekeningen speelt. De draadstijfheid is – althans bij een semi-statische toestand – de verhouding tussen de verandering in de draadkracht en die in de draadlengte. De draadstijfheid op zich is weer afhankelijk van de totale draadlengte en de totale draadkracht. De draadstijfheid moet daarom steeds opnieuw worden berekend. Dit gebeurt in blok 6 van het regelschema; de resultaten worden naar blok 4 gestuurd. Het ontzien van de uitrusting wordt behalve door het vertragsfilter ook bereikt door de toepassing van een vermogensbegrenzer in de regelkring: blok 3. De vermogensbegrenzer werkt op het draadvermogen. Het draadvermogen is het produkt van draadkracht en draadsnelheid. Als een uitgestuurd draadsnelheidscommando groter is dan op basis van het maximale draadvermogen is toegestaan, dan worden alle draadsnelheden begrensd, en wel zo, dat de 'Cardium' niet scheef trekt en ook het draadkrachtniveau niet gewijzigd wordt.

Bediening

Op de brug van de 'Cardium' staan drie bedieningslessenaars opgesteld, elk bestemd voor de besturing van een deelproces. Vanaf de eerste vindt de bediening van het verhaal-systeem plaats; de tweede is bedoeld voor het baggeren, de derde voor het afzinken van de matten.

Midden in de verhaal-lessenaar bevinden zich twee beeldschermen. Het eerste, het overzichtsscherm, geeft informatie over positie en snelheid van de ponton. Met name worden de zijwaartse afwijkingen getoond van de zuigmond en de mattenrol ten opzichte van de ideale vaarlijn. Uitgaand van deze afwijkingen en de gewenste verhaalsnelheid dient de verhaalschipper drie snelheidscommando's in te stellen voor respectievelijk de voorwaartse richting en de zijwaartse richtingen van zuigmond en mattenrol. De ingestelde snelheden zijn zichtbaar op een tweede beeldscherm, het zogenaamde B2-scherm, dat specifieke informatie bevat over het verhaalsysteem, onderverdeeld in vier groepen.

De eerste groep bestaat uit informatie over de draadkrachten. Getoond worden de actuele meetwaarden, de door het systeem berekende optimale waarden waar langzaam naartoe geregeld wordt en de toegestane minimale en maximale draadkrachten waarbinnen het systeem de draadkrachten handhaaft. Vervolgens wordt de door het verhaalsysteem berekende positie gegeven. Daaronder volgen de ingestelde verhaalcommando's alsmede de voorspelde dwarsverplaatsingen. De vierde groep wordt vrijgehouden voor mogelijke alarmboodschappen.

Alhoewel de werkbelasting voor de verhaalschipper bij gebruik van een semi-automaat niet groot is, blijft hij een belangrijke rol vervullen. Allereerst dient hij de verhaalsnelheid zo in te stellen dat de overige processen goed kunnen verlopen. De verhaalschipper zal bijvoorbeeld vaak als eerste merken dat men bij het baggeren op een verdikking is gestuit. De draadkrachten zullen in zo'n geval plotseling oplopen. In overleg met de baggerschipper zal

de verhaalsnelheid dan aangepast moeten worden. Een tweede taak bestaat uit het corrigeren van zijwaartse afwijkingen. Constateert de verhaalschipper bijvoorbeeld dat de zuigmond zich buiten de ideale vaarlijn bevindt, dan wordt hij geacht een krachtig maar kortstondig snelheidscommando te geven voor de zijwaartse snelheid van de zuigmond. Hij maakt hierbij met vrucht gebruik van de reeds bij het regelsysteem besproken voorspeller. Hij houdt de zijverhaalknop zo lang vast totdat de voorspelde dwarsverplaatsing op het B2-scherm overeenkomt met de gewenste dwarsverplaatsing. Dan draait hij de knop weer op nul.

Een derde taak bestaat in het opmerken van alarmboodschappen en zo nodig het ondernemen van noodzakelijke acties. Zulke alarmboodschappen kunnen ruwweg in twee categorieën verdeeld worden. De eerste groep hangt samen met controles op de meetsignalen. Het systeem valt bij uitval van een vitale sensor automatisch terug op een reserveberekening, waardoor het verhaalbedrijf ongestoord voortgezet kan worden. Attentie van de verhaalschipper is echter in deze gevallen wel vereist. Een tweede alarmering betreft situaties waarbij de geconstateerde storing zo erg is dat in beginsel niet kan worden verder gewerkt met het geautomatiseerde bedrijf. In dergelijke situaties heeft de schipper de taak op handbediening over te gaan.

Een laatste taak van de verhaalschipper bestaat – bij het ontbreken van een koppeling tussen beide systemen – uit het vergelijken van de door B2 opgegeven positie met de door het Overzicht-systeem berekende, en het zo nodig corrigeren van de door B2 berekende positie. In de praktijk blijkt echter dat deze afwijkingen gewoonlijk gering zijn. Bij de bediening van het systeem wordt nog gebruik gemaakt van een tweede beeldscherm, dat voorzien is van een toetsenbord. Hiermee dient de exacte positie van de 'Cardium' opgegeven te worden vóór de aanvang van een te varen werkslag. Voorts kunnen met dit beeldscherm en toetsenbord tijdens het verhalen nog bepaalde grootheden in het systeem gewijzigd worden. Onder andere kan een correctie opgegeven worden op de door B2 berekende positie, en kunnen de toegestane boven- en ondergrenzen voor de draadkrachten gewijzigd worden.

Alle wijzigingen van grootheden en alle alarmeringen worden vastgelegd op een printer. Dit is vooral van nut voor de analyse van eventueel optredende storingen.

Bijzonderheden

Als primaire sensoren voor de draadkrachtbewaking worden draadtellers en draadkrachtmeters gebruikt. De draadtellers bestaan uit kunststoffen wielletjes die op de ankerdraden gedrukt worden. Ze geven voor elke millimeter verplaatsing een puls af, zodat hieruit de draadsnelheden berekend kunnen worden. De krachtopnemers worden gevormd door drukdozen die zich bevinden in de bevestiging van de lieren op de ponton. Dit betekent dat de meting niet geheel representatief is voor de kracht in de ankerdraad bij het verlaten van de ponton, want tussen lier en aflooppunt bevinden zich immers nog twee geleidewielen, die wrijvingskrachten en hysteresis introduceren. Dit is, naast de geringe nauwkeurigheid van de draadkrachtmetering, een argument geweest om het regelsysteem liever te baseren op de snelheidssturing van de lieren.

De draadteller en de draadkrachtmeteringen worden gecontroleerd op eventuele uitbijters of het uitvallen van een sensor. In dat laatste geval wordt automatisch overgeschakeld op reservemeteringen. Voor de draadteller is dit de toerenmeting van de liermotor, voor de draadkrachtmetering de ankerstroommeting van de liermotor. Aldus is bij sensorstoringen toch een ongestoord bedrijf mogelijk.

Als rekeneenheid wordt gebruik gemaakt van een PDP 11/34 computer met een 128K kerngeheugen en twee 5 Mbyte-schijfeenheden. Het eigenlijke stuurprogramma is volledig ondergebracht in het kerngeheugen. De meetsignalen worden ingelezen met een cyclustijd van 0,8 sec; dezelfde cyclustijd geldt voor het berekenen van de stuursignalen, om een stabiele sturing van de lieren te verzekeren. De omvang van het eigenlijke stuurprogramma en de korte cyclustijd zorgen er beide voor dat de computer zwaar wordt belast. Dit heeft het noodzakelijk gemaakt de ankerlijn berekeningen in een afzonderlijk programma onder te brengen. Deze voorberekeningen worden voorafgaand aan de operaties in een bepaald werkgebied uitgevoerd. Het resultaat bestaat uit tabellen waarin draadeigenschappen vastliggen als functie van de lengte van en de spanning in een draad. Het eigenlijke stuurprogramma kan met behulp van deze tabellen eenvoudig en snel de draadeigenschappen bepalen.

Operationele ervaringen

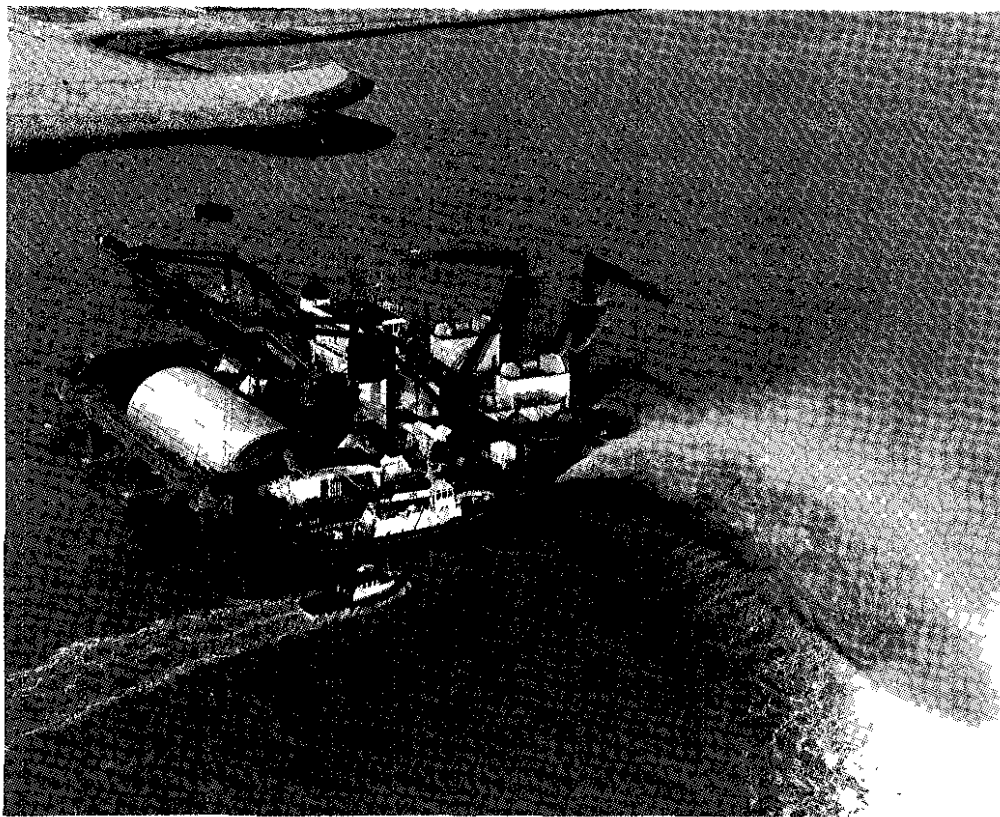
Na oplevering van het systeem op 1 november 1982 is het gebruikt voor praktisch alle operaties waarbij de verhaalnauwkeurigheid van belang was. Daarbij kunnen de volgende tegen- en

meevallende ervaringen worden genoemd. Tegen viel de hoeveelheid manuele invoer die vóór iedere werkslag in de computer gedaan moest worden. Tegen viel ook de hoeveelheid fouten die daarbij nog gemaakt werden. Een en ander heeft er toe geleid dat er aanvullend een invoertester is ontwikkeld.

Bijzonder meegevallen zijn de verhaalresultaten (figuur 3). Naast de goede werking van het systeem hebben hierbij ook meegespeeld dat de relatieve demping in de ankerdraden-combinatie groter is dan theoretisch was verondersteld, en dat de omgevingskrachten bij deze processen minder snel veranderen dan verwacht.

Op grond hiervan mag worden verwacht dat ook voor de moeilijker trajecten in de Schaar en de Roompot met dit systeem een bevredigende verhaalnauwkeurigheid zal worden bereikt.

De 'Cardium' in bedrijf



De pijlers van de Oosterscheldekering worden geplaatst op funderingsmatten die door de mattenleggponton 'Cardium' op de zandbodem worden aangebracht. De fundering bestaat uit een ondermat van $200 \times 42 \times 0,32$ m, en een bovenmat van $60 \times 30 \times 0,32$ m op de plaats waar een pijler komt te staan. De ondermat is samengesteld uit een laag zand, een laag fijn grind en een laag grof grind; de bovenmat is geheel gevuld met grof grind. Voorafgaand aan het leggen van een ondermat wordt de bestaande grondslag weggebaggerd. Vóór het leggen van een bovenmat wordt de ondermat zandvrij gezogen.

De ondermatten worden naast elkaar gelegd met een tussenruimte van 3 meter. De ruimte ertussen wordt bedekt met een losgestort granulair filter, aangebracht door de stortponton 'Jan Heymans'. Dit filter bestaat uit een onderlaag van grindzand 1-32 mm, dat ter verbetering van de stroombestendigheid na het storten afgedekt wordt met een laag grind 30-60 mm. Dan volgt nog een afdeklaag van basalt 40-230 mm. In afwachting van het plaatsen van de pijlers wordt het basalt nog weer afgedekt met een grindwiepenmat, aangezien het basalt aan het plaatsingsfront van de pijlers onvoldoende stroombestendig is. Ter voorkoming van erosie aan het bouwfront wordt de buitenste matrand van de ondermat afgedekt met een laag grind 30-60 mm. Bij dit werk zijn verscheidene schepen en installaties betrokken.

Om de 'Cardium', de 'Jan Heymans' en de filtermattenfabriek optimaal te laten samenwerken, is voor de 'Cardium' en de 'Jan Heymans' een vaste werkvolgorde vastgesteld. Bij de aanvang van de werkzaamheden in de Hammen zou die zijn als volgt. Eerst werd een ondermat gelegd, daarna een erosiebescherming gestort, evenals de onderlaag van het losse filter tussen de zojuist gelegde mat en de voorgaande; daarna volgde verdichting van de ondermat. Dan werd de bovenmat op de ondermat één vak terug gelegd en verdicht, gevolgd door het storten van de afdeklaag van het losse filter één vak terug (figuur 4, links). Al zeer snel na het begin van de uitvoering bleek het opschonen van de ondermat voorafgaand aan de verdichting ervan moeilijk te verlopen.

De op de mat afgesteunde opschoonkoppen bleken niet in staat dat gedeelte van het grind

De uitvoering van het funderingsbed in het sluitgat Hammen

van het open filter dat op de ondermat terechtgekomen was volledig op te zuigen. Bovendien kwam aan het licht dat het bovendoek van de filtermatten bijzonder kwetsbaar was.

Na deze ervaring zijn verschillende maatregelen genomen. Enerzijds aanpassingen aan de installatie en de filtermatten, anderzijds een verandering van de werkvolgorde, die de kans op schade kleiner maakte.

Als belangrijkste aanpassingen aan de installatie kunnen worden genoemd een wijziging van de opschoonkoppen, en de installatie van t.v.-camera's juist achter de opschoonkoppen, die eventuele schade zeer snel kunnen waarnemen. Een bijkomend voordeel is dat met deze camera's het opschoonresultaat kan worden beoordeeld. Bovendien werden de filtermatten voorzien van een sterker bovendoek.

Wat de werkmethode betreft werden twee maatregelen genomen. Ten eerste zou men het verdichten van de ondermat voortaan achterwege laten. De onderlaag van het losgestorte filter zou niet eerder worden gestort dan nadat aan beide zijden een bovenmat was gelegd. Het werd door deze maatregelen nu noodzakelijk de bovenmat met grotere slagkracht te verdichten en de verdichtingsomvang tijdens de opbouw van de drempel uit te breiden.

De uitvoering van het funderingsbed is volgens de nieuwe regeling dus: leggen van een ondermat, storten van erosiebescherming en van de afdeklaag van het losse filter één vak terug, leggen van de bovenmat, verdichten van de bovenmat en storten van de onderlaag van het losse filter (figuur 4, rechts). In feite wordt, op de afdeklaag van het losse filter na, het funderingsbed nu vak voor vak afgewerkt.

De netto-tijdsduur van de aanvankelijke cyclus bedroeg 100 uur. Uitgaande van vol-continu-

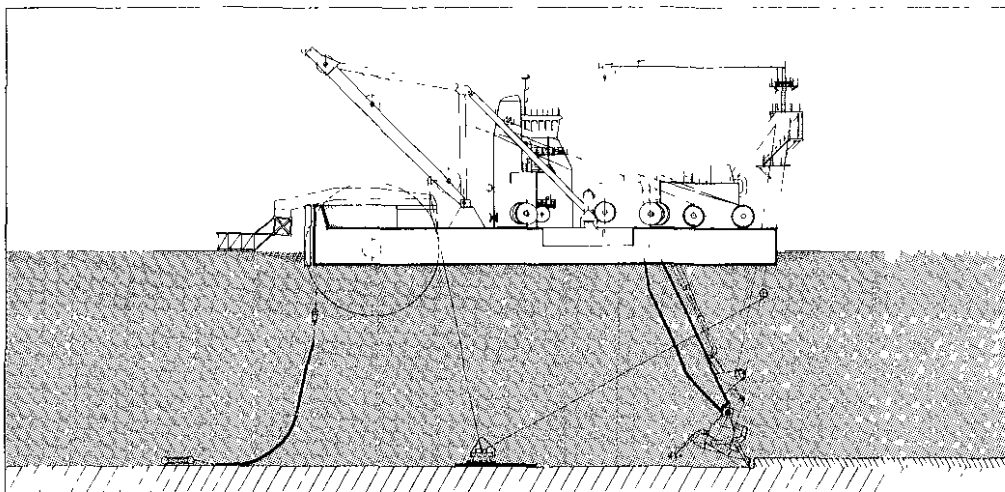


Fig. 1. Geschematiseerd
aanzicht van de 'Cardium'

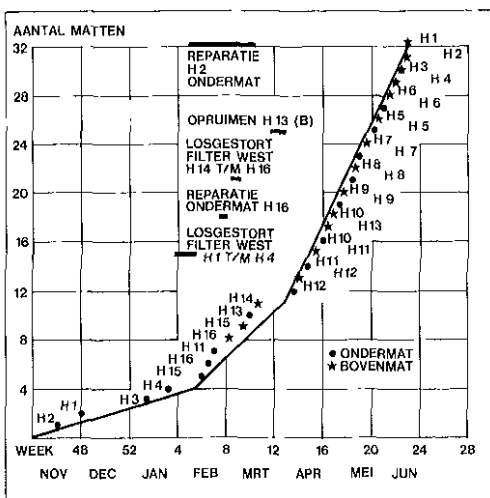
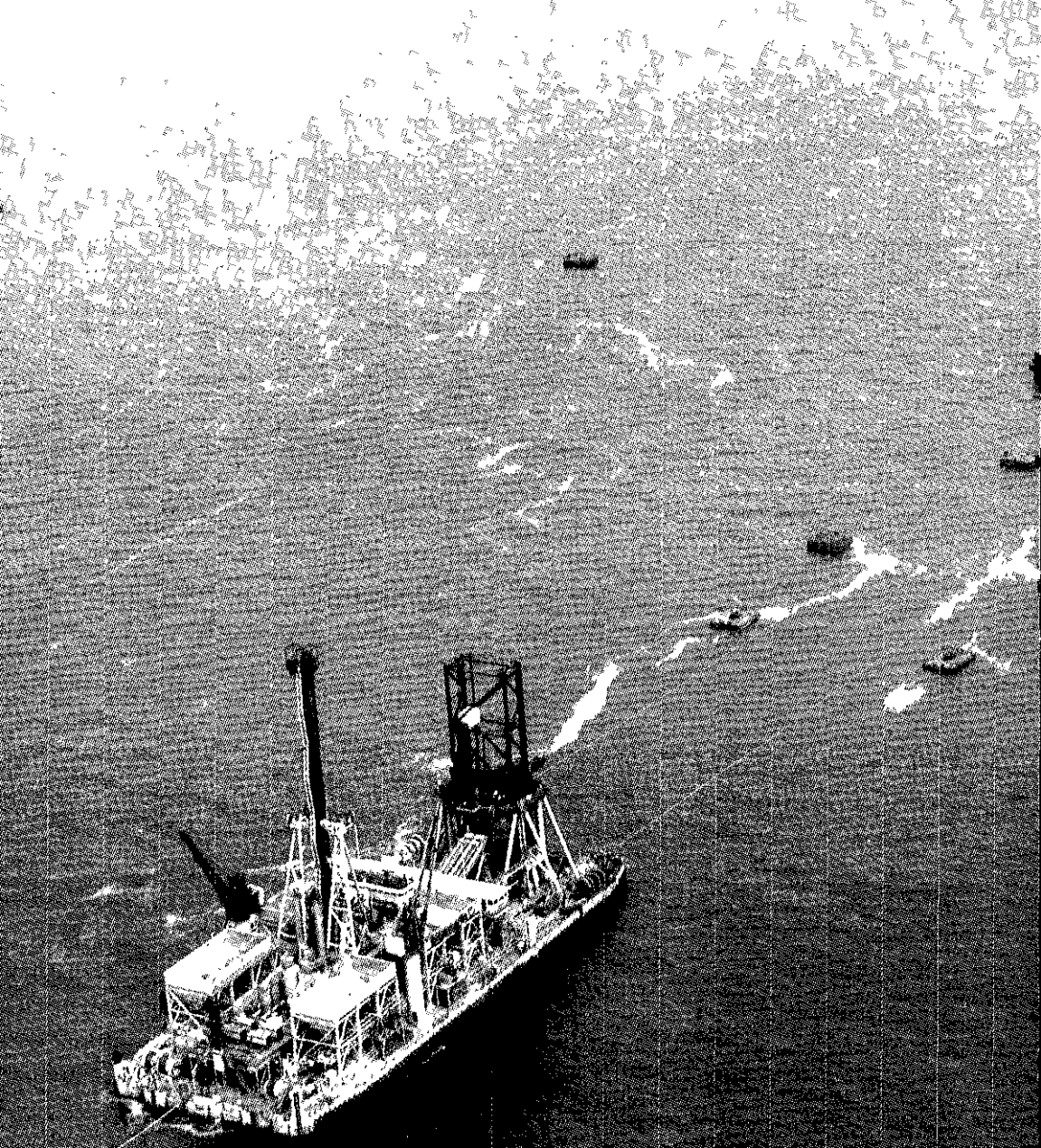
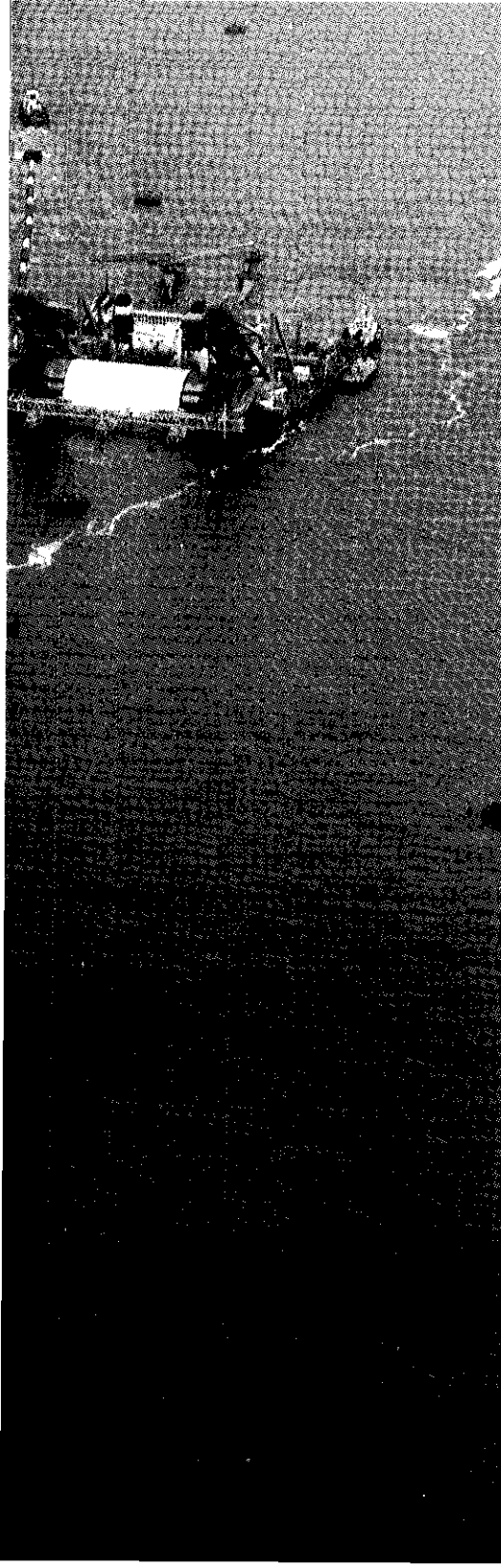


Fig. 2. Voortgang van het
mattenlegbedrijf tussen
november 1982 en juni 1983

dienst met de 'Cardium' en de 'Jan Heymans' – een werkweek van 168 uur –, en een tweeploegendienst in de filtermattenfabriek – een werkweek van 80 uur – zouden bij een geschatte bedrijfscoëfficiënt van 0,65 gemiddeld 2,2 matten per week kunnen worden gelegd. Daarmee zou 1,1 pijlervak zijn voorbereid. Medio november 1982 begon het werk in de Hammen. Midden juni 1983 kon begonnen worden in het volgende sluitgat, de Schaar. De aanloopfase werd gekenmerkt door een aantal ongewenste gebeurtenissen, die een sterk negatieve invloed hadden op de voortgang. Zo werd de eerste ondermat in de Hammen bij het opschonen ernstig beschadigd. Totdat definitief vaststond hoe die mat zou worden gerepareerd is men doorgeshaan met het leggen van ondermatten in het zuidelijk deel van de Hammen. Maar na de vierde

ondermat werd verder gewerkt aan de noordkant van de Hammen, zodat onafhankelijk van de uitvoering van het funderingsbed de kapotte ondermat gerepareerd kon worden met de daartoe ontwikkelde duikkamer. Ondermat Hammen-16 werd eveneens beschadigd, en wel zo erg dat onmiddellijk repareren nodiger leek dan verder werken in Hammen-zuid. Door een procedurefout en onvoldoende beveiliging werd bovenmat Hammen-13 te vroeg gelost. Besloten werd de deels in plooiën op elkaar liggende mat volledig op te ruimen. De 'Cardium' heeft daarover en over het leggen van een nieuwe bovenmat een week gedaan; daarna moest nog aanvullend stortwerk worden verricht door de 'Jan Heymans'. Tijdens de periode van het opruimen van de ondermat Hammen-13 is bij het grof opschonen van ondermat Hammen-12 de drijvende leiding





bezweken. In een aantal pijlervakken is men toen gebruik gaan maken van een spuitmond, gemonteerd op de persleiding van de 'Cardium', waarmee de baggerspecie 60 m kan worden weggespoten.

De aanloopfase viel bovendien in een winterperiode die gekenmerkt werd door veel meer onwerkbaar weer dan normaal. De aanloopfase duurde tot begin april 1983. De gemiddelde productie bedroeg in deze periode 0,6 matten per week.

Er werd in een week dus maar 0,3 pijlervak voorbereid. Daarna kwam er licht in de situatie. Tot aan het einde van het werk in de Hammen werd nu voortaan vrijwel constant een productie bereikt van gemiddeld 2,0 matten per week, waarmee wekelijks dus een heel pijlervak werd klaargemaakt. In deze periode werd het fabriceren van de filtermatten kritisch voor de totaalproductie. Door veranderingen in de volgorde van handelingen kon stagnatie echter worden voorkomen.

Tijdens het werken in de Schaar is de fabriek gaan werken in een 3-ploegendienst: 120 uur per week.

De gerealiseerde bedrijfscoëfficiënt, dat is de netto produktietijd gedeeld door de werkbare tijd, bedroeg in de aanloopfase ongeveer 0,6, maar in de produktiefase ongeveer 0,8.

Verder kan vermeld worden dat vooral in de aanvangsperiode ingrijpende aanpassingen van het materieel moesten plaatsvinden, zoals aanpassing van de staartbalken, en overgang van het tijdelijke naar het definitieve systeem van plaatsbepaling.

Kwaliteit

De belangrijkste eisen die gesteld worden aan

De 'Jan Heymans' (voorgrond)
en de 'Cardium' bezig met het
leggen van een funderingsmat

het funderingsbed zijn eisen omtrent de filtersamenstelling, de vlakheid en de aansluiting van de ondermat aan de ondergrond. Aan de filtersamenstelling van zowel de mat als van het losgestorte filter worden zeer hoge eisen gesteld. Dat moet ook wel, want deze filterlagen moeten ervoor zorgen dat het Oosterschelde-zand bij gesloten kering tijdens een storm niet onder de kering vandaan spoelt. Aangezien de gelegde matten de basis vormen voor de pijlers, worden ook aan de vlakheid hoge eisen gesteld.

De eisen die worden gesteld aan de aansluiting van de mat met de ondergrond houden er ook verband mee dat geen transport van zand onder de mat mag plaatsvinden.

Uit proeven bleek dat als er spleten onder de mat aanwezig zijn, transport van zand kan plaatsvinden, met als mogelijk gevolg scheefzakken van de pijlers.

De filtersamenstelling van de matten is voor wat betreft de lagen zand en fijn grind goed. Aangezien het grove grind ontmengingsgevoelig is moet in de fabriek extra aandacht besteed worden aan die ontmenging.

Van de mat als geheel kan gezegd worden dat er een goed filter mee verkregen wordt op de bodem.

Dit geldt minder voor het losgestorte filter. Bij de keuring van dit laatste filter gaat het vooral om filterkwaliteit en laagdikte. De laagdikte wordt bepaald uit peilingen; ze voldoet in het algemeen aan de gestelde eisen. Op een aantal locaties is echter slechts de minimum-laagdikte aanwezig.

De filterkwaliteit wordt vastgesteld door grondonderzoek.

Op grond van de bemonstering moet die kwaliteit als matig worden beoordeeld. Voor-

naamste reden daarvan is dat tijdens het storten van het grindzand 1-32 mm ontmenging optreedt, waarbij de zandfractie gedeeltelijk uitspoelt. Het resultaat is dat het filter in het algemeen van onderen te grof en van boven te fijn is geworden.

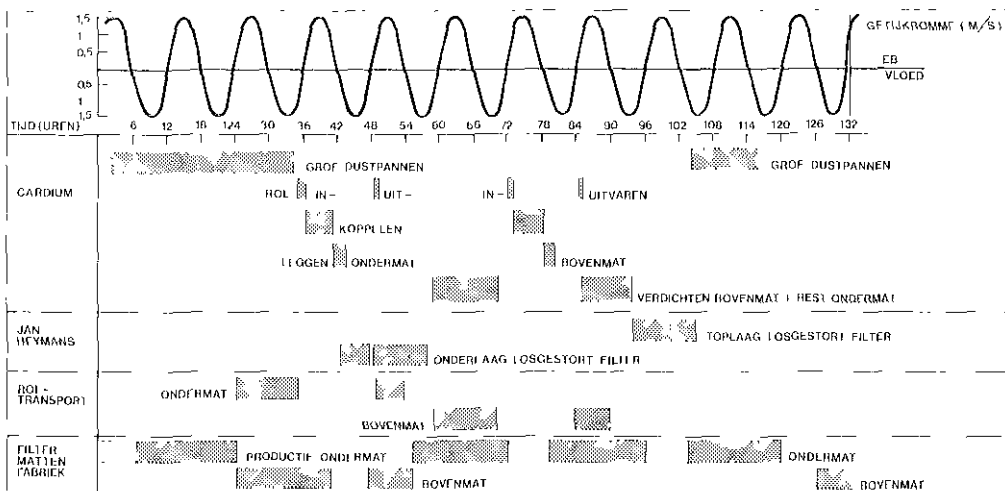
Aanvankelijk ging de bemonstering nog moeizaam, met lage opbrengsten. Na optimalisering van de boormethode verloopt dat nu belangrijk beter, zodat weinig twijfels meer bestaan omtrent de representativiteit van de boringen. De beschikbare resultaten geven aan dat de kwaliteit zich bevindt in de marge van de toleranties. Bovendien is de relatie tussen het proces en de bereikte kwaliteit voor een deel onbekend. Hoewel de procesparameters onderling soms sterk variëren is de invloed van elk van hen op de bereikte kwaliteit nauwelijks te onderkennen.

Een en ander betekent dat bemonstering op verschillende plaatsen op het schip en bemonstering van alle afzonderlijke losgestorte filters noodzakelijk blijft.

Om een betere gradering op de bodem te verkrijgen is in mei besloten aan het basismengsel 1-32 mm strengere eisen te stellen. Het stortproces van de afdeklaag - basalt 40-230 mm - van de filters is goed regelbaar; wel wordt hinder ondervonden van grote stenen in het materiaal. Tijdens het werk in de Hammen is besloten het basalt af te dekken met grindwiepenmatten.

Hierdoor is het mogelijk geworden de sortering 40-230 mm te veranderen in 40-200 mm, zodat de hinder van grote stenen teruggebracht kon worden.

De laagdikte van de afdeklaag voldoet overal aan de eisen. Het stort ligt in de meeste gevallen vrijwel symmetrisch ten opzichte van



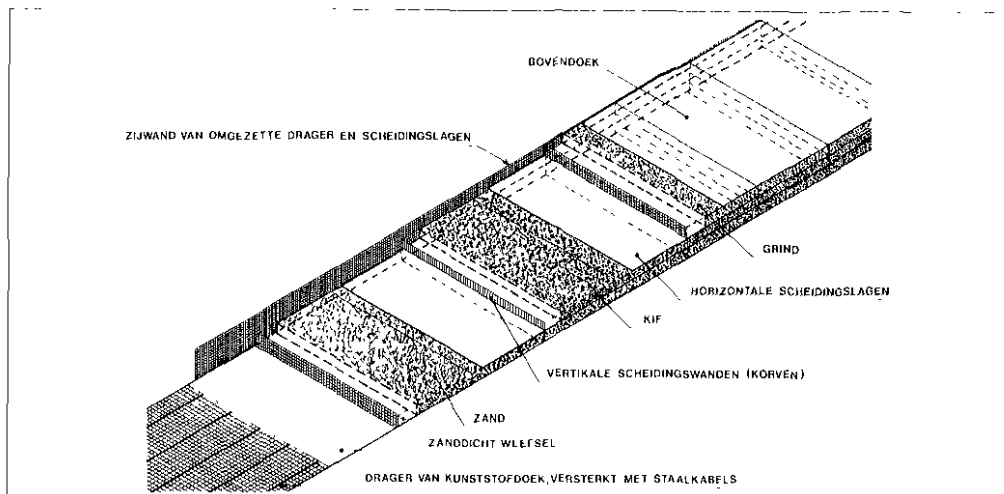
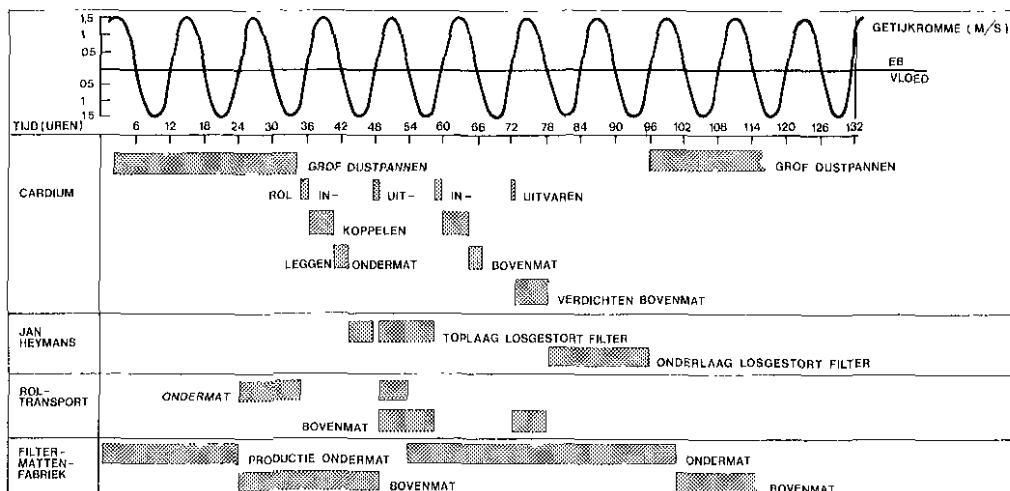


Fig. 3. Opbouw van de ondermat van het funderingsbed

de theoretische as. Gebleken is dat de vlakheid van de matten ruimschoots voldoet aan de besteisen. Een tegelmat, speciaal ontwikkeld om de oneffenheid van de filtermatten te corrigeren, behoefde slechts op één locatie in de Hammen te worden toegepast. Van invloed hierbij is tevens de gewijzigde aanpak van het probleem. Eerst was het zo dat al bij geringe onvlakheid van het funderingsbed gecorrigeerd zou worden met een tegelmat. Nu wordt alleen een tegelmat toegepast als de scheefstand van de pijler bij directe plaatsing op het funderingsbed de tolerantie zou overschrijden. De aansluiting van de mat aan de ondergrond wordt voorzover die niet is ontstaan tijdens het leggen, verkregen door de filtermatten te verdichten. Tevens worden de matten, en ook de ondergrond, verdicht om de zakking tijdens

Fig. 4. Cyclusplanning van het mattenlegbedrijf bij de aanvang van het werk in de Hammen (links) en de Schaar



en na het plaatsen van de pijlers zo gering mogelijk te houden.

De 'Cardium' is daartoe uitgerust met een verdichtingsbalk bestaande uit 4 trilplaten van 4×17 m

De filtermatten worden stapsgewijs verdicht: na het verdichten van één positie wordt de verdichtingsbalk van de mat gelicht en op de volgende positie neergezet. Het verdichtingsresultaat kan slechts worden gecontroleerd aan de hand van procesparameters, zoals versnellingen, toeren en slagvolume van de verdichtingsapparatuur. Door het besluit de onder- en de bovenmat tegelijk te verdichten verviel de extra veiligheid die was ingebouwd om de verdichting ook werkelijk te garanderen. Dit is opgevangen door de stapafstand van twee opeenvolgende verdichtingsposities te verkleinen.

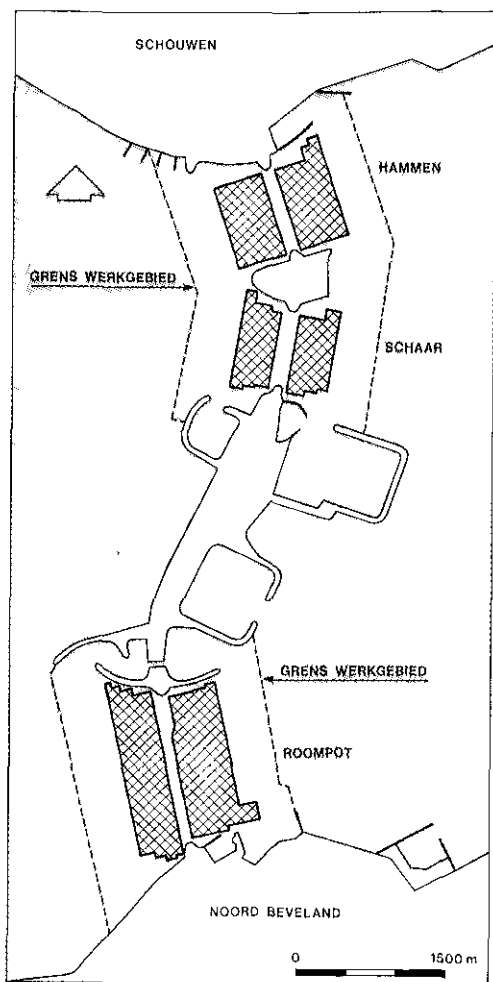
Alle verdichte locaties in de Hammen voldoen aan de eisen. Wel is het zo dat de vereiste instelparameters – versnellingen, toeren en slagvolume – liggen op de grens van de mogelijkheden van de huidige verdichtingsbalk. In een aantal posities moest worden herverdicht. Alleen de exploitatiekosten zijn geevalueerd. De investerings- en materiaalkosten zijn niet tijdsafhankelijk; die worden na afloop van de uitvoering in de sluitgaten geevalueerd. De exploitatiekosten bedragen voor de uitvoering in de Hammen, waar tussen 15 november 1982 en 18 juni 1983 16 ondermatten en 16 bovenmatten zijn gelegd, bijna f58 miljoen; dit komt neer op f1,8 miljoen per mat.

66,5% daarvan komt voor rekening van de 'Cardium', de 'Jan Heymans' en de filtermattonfabriek. De resterende 33,5% is vooral opgegaan aan hulpmaterieel.

De afgelopen jaren heeft een werkgroep zich beziggehouden met de ontgrondingsproblemen die kunnen optreden aan de rand van de bodembescherming bij de Oosterscheldekering. Over de conclusies en aanbevelingen van deze werkgroep werden in de vorige aflevering al mededelingen gedaan. Dit keer meer over haar werkwijze.

Figuur 1 geeft een overzicht van het studiegebied, en figuur 2 toont in een blokdiagram in het algemeen de gevolgde werkwijze.

Problematiek rond de randen van de bodembescherming



In eerste instantie is het belangrijk om te weten waar de ontgrondingsgebieden zich bevinden, zodat kan worden vastgesteld op welke plekken er maatregelen genomen moeten worden. De verschijnselen waartegen men maatregelen dient te nemen zijn zettingsvloeiingen en afschuivingen. Ook dient de ontwikkeling van ontgrondingskuilen aan banden te worden gelegd.

Door verdichting van het zand wordt afgerekend met de zettingsvloeiingsgevoeligheid; de afschuifgevoeligheid blijft echter bestaan. Daarom is alleen deze maatregel niet voldoende. Bestorting van een kuilalud kan een einde maken aan de ontwikkeling van een bepaalde kuilhelling, zodat die niet steiler kan worden. Door bestorten kan ook de bodembescherming worden verlengd, waarmee de maximaal te verwachten kuildiepte kleiner zou kunnen worden.

Fig. 1. Overzicht van het studiegebied

Waar, en in welke mate bestorting, bewaking en verdichting nodig zou zijn, moest de werkgroep inventariseren. De lengte van de bodembescherming is indertijd vastgesteld aan de hand van twee criteria. Met het verdichtingsschip volgens het toenmalig ontwerp kon maximaal 30 m diep worden verdicht, en wel in twee fasen van 15 m; de maximaal toelaatbare ontgrondingskuil aan de rand werd daarom gesteld op 25 m. Indien door wat voor oorzaak dan ook een zettingsvloeiing optreedt bij de rand, dan mag het afschuivingsvlak de stabiliteit van de stormvloedkering niet in gevaar brengen. Indertijd werd uitgegaan van een ongunstige situatie, waarbij de evenwichtshelling na een vloeiing op 1:15 werd gesteld. Dit leidde in 1978 tot de vaststelling van de lengte van de bodembescherming in de drie sluitgaten. In de Roompot en in de Hammen werd deze lengte vastgesteld op 650 m aan beide zijden van de as van de kering, in de Schaar op 550 m. Dit was voor de werkgroep een van de uitgangsgeschiedenis.

Onderzoek

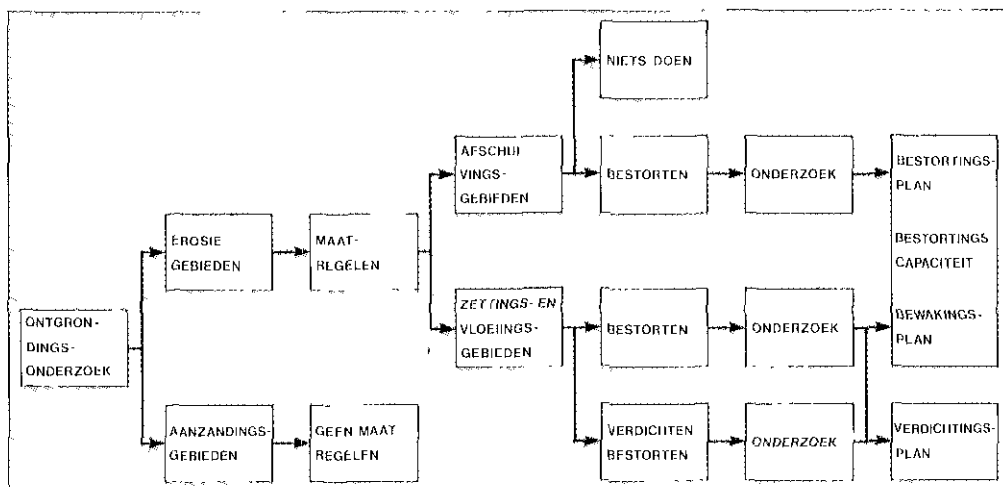
De onderzoeken die de werkgroep zelf heeft uitgevoerd kunnen worden onderverdeeld in *grondmechanische studies* en *onderzoek naar criteria voor het optreden en de ernst van schades*. Onder het grondmechanische gedeelte vallen het terreinonderzoek bij de randen van de bodembescherming en bij de oevers, middels boringen, sonderingen en dichtheidsmetingen; en ook het laboratoriumonderzoek, bestaande uit zeefanalyses, minimale- en maximale-dichtheidsbepalingen en kritieke-dichtheidsproeven. Op grond van de resultaten

van dit onderzoek konden vervolgens de geologische profielen worden bepaald en de zettingsvloeiingsgevoelige gebieden aangewezen. Ook werd een overzicht verkregen van de verdichtbare gebieden.

Bij het onderzoek naar de criteria voor het optreden en de ernst van schades werden drie gevallen onderscheiden: zettingsvloeiingen in *losgepakt zand*, *afschuivingen in vastgepakt pleistoceen zand* en *afschuivingen in samenhangende grond*, zoals klei.

Voor dit onderzoek is een beroep gedaan op de inventarisatie van de zettingsvloeiingen en afschuivingen die in de laatste honderd jaar langs de Zeeuwse oevers zijn opgetreden. Het ging om ongeveer 150 gevallen. Uit dit materiaal kon een regel worden afgeleid voor de toelaatbaarheid van de steilte van kuilhellingen: bestortingen van kuilhellingen moeten reeds

Fig. 2. Blokdiagram van het door de studiegroep voorgestelde actieplan



Tabel 1. Maximaal te verwachten kuildiepten.(): ruwe schattingen

Periode (volgens planschema-544A)	Roompot		Schaar		Hammen	
	zeezijde	Ooster-schelde zijde	zeezijde	Ooster-schelde zijde	zeezijde	Ooster-schelde zijde
1985-01-01 (alle pijlers juist geplaatst)	(22 m)	(20 m)	17 m	12 m	13 m	12 m
1986-10-01 (kering juist voltooid)	(35 m)	(30 m)	21 m	17 m	16 m	17 m
1996-10-01 (10 jaar na voltooiing)	(50 m)	(45 m)	28 m	50 m	40 m	38 m

zijn uitgevoerd voordat de steilste helling van de ontgrondingskuil de kritieke grens over een hoogte van 5 m bereikt. De grens ligt voor onverdicht zettingsvloeiingsgevoelig zand bij 1:5, voor onverdicht niet-zettingsvloeiingsgevoelig zand of pleistoceen zand waarboven holoceen zand ligt bij 1:4; verdicht zand kan een helling krijgen van 1:3, evenals pleistoceen zand waarboven geen holoceen zand ligt; klei opgesloten door eroderende zandlagen evenals zandhoudende klei een helling van 1:2, terwijl zuivere klei zelfs kan staan onder een helling 1:1, voor het gevaarlijk wordt. Gezien de resultaten van het ontgrondingsonderzoek in het detailmodel van de Oosterschelde kon een verwachtingswaarde worden berekend dan wel geschat van de kuildiepten in alle langsprofielen. Het gaat hierbij om de kuildiepte in een tiental bouwfasen en in de eindfase, als het werk klaar is (tabel 1).

Bij de waarden in de tabel is geen rekening gehouden met de eventuele invloed van het sluiten van een beperkt aantal schuiven in een sluitgat. Indien het stroomonderzoek daartoe aanleiding geeft, zal afzonderlijk ontgrondingsonderzoek nodig zijn voor die situaties. De snelheid waarmee de kuildiepte in een willekeurig langsprofiel toeneemt kan groot zijn, als een sluitgat ten gevolge van de werkzaamheden van vorm verandert. Vooral aan het bouwfront zal dit het geval zijn. Op de plaatsen waar gedurende voorafgaande bouwfasen praktisch geen ontgraving heeft plaatsgevonden zal die snelheid het grootst zijn, en dan vooral in de eerste week na de vormverandering, en nog eens extra bij het optreden van springtij.

Aan het pijler- en drempelfront moet rekening worden gehouden met een forse toename van de kuildiepte, temeer als de aanvangsdiepte nihil is: dan kan de verdieping in tien dagen wel 5 m bedragen. Dit loopt terug tot 2 m en

1 m bij een aanvangsdiepte van respectievelijk 5 en 10 m. Als de dorpelbalken gelegd worden, bedragen de overeenkomstige toenames van de kuildiepte respectievelijk 10 m, 5 m en 2,5 m. In een sluitgat waar geen bouwfront is, kunnen op plaatsen waar zich een kleilaag bevindt, even grote ontgrondingssnelheden optreden zodra die kleilaag is uitgesleten. De vorm van de ontgrondingskuilen zal nogal sterk variëren. Bij kuilen met zeer steile hellingen kan het langsprofiel globaal worden gekarakteriseerd door de kuildiepte, een aanzethelling van 1:2 en een uitloophelling van 1:40. Het diepste punt van de kuil ligt op de lijn die onder een helling van 1:4 wegliep van de rand van de bodembescherming (figuur 3). De snelheid waarmee de hellingen op het aanzet alud veranderen is met behulp van deze standaard-kuilvorm af te leiden uit de snelheid waarmee de kuildiepte toeneemt. De snelheid waarmee de hellingen van de zijtaluds toeneemen, is maar gering.

Faalkans

Met behulp van een faalkansbeschouwing kan worden geanalyseerd wat er kan gebeuren nadat een zettingsvloeiing heeft plaatsgevonden in een ontgrondingskuil aan de rand van de bodembescherming dan wel bij de oevers. Eerst wordt de reeks gebeurtenissen beschreven die leidt tot het bezwijken van de stormvloedkering. Daarna wordt de kans op elk van die gebeurtenissen geschat, en daarmee de kans op falen van de Oosterscheldedekering, als gevolg van een zettingsvloeiing. Met laatstgenoemde kans wordt tenslotte de toelaatbare kans op een zettingsvloeiing bepaald. Zo kon worden afgeschat op welke plaatsen eventueel maatregelen dienen te worden genomen, en ook hoe zwaar die maatregelen moeten zijn.

Tabel 2. Toelaatbare en geschatte kans op zettingsvloeiingen.

Gebied	Aantal locaties	Toelaatbare kans op een zettingsvloeiing per locatie		Geschatte kans op een zettingsvloeiing per locatie	
		i.v.m. falen stormvloedkering	i.v.m. schade	zonder maatregelen	bij bestorting kuilhelling
Oevers					
Roompot-O	5	0,6.10 ⁻⁶ /jr	niet maatgevend	1.10 ⁻³ /jr	2,5.10 ⁻⁴ /jr
Hammen-W	3	0,5/jr	niet maatgevend	1.10 ⁻² /jr	2.10 ⁻³ /jr
Roompot-W	4	vele malen/jr	vele malen/jr	1.10 ⁻² /jr	
Hammen-O	4	vele malen/jr	vele malen/jr	1.10 ⁻² /jr	
Plaattranden					
Schaar Z-W	3	800/jr	2,5.10 ⁻² /jr	1.10 ⁻² /jr	2.10 ⁻³ /jr
Schaar Z-O	3	800/jr	25/jr	1.10 ⁻³ /jr	
Schaar N-O	2	800/jr	25/jr	1.10 ⁻¹ /jr	
Hammen-Z-O	1	800/jr	25/jr	1.10 ⁻² /jr	
Overige	11	800/jr			
Randen bodembescherming					
type I	40	0,6.10 ⁻² /jr	2,5.10 ⁻² /jr	0,5.10 ⁻¹ /jr	2.10 ⁻³ /jr
type II	10	0,6.10 ⁻² /jr	2,5.10 ⁻² /jr	0,5.10 ⁻¹ /jr	1.10 ⁻³ /jr

Type I: kuil in zettingsvloeiingsgevoelige laag

Type II: kuil onder zettingsvloeiingsgevoelige laag

Fig. 3 Regelmatige ontwikkeling van een diepe kuil vlak achter de bodembescherming

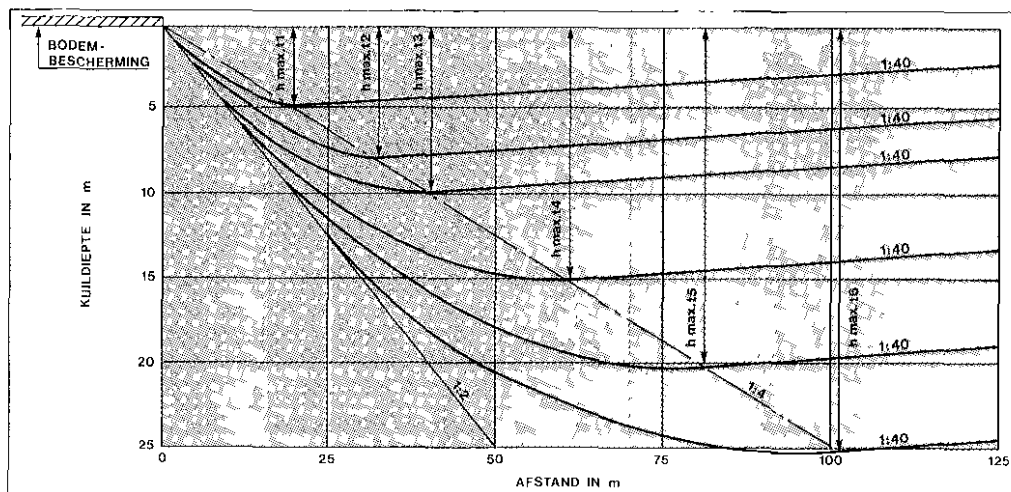
Aan de hand van de resultaten van de faalkans-beschouwing kunnen nu enige algemene conclusies worden getrokken.

Onder de Noordbevelandse oever is het bestorten van de kuilhelling naar alle waarschijnlijkheid als maatregel niet afdoende. Bij de overige oevers behoeven in het geheel geen maatregelen te worden genomen. Er zullen af en toe zettingsvloeiingen optreden, maar die vormen geen bedreiging voor de oevers.

Hetzelfde geldt voor de plaatranden, met mogelijk één uitzondering: Schaar Zuid-West. Vanwege schade aan de havendam is een bestorting van de zijhelling zinvol als de ontgrondingskuil dicht bij de havendam komt. Bij de randen van de bodembescherming is het nodig en in het algemeen afdoende om de aanzettaluds te bestorten. Hierbij dienen de steile aanzethellingen op tijd te worden gesignaleerd; tevens moet er voldoende mobilisatietijd beschikbaar zijn. De verwachting is dat op die plaatsen ter hoogte van de bouwfronten waar nog praktisch geen ontgrinding heeft plaatsgevonden, in korte tijd zulke grote ontgrindingen kunnen optreden, dat de beschikbare mobilisatietijd onvoldoende zal zijn. Voor deze locaties is dan ook aanbevolen extra maatregelen te nemen.

De maatregelen ter voorkoming van instabiliteit

kunnen worden onderverdeeld in passieve – men wacht tot de ontgrinding heeft plaatsgevonden – en actieve: voordat de ontgrinding heeft plaatsgevonden wordt al een maatregel genomen. Het bestorten van een kuilhelling is een passieve maatregel, met als doel het voorkomen van zettingsvloeiingen in losgepakt zand en van afschuivingen in vastgepakt zand of samenhangende grond, zoals klei. Daarnaast is er een hele serie actieve maatregelen denkbaar, zoals verdichting van stroken naast de rand van de bodembescherming, in combinatie met bestorting van de kuilhelling, en eventueel gecombineerd met verlenging van de bodembescherming tot aan de tweede verdichtingsstrook. Het doel van deze maatregel is een grote mate van veiligheid te verkrijgen tegen het optreden van zettingsvloeiingen en afschuivingen. Om aan het gestelde doel te



voldoen moet de verdichting bij ontgrondingskuilen tot maximaal 15 m diep, twee stroken van 26 m breed zijn.

Wat ook kan, is verdichting van één of twee stroken naast de rand, voorafgaand aan de ontwikkeling van een ontgrondingskuil, in combinatie met bestorting van de kuilhelling. Hiermee wint men vooral verlenging van de mobilisatietijd voor het aanbrengen van bestortingen terwijl het bouwfront voorbijtrekt, tot anderhalf à twee weken. De maatregel is voornamelijk toepasbaar in gebieden waar vóór de passage van het bouwfront nog nauwelijks ontgroning heeft plaatsgevonden. Ook kan men vooraf een cunet graven en de cunethelling bestorten. Door zo het gevaarlijke deel van de ontgrondingskuil zelf al aan te brengen vangt men de snelle ontwikkeling van een ontgrondingskuil op tijdens de passage van een bouwfront.

Vermelden we tenslotte nog de mogelijkheid van verlenging van de bodembescherming om flauwere aanzethellingen en geringere kuildiepten te krijgen en bovendien de kuil verderaf te brengen van de kering of van de oevers; en de mogelijkheid tot afstorten van de kuilhelling, vlak voordat in een korte tijdsperiode forse ontgrondingen zijn te verwachten. De beschikbare mobilisatietijd voor het aanbrengen van bestortingen wordt op die manier verruimd.

We hebben alleen aangegeven welke maatregelen in een bepaalde situatie mogelijk en afdoende zijn; de afweging van de toepasbare maatregelen zal in de praktijk voornamelijk door overwegingen van planning en kosten worden bepaald, en door de beschikbaarheid van materieel. De mogelijkheden om te kiezen uit een reeks maatregelen worden ruimer

naarmate de ontgrondingsprocessen scherper zijn bewaakt.

De bewakingscriteria zijn er thans op gebaseerd dat tussen de aanvang van het bestorten en het bereiken van het grenshellingscriterium drie tot vier weken verlopen. Hierbij is rekening gehouden met een peilfrequentie van 1 keer per week of per twee weken, een mobilisatietijd van een week, en een mogelijke stagnatie bij het peilen of bestorten als gevolg van bijvoorbeeld onwerkbaar weer, van één week.

Maricultures in de Oosterscheldemon

MARIOS, de afkorting van 'Maricultures Oosterschelde', is de naam van een projectgroep die in 1981 door de Deltadienst van de Rijkswaterstaat en de Directie van de Visserijen is ingesteld. De projectgroep kreeg als eerste taak een onderzoek naar de mogelijkheden tot het creëren van nieuwe maricultuurobjecten in de nabijheid van de stormvloedkering in de mond van de Oosterschelde; vervolgens zou de groep voor zulke mogelijkheden, indien ze maatschappelijk toerekenbaar zouden zijn, een gerichte technisch-economische haalbaarheidsstudie moeten maken, en vaststellen welke eisen en wensen mogelijke maricultuurobjecten zouden stellen aan de afwerking en aanpassing van de werkt terreinen behorende bij de Oosterscheldekering.

Object van onderzoek waren om te beginnen, in opdracht van de Directeur van de Visserijen, de visteelt, de mogelijkheid van oesterbroedbedrijven in andere landen, waar oesterbroed tot uitzaaibare oesters wordt opgekweekt, en een proefstation voor maricultuuractiviteiten. Daarnaast heeft de projectgroep nog verschillende andere mogelijkheden beschouwd, waaronder de kweek van micro-algen, ten behoeve van de oesterkweek, en macro-algen ofwel zeevieren. Wat betreft de visteelt wordt in eerste instantie gekeken naar de teelt van salmoniden, zoals de regenboogforel. Bij dit onderzoek zoekt men vooral naar mogelijkheden om de verschillende teelten en activiteiten in een elkaar begunstigende volgorde of kringloopstelsel te combineren.

We willen eerst iets zeggen over de overwegingen, die tot dit onderzoek hebben geleid. Nederland had op het gebied van de traditionele maricultuur, die van schelpdieren, een voor- sprong ten opzichte van de maricultuuractivi-

teiten in andere landen. Tijdens de laatste decennia is echter een innovatie-achterstand ontstaan. Dit laatste hangt gedeeltelijk samen met de uitvoering van de Oosterscheldewerken, terwijl die anderzijds in het huidige tijdsbestek juist een extra impuls voor vernieuwingen en uitbreidingen bewerkstelligen. Willen we die achterstand opheffen, dan ligt het voor de hand te denken aan een brede stimulering van nationale en zelfs internationale activiteiten. Er blijkt echter vooral behoefte te bestaan aan het aanpakken van concrete projecten op concrete plaatsen.

Het project MARIOS beperkt zich tot de monding van de Oosterschelde. Op en om de stormvloedkering treft men namelijk zeer gunstige omstandigheden aan voor nieuwe ontwikkelingen op het gebied van maricultuur, deels aansluitend bij de traditionele activiteiten. We vinden er een bruikbaar getijverschil en een voldoende stabiele waterkwaliteit, met name wat betreft het zoutgehalte; daarnaast zijn er kunstmatige reservoirs in de nabijheid van onafgewerkte terreinen waarop nog geen definitieve bestemming rust, terwijl het Beleidsplan voor de Oosterschelde reeds als mogelijke bestemming 'visteeltbedrijf/oesterkwekerij' geeft. Bovendien zijn er mogelijkheden om bij de afbouw werk met werk te maken. Het Oosterscheldegebied levert een verscheidenheid aan goulén, platen, glooiingen, en dergelijke.

Wat de organisatie betreft is bij het samenstellen van de projectgroep gestreefd naar het bijeenbrengen van zoveel mogelijk kennis ten aanzien van de verschillende overwogen teelten, zowel op biologisch, technisch als economisch terrein. Ook ten aanzien van de waterhuishoudkundige en waterkwaliteitseffecten, en het benodigde civiel-technische en

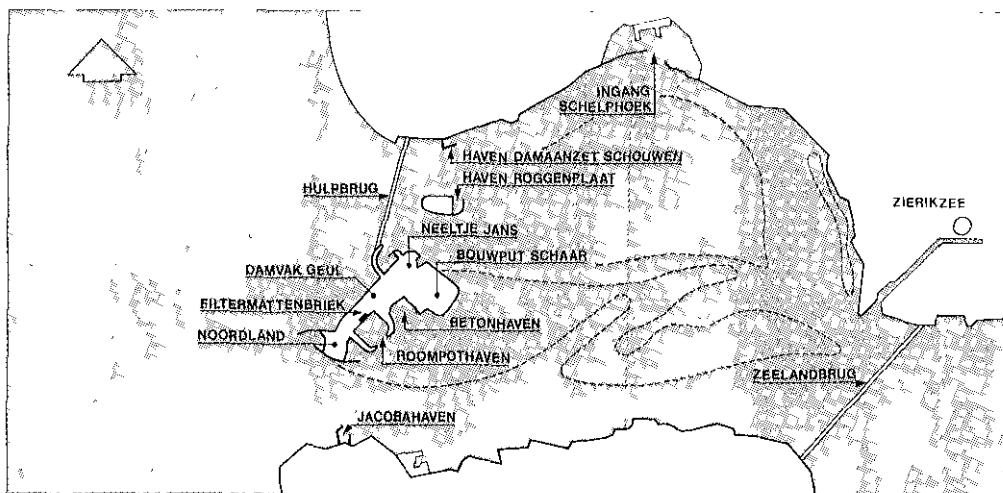


Fig. 1. Ligging van havens en werkerreinen in de Oosterscheldedmond

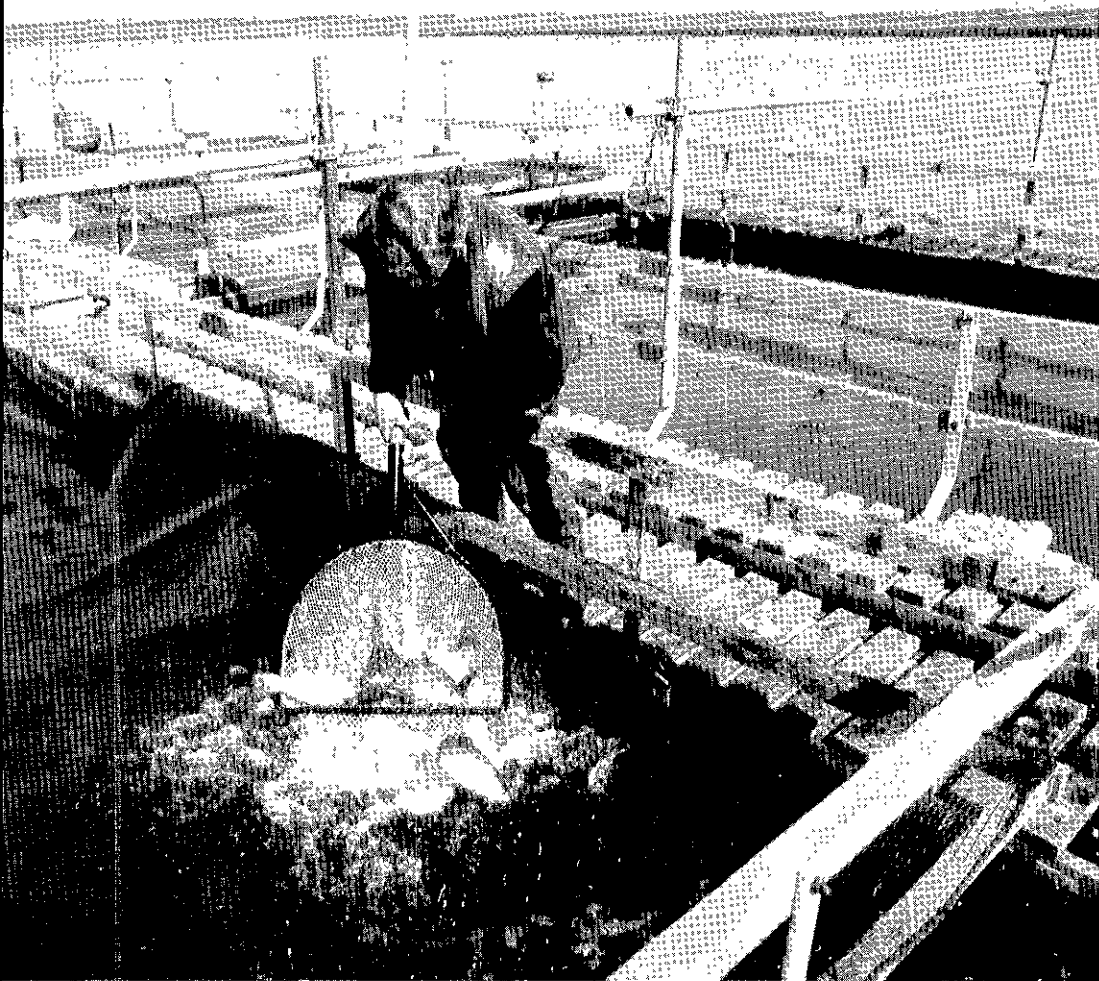
planologische inzicht is gezorgd voor voldoende expertise. Voor het uitwerken van de beschikbare basisgegevens ten behoeve van technisch en economisch haalbare productie-eenheden, en het daarna op elkaar afstemmen in een groter raamwerk, zijn bepaalde leden van de projectgroep in werkgroepverband bijeengekomen, zo nodig en zo mogelijk met deskundigen buiten de projectgroep.

Wat is de stand van zaken nu? De projectgroep heeft zich geïnformeerd over de mogelijkheden die er lijken te bestaan voor enigerlei vorm van maricultures en aanverwante activiteiten nabij de Oosterscheldedeking. Die zijn vervolgens getoetst op maatschappelijke relevantie en op praktische bruikbaarheid, aan de hand van door onderzoek of experiment beschikbare gegevens; van elke serieuze mogelijkheid moest globaal nagegaan worden welke consequenties er aan de uitvoering verbonden zouden zijn en welke detailproblemen daarbij nog nader onderzoek zouden vergen, voor men tot een keuze kon komen.

Enkele opties hebben voor de bestudering dezelfde prioriteit gekregen: de teelt van salmoniden, oesterkweekplaatsen voor broed uit een kunstmatige of semi-kunstmatige kweekplaats, met als nieuwe mogelijkheid een micro-algenteelt voor de bijvoeding van het oesterbroed, en een experimenteel station annex opleidingsfaciliteit voor allerlei vormen van maricultuur. Elk van deze drie mogelijkheden zullen we nu meer in detail bespreken. De teelt van salmoniden sluit aan op initiatieven van de Nederlandse Vereniging voor Aquacultuur; in het Scheldegebied zijn particuliere activiteiten zich al aan het ontwikkelen. In de eerste plaats wordt gedacht aan kweek in kooien die in het buitenwater hangen. De

waterbehoefte van 1 kg zware zalmen bij 21°C blijkt ongeveer 3 liter per minuut te zijn. Streeft men naar een vaste voorraad van maximaal 60 000 kg aan het eind van de teeltcyclus, dan zou er voortdurend ongeveer 3 m³ water per seconde nodig zijn. De werkelijke wateruitwisseling in kooien in stromend water is moeilijk te berekenen, omdat de weerstand van de netten daar invloed op heeft. Ook de eigen beweging van de vis zou van betekenis kunnen zijn. Tijdens de kentering loopt er geen stroom; in principe zou de vis dan 's zomers in problemen kunnen geraken. In de praktijk lijkt dit echter zeker mee te vallen. In Noorse en Schotse fjorden wordt ook op deze wijze veel zalm geteeld. Meer praktijkgegevens zijn echter gewenst.

De beste locaties voor zalmteelt lijken die plaatsen te zijn waar relatief veel stroming



Experimentele foralierenkwekerij
op het werkoiland Noordeiland

staat, maar die tegelijk goed beschermt zijn tegen wind en golfslag. Zulke omstandigheden zijn vooral te vinden vlak achter de ingangen van de werkhavens en bouwdokken in de Oosterschelde. Hoe groter het achterliggende gebied

en hoe nauwer de opening, des te gunstiger de situatie. Geschikte locaties lijken de Roompot-haven, de betonhaven, de Bouwput Schaar, de haven van de Roggenplaat, de ingang van de Schelphoek, en de havens bij de damaanzetten op Schouwen en Noord-Beveland (figuur 1). Theoretisch lijkt het mogelijk de afvalstoffen van een viskwekerij door gekweekte wieren op te laten nemen als voedsel. Per ton geproduceerde vis wordt per jaar ongeveer 80 kg stikstof geproduceerd. Een 50-tons kwekerij produceert jaarlijks dus ongeveer 4000 kg stikstof. Wanneer men deze hoeveelheid stikstof zou willen verwijderen door het telen van *Laminaria*, dan zou het wier ongeveer 25 000 kg eiwit moeten produceren. Dat betekent bij een eiwitpercentage van 8% de productie van 312 500 kg droge stof; daarvoor zou 10 à 15 ha *Laminaria* nodig zijn. De moge-

lijkheden van oesterkweekplaatsen, waar oesterbroed uit 'kraamkamers' of 'kinderkamers' wordt opgekweekt van 2 respectievelijk 10 mm tot een maat van ongeveer 35 mm, worden eveneens onderzocht.

De waterbehoefte van een oesterkwekerij is vrij groot: 50 miljoen oesters, elk met een gewicht van maximaal 4 gram hebben bij 20°C zeven kubieke meter water per seconde nodig, zo heeft men berekend. Een oesterbroedplaats kan werken met natuurlijk of gekweekt fytoplankton. Om de jonge oestertjes goed te laten groeien is het nodig dat het water redelijk slibarm is, dus voorbezonden. Het grootste probleem is echter de doorstroming. Om concurrentie en aangroei te voorkomen moet zoöplankton, waaronder larven van allerlei bodemdieren, geweerd worden, en daar is een groot verval voor nodig. Dat kan op verschillende manieren worden opgewekt. Voor de hand ligt een systeem met een hoog en een laag bekken, die respectievelijk bij hoog water gevuld en bij laag water geleegd worden. Dit systeem kan gecombineerd worden met energiewinning: het uitstroomwater van de turbines kan dan gebruikt worden.

Verder zal er, als de Oosterscheldeking gereed is, een verval over de kering bestaan van 0,75 cm. Alleen zal er dan bij de kenteringen geen water stromen. Uiteindelijk kan ook gebruik worden gemaakt van pompinstallaties. De meeste van deze mogelijkheden zijn echter slechts tegen behoorlijke kosten te realiseren. Bouwdokken afsluitbaar maken en inlaatwerken aanleggen zal uitermate kostbaar zijn. Wil men het verval over de kering benutten, dan zal er een koker in de kering gebouwd moeten worden, en dat zal op bezwaren stuiten. De projectgroep onderzoekt momenteel de mogelijkheid tot het aanleggen van een hoog en een laag bekken in het westelijk deel van de werkhaven Schelphoek. Als alternatief wordt een proefkwekerij ontworpen langs het damvak Geul, waarbij voor de doorstroming van pompen gebruik wordt gemaakt.

Tenslotte onderzoekt de projectgroep MARIOS de mogelijkheid om binnen het Oosterscheldegebied een proefstation voor maricultures in te richten, met onderwijsfaciliteiten. Van de installaties die na 1986 achterblijven lijkt de mattenfabriek op het damvak Neeltje Jans daarvoor heel geschikt. De fabriek heeft namelijk een kelder van 48 bij 100 meter met de vloer even boven hoogwater, een loskade, omvangrijke nevenruimten – wel 600 m² –, en machines voor het verwerken van gaas en doek ten behoeve van wierenteelt, visteelt, visvangst en drijvende kooien. Momenteel wordt onderzocht hoeveel het laten doorstro-

men van bepaalde hoeveelheden water zou kosten aan investering en exploitatie. De projectgroep hoopt nog dit jaar een interim-rapport over de eerste fase van haar studies af te ronden. Uiteraard is het niet zo, dat het bestuderen van bepaalde mogelijkheden in dit stadium betekent dat er al een beleidskeuze is gedaan om bepaalde terreinen ook werkelijk voor maricultures te bestemmen. Met het onderzoek hoopt men slechts meer inzicht te krijgen in de haalbaarheid en de consequenties.

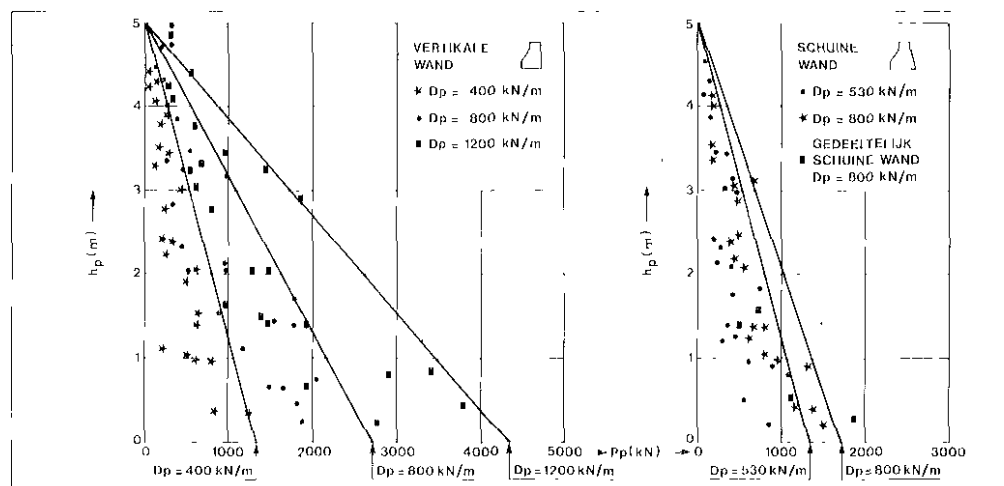
Bij de dimensionering van de betonnen dorpelbalken van de stormvloedkering dient rekening te worden gehouden met de verschillende op de dorpelbalk werkende hydraulische en grondmechanische belastingen, met name onder extreme omstandigheden. Daarbij gaat het niet alleen om de totale krachtenverdeling op de dorpelbalk, maar dient tevens rekening te worden gehouden met plaatselijke belastingen die ontstaan door interactie tussen bodem, bestorting en betonconstructie.

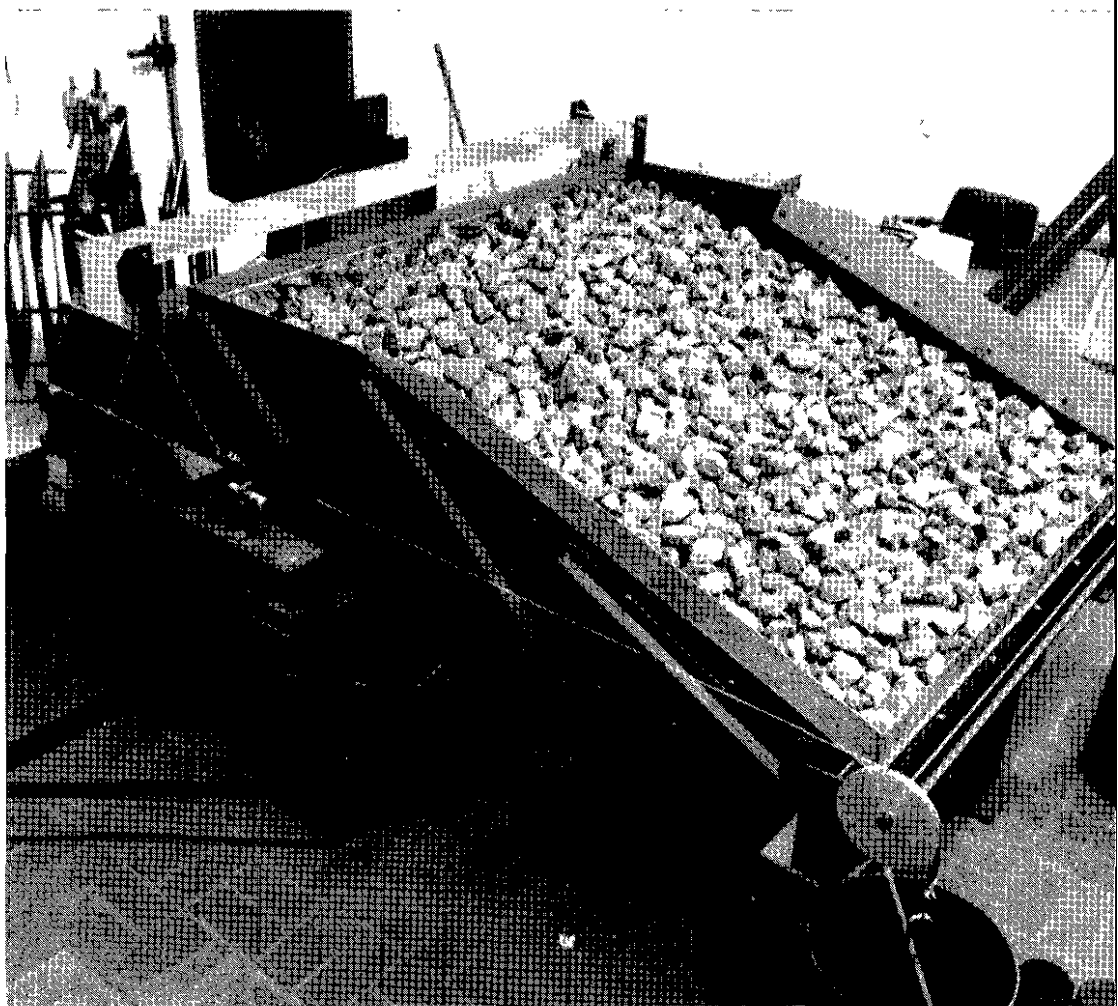
Puntlasten op de dorpelbalken

De dorpelbalken zullen aan beide zijden worden ingebed in aanstortingen die deel uitmaken van de drempelconstructie. Daarin komen om redenen van stabiliteit en hydraulica stenen voor met een stukgewicht van 1 tot 3 ton. Onder invloed van de golf- en vervalbelasting zullen er geconcentreerde puntbelastingen worden uitgeoefend op de dorpelbalken door de afzonderlijke stenen. In de aanstorting kan daarbij boogwerking optreden, dat wil zeggen de krachten op de dorpelbalken kunnen via ketens van een beperkt aantal zwaar belaste stenen naar de ondergrond worden afgevoerd. Dit betekent dat bepaalde stenen zeer grote puntlasten op de dorpelbalken zullen uitoefenen, terwijl andere nauwelijks kracht overbrengen. Door deze grote puntlasten kunnen de dorpelbalken worden aangetast. Het gaat dan niet zozeer om het lokale bezwijken van beton,

eerder moet men denken aan het ontstaan van scheuren ten gevolge van dwarsbelasting bij de overdracht van de puntlasten naar de vloer en de tussenschotten van de dorpelbalk. Aangezien een oriënterend onderzoek uitwees dat puntlasten tot 300 ton niet uitgesloten zijn, is een gedetailleerde studie verricht naar de verdeling van die puntlasten.

Om dit onderzoek te kunnen uitvoeren heeft het Laboratorium voor Grondmechanica te Delft op schaal 1:25 een modelopstelling gebouwd waarmee de puntlasten langs foto-elastische weg zichtbaar gemaakt konden worden en fotografisch geregistreerd. De foto laat een overzicht van de meetopstelling zien. De modeldorpelbalk is in perspex uitgevoerd; de aanstorting bestaat uit basaltstenen. De belastingen op de dorpelbalken worden gesimuleerd met katrollen en gewichten; de





De meetopstelling

modeldorpelbalk, die via rollagers beweegbaar is, kan in de richting van de aanstorting getrokken worden. Tussen de dorpelbalk en de steenaanstorting is een dunne plaat foto-elastisch materiaal aangebracht. Onder invloed van een aangebrachte belasting wordt dit materiaal lokaal 'dubbelbrekend', dat wil zeggen de voortplantingssnelheid van het licht wordt plaatselijk afhankelijk van de trillingsrichting van het licht. Langs optische weg kunnen met behulp van circulair gepolariseerd licht de spanningsverdelingen in het materiaal zichtbaar gemaakt worden, die een gevolg zijn van de afzonderlijke puntbelastingen. Het bijzondere van deze meetopstelling is dat er in reflectie wordt gemeten in plaats van in transmissie. Het aangeboden licht wordt namelijk na door de perspexbalk en het transparante foto-elastische materiaal te zijn gedrongen, gereflecteerd

Fig. 1. Verband tussen de puntlasten op de drempel en de diepte van de aanstorting

door een spiegellende verflaag, die op de naar de aanstorting gekeerde zijde van de foto-elastische plaat is aangebracht. De afzonderlijke puntbelastingen zijn door de perspexbalk heen *zichtbaar als patronen van donkere en lichtere ringen die concentrisch liggen rond de contactpunten tussen de afzonderlijke stenen en de foto-elastische plaat.* De diameter van de buitenste ring blijkt een goede maat voor de grootte van de puntbelasting. In de opstelling kan de grootte van de afzonderlijke puntbelastingen met een onnauwkeurigheid van ongeveer 10% worden bepaald.

Tijdens de experimenten werden alle puntbelastingen geregistreerd. Daartoe werd de balk in secties gefotografeerd; een lengteschaal werd steeds meegefotografeerd. Na afloop van elk experiment werden de afzonderlijke puntbelastingen aan de hand van de foto's uitgemeten, en met behulp van een ijkcurve naar grootte geclassificeerd. Het bleek dat de som van de afzonderlijke puntbelastingen, op deze wijze bepaald, gemiddeld binnen 5% overeenstemde met de totaal aangebrachte belasting.

Met de meetopstelling is het optreden van puntlasten onderzocht voor verschillende configuraties van de dorpelbalken en de aanstortingen aan de Oosterscheldezijde, bij verschillende waarden van de interactiekracht. Daarbij werd de interactiekracht in het model opgevoerd tot maximaal $1,5 \times$ de waarde die overeenkomt met de ontwerpbelasting. Wat de dorpelbalk betreft werden configuraties onderzocht met een verticale wand en met een afgeschuinde wand onder 1:3 en 1:4 aan de Oosterscheldezijde. Er zijn aanstortingen onderzocht met verschillende bermbreedtes en taludhellingen. De resultaten met verschillende aanstortingen bij eenzelfde balkonconfiguratie blijken onderling niet systematisch te verschillen, evenmin als de resultaten met de afgeschuinde balk onder hellingen van respectievelijk 1:3 en 1:4. De grootste puntlasten die in de verschillende experimenten – met hoogteverschillen van telkens 1 m – zijn waargenomen als functie van de hoogte in de aanstorting bij verschillende waarden van de interactiekracht in de dorpelbalk, zijn weergegeven in figuur 1, voor respectievelijk een dorpelbalk met verticale en met afgeschuinde wand. Steeds werden de in absolute zin grootste puntlasten onderin de aanstorting gevonden. De bovengrens voor de *grootste puntlasten die bij een gegeven configuratie en dorpelbalkkracht gevonden werden*, blijkt steeds goed door een lineaire functie van de hoogte in de aanstorting beschreven te kunnen worden.

Bovendien blijken de grootste puntlasten vrijwel lineair af te hangen van de dorpelbalkkracht. Dit betekent dat de grootste puntlasten die in de experimenten gevonden zijn, evenredig zijn met de lokale spanning als functie van de hoogte, waarbij de evenredigheidsconstante alleen afhangt van de balkconfiguratie. Daarbij geldt dat de afschuining van de dorpelbalk bij een gegeven dorpelbalkkracht tot een reductie van de grootste puntlasten leidt.

Dit effect volgt ook uit een nadere statistische analyse die werd uitgevoerd van de frequentieverdelingen van alle puntlasten die waargenomen zijn in de onderste meter van de aanstorting. De gemiddelde reductie van de grootste puntlasten als functie van de hoogte blijkt als gevolg van de afschuining voor de verschillende waarden van de dorpelbalkkracht ruim 30% te bedragen.

Bovendien volgt uit berekeningen dat de interactiekracht bij een afgeschuinde balkconfiguratie met een helling 1:4 nog eens ruim 35% lager is dan bij een verticale wand.

Op grond van de gevonden meetresultaten zijn, rekening houdend met een veiligheidsmarge in verband met eventuele meet- en schaalfouten, aanvullende eisen geformuleerd voor het definitieve ontwerp, om zodoende mogelijke schade aan de dorpelbalken als gevolg van puntlasten te voorkomen. Wat de vormgeving van de dorpelbalk betreft, is mede op basis van deze onderzoekresultaten gekozen voor een afschuining van 1:4 aan de Oosterscheldezijde.

Voorlichting over de Deltawerken is zo oud als de Deltawerken zelf. Het voor u liggende Driemaandelijks Bericht is hiervan het bewijs: deze periodiek verschijnt al vanaf 1957. De werken hebben zich steeds mogen verheugen in een ruime publieke belangstelling. Maar de accenten zijn in de loop van de tijd wel verschoven.

Voorlichting over de Oosterscheldewerken

Bij de besluitvorming rondom de Oosterscheldeproblematiek en de uitvoering van de werken werden de media en het publiek kritischer. Ook vereisten de economische situatie en de belangen van het bedrijfsleven dat de overheidsvoorlichting zich openstelde voor promotionele activiteiten. De voorlichting diende hierop in te spelen door een vakkundiger opzet.

Het ligt voor de hand dat het Nederlandse publiek, dat het project moet financieren, wordt ingelicht over het beleid en de uitvoering daarvan. De vraag is dan: doe je dit passief, dus alleen op aanvraag, of ook ongevraagd, dus actief?

In dit artikel zal blijken dat ervoor gekozen is de burger door een actief voorlichtingsbeleid zoveel mogelijk te betrekken bij alle facetten van de werken. Specifieke doelgroepen zijn bovendien vaak geïnteresseerd in meer gedetailleerde informatie. Voorbeelden hiervan zijn het hoger technisch onderwijs, besturen van waterschappen, provincies en gemeenten en landbouworganisaties. Ook bij deze speciale doelgroepen is er sprake van actief beleid. Lang niet altijd zal het echter lukken iedere groep geïnteresseerden op een persoonlijke manier van dienst te zijn. Via media-voorlichting, werkbezoeken, Driemaandelijks Berichten en folders heeft ieder die dat wil wel de mogelijkheid zich op de hoogte te stellen van de ontwikkelingen. Van recentere datum is de doelstelling om middels gerichte internationale voorlichting en public relations de Nederlandse waterbouwkundige en ecologische kennis te etaleren. Hiertoe richt de voorlichting zich op de internationale pers, opiniërende dag- en weekbladen en buitenlandse doelgroepen op het gebied van onderwijs, bestuur en bedrijfs-

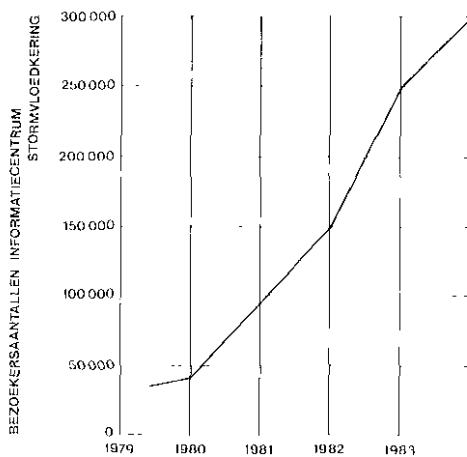
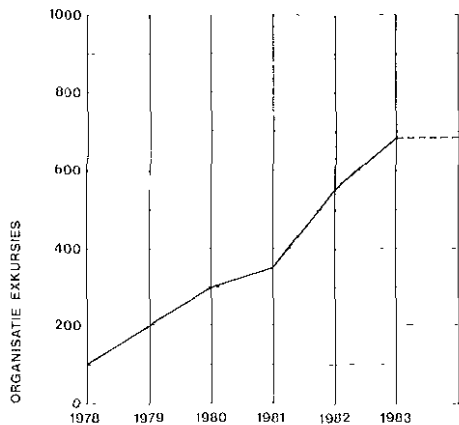
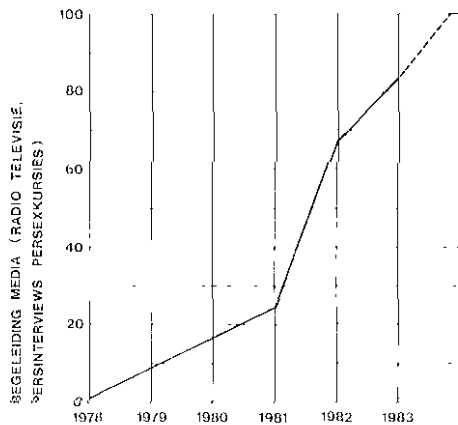
leven. Het realiseren van deze doelstelling kan niet alleen een zaak zijn van de projectorganisatie.

De in Bericht 103 (februari 1983) genoemde projectgroep 'Centraal Overleg Voorlichting Oosterscheldewerken', de COVO, is een samenwerkingsverband van de directie Voorlichting van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, en voorlichtingsfunctionarissen en projectmedewerkers van de samenwerkende Rijkswaterstaatsdiensten, met inbreng van het bedrijfsleven en de Ministeries van Economische Zaken en van Buitenlandse Zaken.

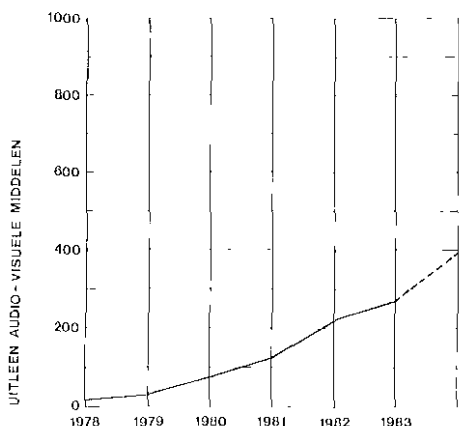
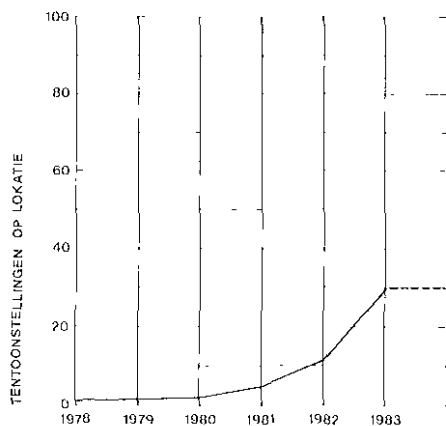
Persvoorlichting

Persvoorlichting neemt in ieder bedrijf en organisatie een bijzondere plaats in. De media geven enerzijds mogelijkheden tot onbetaalde publiciteit over producten of doelstellingen. Anderzijds zullen de media er zoveel mogelijk voor waken dat zij niet met louter positieve berichten voor enig karretje worden gespannen. De overheid dient trouwens zo open mogelijke informatie te verstrekken over de stand van zaken.

Naast de voordelen van openheid staan uiteraard nadelen. De pers werkt snel. Ook over nog niet uitgekristalliseerde gegevens en plannen zal men toch al gaan publiceren. De organisatie daarentegen is geneigd eerst volledig inzicht te willen hebben in alle facetten van een nieuwsfeit, alvorens dit aan de openbaarheid prijs te geven. De beslissing om al dan niet actief informatie te geven zal mede bepaald worden door het verschil in belangen en maatschappijvisie binnen de organisatie. Het bestaande interne overleg kan door een actief voorlichtingsbeleid danig worden



Ontwikkeling van de voorlichtingsactiviteiten sinds 1978



doorkruist. Openheid plaatst de organisatoren tevens voor een intern communicatieprobleem. Veelal kunnen de media sneller werken dan de dienst, met zijn complexe communicatielijnen binnen het project. Zo kan het voorkomen dat de dagploeg tijdens het ontbijt in de krant leest wat er bij de nachtploeg is voorgevallen.

Een voordeel van openheid is het voorkomen van geruchten en de stemmingmakerij die daar vaak mee gepaard gaat.

De organisatie was bijvoorbeeld te laat met de bekendmaking van de problemen rond de blikken platen onder de voeten van de pijlers. Maanden later dook deze zaak nog steeds op in allerlei berichten en interviews. Het optreden van scheuren in de funderingsmatten daarentegen is eigener beweging voor het voetlicht gebracht, als een heel begrijpelijk aanloopprobleem bij een geheel nieuwe procesvoering.

Persvoorlichting, in dit geval
voor de TROS-radio, op
14 augustus 1982



Met name de regionale kranten volgen de werken van zeer nabij. In 1982 werden in de Provinciale Zeeuwse Courant 300 berichten en achtergrondverhalen geplaatst over de werken en belangen in het Oosterscheldegebied. Journalisten en redacteurs van de regionale bladen hebben door hun betrokkenheid een zeer goed en scherp inzicht in alle facetten van de werken.

Ook landelijk staan de aanvankelijk lamgeschreven Deltawerken weer volop in de belangstelling bij pers, radio en televisie.

Berichten over kosten, baten en technische aspecten volgen elkaar op. Al zal menig projectmedewerker de indruk hebben dat negatieve berichten verre de boventoon voeren, nuchtere tellingen wijzen anders uit.

Ook internationaal blijkt er een enorme belangstelling voor met name de technische kanten van de onderneming, en ook hier wordt op het gebied van de voorlichting een actief beleid gevoerd. Internationale persberichten bereiken de toonaangevende technische bladen. Verder resulteert de samenwerking met de Ministeries van Buitenlandse Zaken en Economische Zaken in een stroom van buitenlandse persbezoeken.

In 1982 werden 54 buitenlandse persbezoeken georganiseerd en kwamen 30 internationale televisie- en radioprogramma's tot stand. De voorlopige cijfers voor 1983 laten voor een aantal persactiviteiten een verdubbeling zien. Het Nationaal Bureau voor Toerisme heeft naast de traditionele klompen, molens en tulpen het Deltaplan en de waterbouw in het algemeen in zijn pakket opgenomen. Met name het bureau van het NBT te Parijs is er in geslaagd om de Nederlandse waterbouw op te nemen in zijn Hollandpromotie.

Informatiecentrum

Om antwoord te geven op de grote vraag naar informatie van de zijde van het publiek is in 1979 besloten om de werken meer toegankelijk te maken. Zo wordt bij de Compartimenteringswerken jaarlijks een open dag georganiseerd. Bezoekersaantallen van 5000 à 6000 personen zijn daarbij geen uitzondering. Daarnaast organiseren de lokale VVV's een groot aantal excursies voor scholen, verenigingen en andere belangstellenden. Ze maken dan gebruik van de aanwezige voorlichtingsmiddelen, zonder een aanslag te plegen op de voorlichtingscapaciteit, het budget of de tijd van projectmedewerkers.

Verwacht werd dat de bouw van de stormvloedkering een zeer grote belangstelling zou genieten. Op het werkeiland Neeltje Jans werd daarom een tijdelijk informatiecentrum inge-

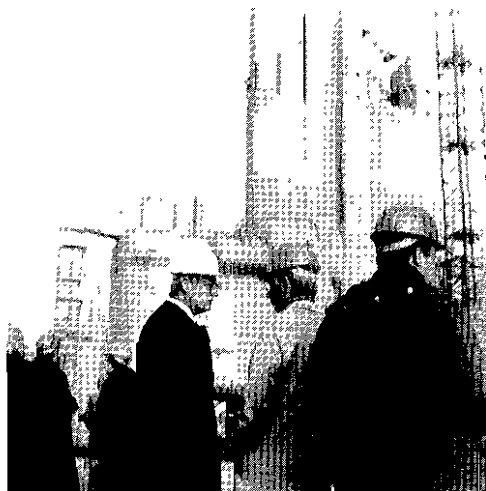
richt. Het vervoersprobleem naar het voor particuliere auto's verboden werkeiland werd opgelost door de instelling van een openbare lijndienst vanuit de kop van Schouwen-Duiveland naar het werkeiland.

De openbaarvervoermaatschappij Zuid-West-Nederland werd daarnaast bereid gevonden de totale exploitatie van het Centrum op zich te nemen. Medio 1983 passeerde de 750 000ste bezoeker sinds de openstelling van het centrum de hulpbrug naar het werkeiland. In 1983 hebben ruim 320 000 personen de tentoonstelling bezocht. Hieronder bevinden zich plusminus 2500 groepen.

De groeiende stroom buitenlandse bezoekers wordt met films, loopfolders en tentoonstellings teksten in de moderne talen zo goed mogelijk geïnformeerd.

Meer dan de tijdelijke zal de toekomstige

De Vaste Kamercommissie voor Verkeer en Waterstaat bezoekt de stormvloedkering in de Oosterschelde

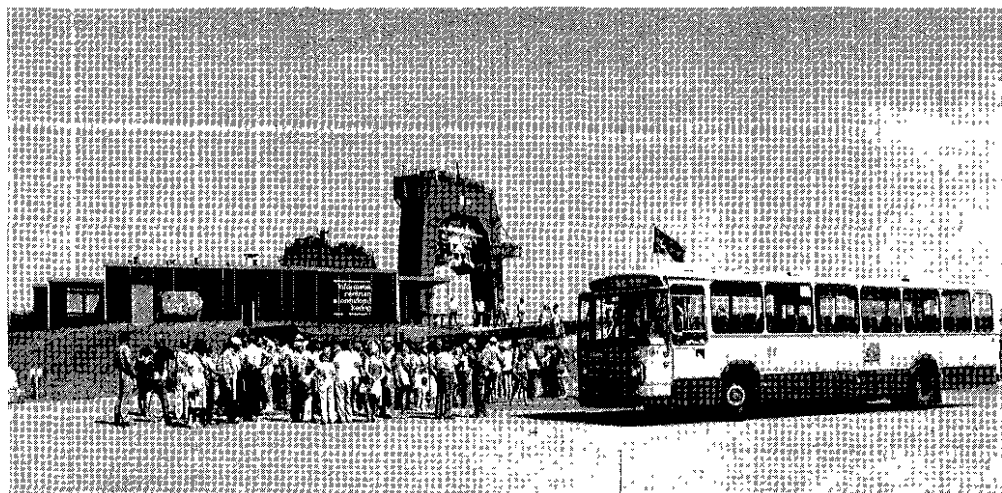


expositie in het op Neeltje Jans verrijzende bedieningsgebouw zich richten op het totale Deltaplan, de historische ontwikkeling van Zuidwest-Nederland en vooral de technische verworvenheden van de laatste decennia. Het voorlichtingscentrum heeft als belangrijke neven doelstelling de ondersteuning van het betrokken Nederlandse bedrijfsleven. De expositieruimte krijgt een vloeroppervlak van 2000 m², verdeeld over twee bouwlagen. In een later Driemaandelijks Bericht zal uitgebreider worden ingegaan op de inrichtingsplannen en de realisering en exploitatie van deze Delta-expo nieuwe stijl.

Audio-visuele middelen en drukwerken

Zonder audio-visuele ondersteuning kan de voorlichting niet meer werken. Bijzondere

aandacht wordt dan ook besteed aan aanmaak, beheer en gebruik van foto's, dia's en video-documentatie van de werken. Verder worden drukwerken geproduceerd voor verschillende doelgroepen, zoals het grote publiek, het voortgezet en technisch onderwijs en voor nog meer specifieke doeleinden. Zo werd een brochure gemaakt voor de verkoop van het bijzondere materieel, en een brochure in boekvorm voor buitenlandse bedrijfsdirecteuren en overheidsfunctionarissen. Waar nodig of zinvol worden van deze drukwerken versies gemaakt in een of meer buitenlandse talen. Niet alleen tienduizenden scholieren of studenten vinden in het voorlichtingsdrukwerk scriptie- of studiemateriaal, maar ook de buitenlandse posten van het Ministerie van Buitenlandse Zaken krijgen zo adequaat materiaal.



Publieksvoorlichting op het werkeiland Neeltje Jans

Zoveel mogelijk wordt bij dit alles samengewerkt met de aannemerscombinatie of andere betrokken bedrijven en instanties. In samenwerking met de Rijksvoorlichtingsdienst en de aannemerscombinatie Dosbouw van de stormvloedkering loopt reeds vanaf 1976 een project tot realisering van films over de Oosterscheldekering. De voortgang van de werken en studies daarvoor worden regelmatig vastgelegd en in films verwerkt, zodat periodiek actuele filmkopieën beschikbaar komen in diverse talen. Naast vertoning van de film in de informatiecentra en bij werkbezoeken vindt er via de Rijksvoorlichtingsdienst een levendig uitleenverkeer plaats naar alle hoeken van de wereld. De vraag is groot, en het Ministerie van Buitenlandse Zaken heeft sinds 1980 al vele ambassades van deze films voorzien. Tenslotte houdt de audio-visuele ondersteuning zich

intensief bezig met tentoonstellingen bij evenementen. Met name de deelneming aan binnen- en buitenlandse waterbouwkundige congressen en symposia is de laatste jaren sterk toegenomen. Recente voorbeelden zijn de in Nederland gehouden beton- en milieucongressen, de expo 'Europoort 1983', en buitenlandse congressen in Las Vegas en Singapore. Ook bij deze gelegenheden wordt waar mogelijk samengewerkt met het bedrijfsleven. Tevens geeft het tentoonstellingsmateriaal goede ondersteuningsmogelijkheden bij uitgebreide werkbezoeken.

Werkbezoeken

Een van de mogelijkheden om doelgroepen indringend te informeren over en te betrekken bij de werken is de organisatie van een werkbezoek. Naarmate de werken meer vorm begonnen te krijgen is de vraag naar werkbezoeken sterk toegenomen.

Hoewel ook hier gestreefd wordt naar een actief beleid, gelukt dit maar gedeeltelijk. Capaciteitsgebrek zowel wat betreft mankracht als faciliteiten zijn daar debet aan. Uitbreiding daarvan zou evenwel maar gedeeltelijk soelaas bieden, daar dit óf ten koste gaat van de kwaliteit óf te grote verstoringen geeft bij de voortgang van het project. De dienst hanteert thans een limiet van plus minus 650 werkbezoeken per jaar. In samenwerking met de projectorganisatie of zelfstandig, organiseren de aannemerscombinaties en betrokken bedrijven eveneens een paar honderd werkbezoeken per jaar.

In grote lijnen worden drie hoofdgroepen onderscheiden waarvoor aparte werkbezoeken mogelijk zijn: voor Verkeer- en Waterstaatsdiensten, voor relevante onderwijsinstellingen en besturen en bedrijven die sterk betrokken zijn bij de werken, en voor binnen- en buitenlandse instanties, organisaties of personen aan wie men graag de Nederlandse know how op bij de werken betrokken terreinen wil laten zien. Bij de organisatie van werkbezoeken wordt, zoveel mogelijk in overleg met de aanvrager, een programma opgesteld. Lezingen van deskundigen op het gebied van ontwerp, waterloopkunde, beheer, ecologie of een der andere specialismen worden daarbij ingepast. De samenwerking met andere ministeries heeft ook hier geleid tot een toenemend aantal werkbezoeken van hoge buitenlandse gasten. Het is duidelijk dat de voorlichtingsdienst door de capaciteitslimiet vele op zichzelf gerechtvaardigde aanvragen niet op de hier genoemde wijze kan honoreren. Niemand hoeft echter tevergeefs aan te kloppen. Het grootste deel

van het jaar is het informatiecentrum zeven dagen per week geopend. En ook in de winter blijft het werk op deze wijze van woensdag tot en met zondag bereikbaar.

Organisatie

Veel van de hier besproken voorlichtingsactiviteiten zijn een uitvloeisel van een voorlichtings- en public relationsonderzoek dat, gedeeltelijk met externe ondersteuning, in 1981 is uitgevoerd. Hieruit kwam onder andere de wens naar een gewijzigde organisatie naar voren. Oorspronkelijk werd de voorlichting alleen gecoördineerd en uitgevoerd door de afdeling Voorlichting van de Deltadienst, in overleg met de directie Voorlichting van het ministerie. In bericht 103 (februari 1983) werd reeds gewezen op de noodzaak van een doordachte en goed gestructureerde projectorganisatie voor de voorlichting. Bij de reorganisatie in 1982 werd besloten de voorlichting als projectbureau op te nemen onder de Begeleidings Groep Oosterschelde.

In het bureau Voorlichting hebben alle betrokken partijen uit de projectorganisatie en de directie Voorlichting en het Ministerie permanent of ad hoc zitting. Het projectbureau heeft een aantal beleidsvoorbereidende en uitvoerende werkgroepen en wel op het gebied van werkbezoeken en evenementen, tentoonstellingen, pers, audio-visuele middelen en drukwerken. De directie Voorlichting van het Ministerie en de betrokken diensten van de Rijkswaterstaat zijn zoveel mogelijk ook hierin vertegenwoordigd. Op zijn beurt heeft ieder der werkgroepen een of meer secties voor de eigenlijke uitvoering van de voorlichtingsactiviteiten. De secties zijn echter zo klein mogelijk gehouden. Het voorlichtingswerk wordt ondersteund door functionarissen die op bepaalde terreinen deskundig zijn, en technische toelichting kunnen geven. Zo worden medewerkers van interne zaken, vervoer of de tekenkamer en technische specialisten ingeschakeld voor de voorbereiding of uitvoering van open dagen, tentoonstellingen en werkbezoeken.

Ten gevolge van de Oosterscheldewerken verandert het waterhuishoudkundig regiem in het betrokken gebied. Ten westen van de compartimenteringsdammen blijft het getij, met een kleine reductie, gehandhaafd. Ten oosten van de dammen zal het getij door de afsluiting echter wegvallen en zal het water verzoeten. Als gevolg daarvan zullen grote delen van het tegenwoordige intergetijdegebied droogvallen, waardoor deze gebieden ingrijpend van karakter zullen veranderen. Daarop moet met beleidsplannen worden ingespeeld.

De toekomstige ontwikkeling van het Krammer-Volkerak

Onder verantwoordelijkheid van de Commissie Compartimentering Oosterschelde is een eerste verkenning uitgevoerd naar de inrichtings- en beheersmogelijkheden van het Krammer-Volkerak na de afsluiting. Deze studie is uitgemond in een ontwikkelingsvisie voor het gehele gebied en in daarbij aansluitende inrichtings- en beheersalternatieven voor de droogvallende gronden. Vanwege de beschikbare ruimte wordt in dit artikel volstaan met een weergave van het algemene deel van de ontwikkelingsvisie. Overigens is de visie gebaseerd op gegevens met een beperkte waarde. Oorzaak daarvan is dat ten tijde van het maken van het plan veel gegevens nog ontbraken, zoals de toekomstige waterhuishoudkundige situatie, en daardoor niet was aan te geven welke ontwikkelingen kunnen worden verwacht in de aquatische levensgemeenschappen. Ook de relaties tussen het Krammer-Volkerak en de omgeving zijn nog onvoldoende onderzocht. Een andere beperking schuilt in het feit dat uitsluitend die functies in

beschouwing genomen zijn die in bestaande beleidsnota's naar voren komen, terwijl nog niet op alle overheidsniveaus en in alle sectoren diepgaand is nagedacht over mogelijkheden en wenselijkheden met betrekking tot het toekomstige Krammer-Volkerak.

Bij de aanbieding van het hiervoor besproken studierapport aan de provinciale besturen van Zeeland, Noord-Brabant en Zuid-Holland heeft de Commissie Compartimentering Oosterschelde dan ook voorgesteld om een integraal beleidsplan voor inrichting en beheer van het gebied op te stellen, in overleg met alle betrokken overheden. Deze aanpak, waarmee in de Oosterschelde positieve ervaringen zijn opgedaan, wordt beschouwd als het middel bij uitstek om de toekomstige veranderingen in milieukundig en planologisch opzicht te begeleiden. De reeds opgestelde ontwikkelingsvisie kan dan beschouwd worden als een belangrijke bouwsteen voor een dergelijk beleidsplan.

We geven nu allereerst een korte beschrijving

Tabel 1. Oppervlakteverdeling van het Krammer-Volkerak, tegenwoordige en toekomstige situatie.

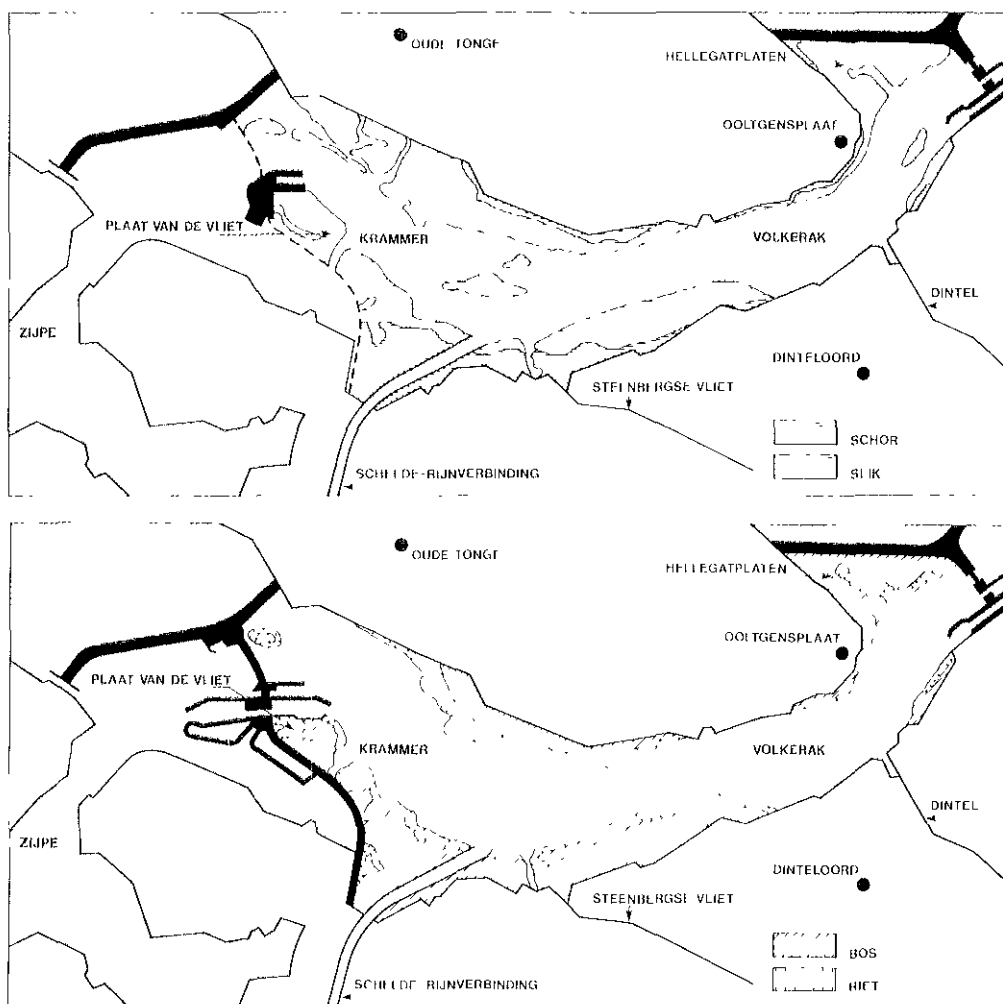
	Tegenwoordige situatie	Toekomstige situatie
Milieutype	oppervlakte (ha)	oppervlakte (ha)
Water	3 460	4 670
Intergetijdegebied	2 350	—
Schorren	640	—
Droogvallende gronden	—	1 780
Totaal	6 450	6 450

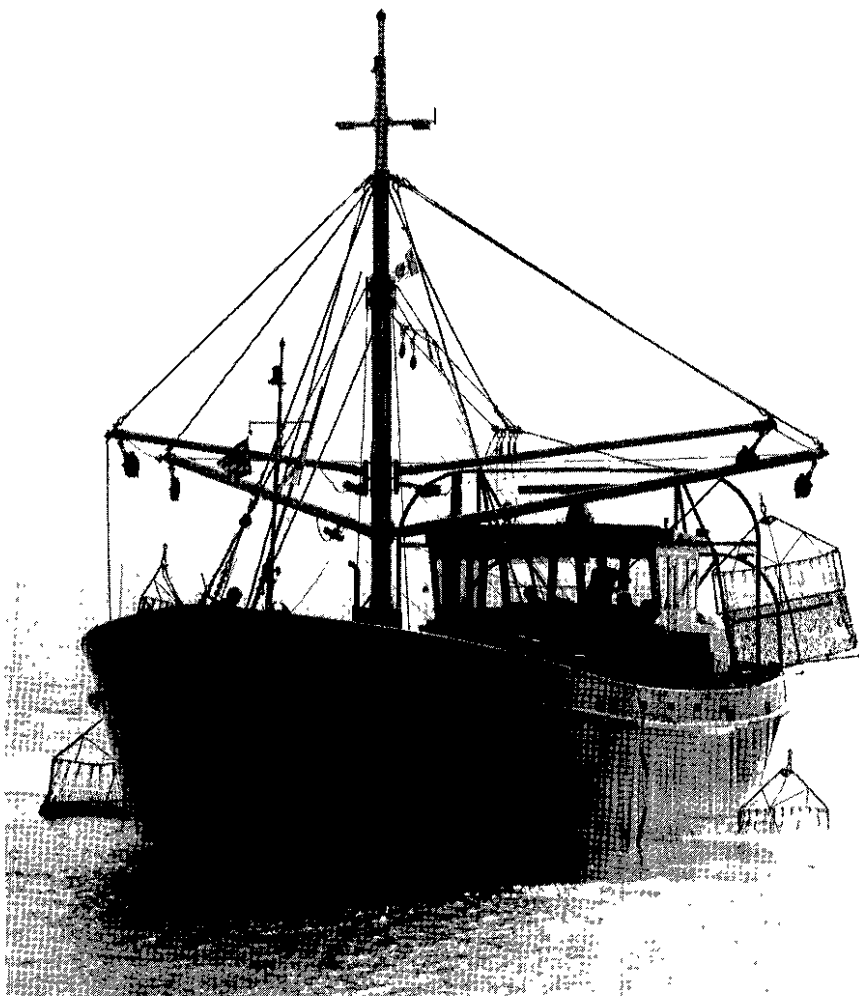
van het Krammer-Volkerak in de huidige situatie en van de te verwachten veranderingen die de afsluiting daarin teweeg brengt. Het artikel wordt besloten met enkele opmerkingen over het vervolg op deze studie.

De Zierikzee-8 vissend op mosselen

Thans vormt het Krammer-Volkerak de noord-oostelijke uitloper van het getijdegebied van de Oosterschelde. De oppervlakte van het gebied bedraagt 6450 ha (zie de tabel, waarin eveneens de toekomstige situatie is weergegeven).

Fig. 1,2 Tegenwoordige toestand en vermoedelijke ontwikkeling na de afsluiting (beneden) van de buitendijkse gronden in het Krammer-Volkerak





Het zoute getijdemilieu van het Krammer-Volkerak bevat een rijke flora en fauna. Kenmerkend daarvoor zijn de grote hoeveelheden vogels die in het gebied worden aangetroffen en de schorren met hun grillige krekenpatroon en karakteristieke vegetatie.

In de ondiepe delen van het water bevinden zich mosselpercelen. Behalve de mosselvisserij vinden in dit gebied ook andere soorten visserij plaats, zoals garnalen- en palingvisserij.

Voor de beroepsscheepvaart is het Krammer-Volkerak een belangrijke vaarweg, als onderdeel van de routes die het Westerscheldebekken en het Antwerpse havengebied verbinden met het Nieuwe-Waterweggebied, via de Schelde-Rijnverbinding en via het Zijpe. Voor de pleziervaart is het Krammer-Volkerak eveneens van belang, als schakel in de doorgaande route tussen het noordelijk en het zuidelijk Deltagebied. Dintel-

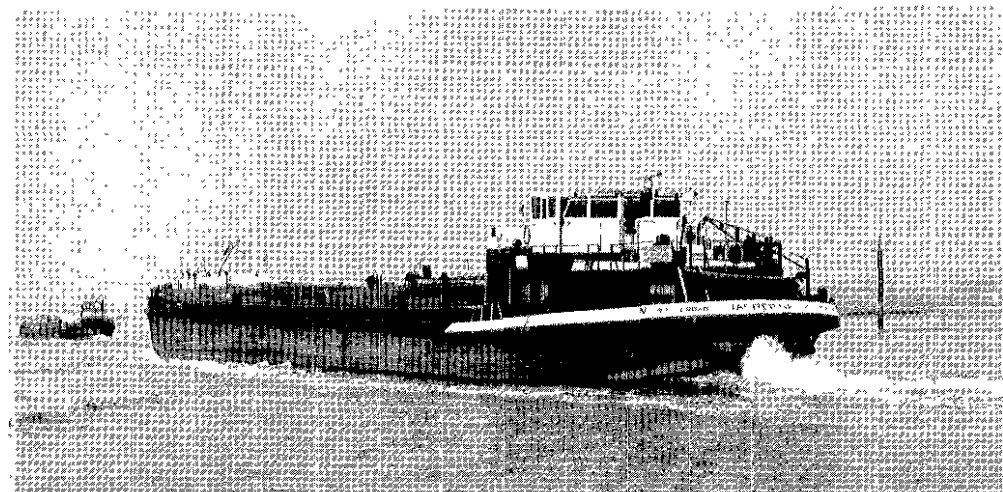
oord heeft een grote jachthaven. In de omgeving van Oude Tonge en Ooltgensplaat zijn voorzieningen voor verblijfsrecreatie aanwezig.

Door de matige ontsluiting van het gebied en de getijdebeweging vindt in het Krammer-Volkerak slechts in geringe mate oeverrecreatie plaats. Tot slot van deze beknopte beschrijving dient te worden gewezen op het industrieterrein langs het Krammer-Volkerak ten noordwesten van Dintmond.

Door de afsluiting zal het Krammer-Volkerak van een zout getijdebekken veranderen in een zoet stagnant meer. Als gevolg van het wegval- len van de getijdebeweging zal bij een peil van N.A.P. 27% van de totale oppervlakte van het gebied voorgoed droogvallen. De rest zal bestaan uit water, waarin naast diepe geulen uitgestrekte ondieptes zullen voorkomen.

Tussen de droogvallende gronden en het water zal, anders dan nu, een scherpe grens ontstaan, waardoor als gevolg van geconcentreerde golfaanval oevererosie zou kunnen optreden. De toekomstige veranderingen zullen verstrekkende consequenties hebben voor de waterhuishouding en het milieu, en in samenhang daarmee voor de functies van het gebied. Na de afsluiting zal op het Krammer-Volkerak water worden aangevoerd door het Hollands Diep via de Volkeraksluizen, door de Brabantse rivieren en ten gevolge van neerslag en polderlozingen. De afvoer van het water zal in hoofdzaak plaatsvinden langs het Bathse Spuikanaal. Daarnaast zullen de omliggende polders in de zomermaanden naar verwachting water van het Krammer-Volkerak inlaten; bovendien treedt in deze periode een verdampingsoverschot op. Met name in de zomer zal

verwacht wordt. Dit kan mogelijk leiden tot overmatige algenbloei in het bekken, en een verstoring van het ecosysteem. Door verkorting van de verblijftijd van het water kan buitensporige algenbloei wellicht voorkomen worden. Ook het gehalte aan toxische stoffen in het Krammer-Volkerak zal nadelig worden beïnvloed door de toevoer van rivierwater. De tegenwoordige natuurwaarden van het Krammer-Volkerak als getijdgebied zullen als gevolg van de afsluiting grotendeels verloren gaan. Door de ontzilting van het water zal de huidige aquatische levensgemeenschap worden vervangen door een zoetwatergemeenschap. Door het wegvallen van het getij zal het intergetijdgebied de waarde die het nu heeft als fourageergebied voor vogels en vissen, verliezen. Het gedeelte van het intergetijdge-



or behoefte bestaan aan het inlaten van water uit het Hollands Diep, zowel voor de handhaving van het peil als voor de waterkwaliteit. De inlaat van water bij de Volkeraksluizen en het afvoeren ervan via het Bathse Spuikanaal naar de Westerschelde maakt het mogelijk het Krammer-Volkerak en de Schelde-Rijnverbinding van noord naar zuid door te spoelen met zoet water.

Op deze wijze is het mogelijk het tempo van ontzilting van het Krammer-Volkerak te beïnvloeden. De waterkwaliteit van het toekomstige Krammer-Volkerak zal voor een groot deel afhankelijk zijn van de kwaliteit van het water dat door de grote rivieren via de Volkeraksluizen wordt ingelaten. Met dit water zullen aanzienlijke hoeveelheden voedingsstoffen worden aangevoerd, waardoor in het Krammer-Volkerak een tamelijk hoog fosfaat- en stikstofgehalte

Binnenscheepvaart op de Schelde-Rijnverbinding

bied dat onder water komt te liggen zal gedeeltelijk worden bedekt met waterplanten. Als gevolg van de te verwachten algenbloei zullen de waterplanten slechts tot een beperkte diepte groeien. *De schorren en de droogvallende gronden* zullen van hoog naar laag begroeid raken met bossen, struikgewas, riet- en biezen-gordels en verlandingsvegetaties. In de eerste jaren na de afsluiting zullen interessante overgangen voorkomen van zoet- en zoutminnende vegetaties die met behulp van beheersmaatregelen op verschillende plaatsen ook op langere termijn kunnen worden gehandhaafd. Op de droogvallende gronden zal de samenstelling van de broedvogel-bevolking veranderen met de successiestadia in de begroeiing. Naarmate de bosvorming vordert zal de soortenrijkdom toenemen. Daarnaast zullen de *rietzones langs de oever een uitgebreide* vogelbevolking gaan herbergen. In de eerste jaren na afsluiting zullen de aantallen doortrekkende en overwinterende vogels op het meer gering zijn. Naarmate de hoeveelheid voedsel in het water toeneemt zullen ze echter weer stijgen. Naast eenden en ganzen kunnen op het open water visetende vogelsoorten worden verwacht, zoals aalscholvers, futen en zaagbekken. Ondiepe en rustige gebieden kunnen 's winters een functie vervullen als slaapplek voor ganzen, terwijl de drooggevalen platen een functie kunnen vervullen als fourageergebied voor ganzen en eenden uit de omgeving. *Na het droogvallen van de oevergebieden* zullen zich daar bij toenemende vegetatie-ontwikkeling verscheidene diergroepen vestigen, zoals zoogdieren, amfibieën, reptielen, insecten en allerlei lagere diersoorten.

De afsluiting zal de huidige visserijvormen, mogelijk met uitzondering van de palingvisserij, onmogelijk maken.

Door het droogvallen van de oevers en het instellen van een vast peil zullen de mogelijkheden voor oeverrecreatie in het Krammer-Volkerak in principe toenemen. Als gevolg van het wegvallen van de getijdebeweging is een *stijgende belangstelling voor de kleine watersport* in het gebied te verwachten. Met name dient rekening te worden gehouden met een sterke groei van het aantal plankzeilers. Daarnaast behoudt het water een belangrijke functie als doorgaande route voor de recreatievaart. Behalve voor de oeverrecreatie zullen de *droogvallende gronden in het Krammer-Volkerak* met het voortschrijden van de vegetatie-ontwikkeling ook aantrekkelijk worden voor allerlei vormen van landgebonden recreatie.

Voor de beroepsscheepvaart brengt de compartimentering het voordeel mee dat het getij

wegvalt op het Krammer-Volkerak en de Schelde-Rijnverbinding.

Ontwikkelingsvisie

En nu dan de ontwikkelingsvisie die in opdracht van de Commissie Compartimentering Oosterschelde is opgesteld. Deze visie is enerzijds gebaseerd op de te verwachten potenties van het gebied na de afsluiting, anderzijds op een analyse van beleidsvoornemens van de betrokken overheidsinstanties.

De beleidsstukken die in de analyse een wezenlijke rol hebben gespeeld zijn de structuurschema's Openlucht recreatie, Natuur- en Landschapsbehoud, de Vaarwegennota en de Nota Landelijke Gebieden, de ontwerp-streekplannen Zuid-Holland-Zuid en West-Brabant en het streekplan Schouwen-Duiveland/Herziening 1978. In de analyse zijn de volgende functies betrokken: scheepvaart, natuur, recreatie, beroepsvisserij, landbouw, nutsvoorzieningen zoals drinkwaterspaarbekkens, zandwinning en specieberging.

De ontwikkelingsmogelijkheden van het toekomstige Krammer-Volkerak zijn deels afhankelijk van de waterhuishoudkundige situatie die na de afsluiting ontstaat. De natuur- en recreatiefuncties zijn gebaat bij een goede waterkwaliteit en een vast peil. Over de uiteindelijke waterkwaliteit en het waterkwantiteitsbeheer dat zal worden gevoerd, bestaat *nog onzekerheid*. Om deze onzekerheid te verminderen wordt onderzoek verricht naar de toekomstige waterhuishoudkundige situatie en naar de mogelijkheden om die te beïnvloeden. Op grond van tijdens de studie beschikbare kennis wordt in de ontwikkelingsvisie uitgegaan van een vast peil tussen N.A.P. + 0,25 m en N.A.P. - 0,25 m, en een waterkwaliteit die de ontwikkeling van de hierna vermelde functies mogelijk maakt.

Bij de ontwikkeling van het Krammer-Volkerak dienen de belangen van de scheepvaart nauwlettend in acht te worden genomen, gezien het feit dat een deel van het gebied een *onderdeel is van de Schelde/Rijn-verbinding*. Voor een snelle en veilige afwikkeling van de nog in intensiteit toenemende scheepvaart worden in de Philipsdam afzonderlijke sluisen gebouwd voor de beroepsscheepvaart en de recreatievaart.

Op het Krammer-Volkerak kunnen zich conflicten voordoen als gevolg van de vermenging van beroepsscheepvaart, doorgaande recreatievaart en plaatsgebonden recreatievaart. Om daaraan het hoofd te kunnen bieden zou moeten worden onderzocht in hoeverre uitbreiding van de plaatsgebonden recreatie-

vaart verantwoord is, en welke maatregelen gewenst en mogelijk zijn om conflicten tussen de recreatie en de scheepvaart te voorkomen. De consequenties hiervan voor de recreatie zijn dat in het Krammer-Volkerak slechts een beperkte ontwikkeling van de plaatsgebonden recreatievaart en van jachthavens kan worden toegestaan, en voorts dat bij de situering van water- en oeverrecreatievoorzieningen rekening gehouden zal moeten worden met hun ligging ten opzichte van de scheepvaartroute. De natuurlijke potenties van het Krammer-Volkerak dienen zo goed mogelijk te worden benut. De aquatische levensgemeenschappen zijn afhankelijk van de waterkwaliteit. Binnen de gegeven randvoorwaarden zal worden gestreefd naar een optimale waterkwaliteit. De droogvallende gronden zullen wanneer het gebied aan zijn lot wordt overgelaten achtereenvolgens begroeid raken met grassen, struiken en bossen. Om diversiteit te bereiken kan het beheer zo worden gevoerd dat een afwisselend geheel ontstaat van graslanden, struwelen en bossen. Daartoe kan gebruik worden gemaakt van beheersmaatregelen als beweiden en maaien. Plaatselijk kan reliëfvorming worden bevorderd door het plaatsen van stuifschermen. Waar een natuurlijke ontwikkeling gewenst wordt geacht zijn plaatselijke natuurbouwmaatregelen nodig, ook in het belang van de afstemming van de natuur- en de recreatiefunctie. Om te voorkomen dat door de oeverafslag aanzienlijke oppervlakten grond verloren gaan waar dit niet gewenst wordt geacht, zijn oeververdedigingswerken nodig. Op plaatsen waar bijzondere potenties tot ontwikkeling kunnen worden gebracht of waar rust een noodzakelijke voorwaarde is voor het functioneren van natuurgebieden, dient betrouwen te worden tegestaan.

In minder kwetsbare gebieden kan zonder schade beperkte recreatie worden toegestaan. Getracht zal worden, wanneer voor zo'n indeling wordt gekozen, een zonering tot stand te brengen van rustgebieden tot gebieden waar matig intensieve vormen van recreatie mogelijk zijn.

Het toekomstige Krammer-Volkerak zal naar verwachting potenties hebben voor verschillen de recreatieve functies: oeverrecreatie, watersport en landgebonden recreatie.

Gelet op de scheepvaartroute, en ook omdat er voldoende andere mogelijkheden in de buurt zijn, wordt in de visie van de projectgroep voor het Krammer-Volkerak als geheel slechts een beperkte recreatieve ontwikkeling voorgestaan. Op enkele plaatsen wordt een meer intensieve ontwikkeling mogelijk geacht, namelijk op de Plaat van de Vliet, in de omgeving van Oude



Tonge en op de Hellegatplaten. Overigens zal naar verwachting het plankzeilen op een aantal plaatsen in het gebied sterk toenemen. Waar mogelijk en nodig is enige kanalisering van deze sportbeoefening wel gewenst.

Bij het realiseren van jachthavenvoorzieningen dient – nog altijd: rekening houdend met de beroepsscheepvaart – het accent te worden gelegd op passantenplaatsen voor de vele doortrekkende pleziervaarders. Daarnaast kan een geringe uitbreiding voor vaste ligplaatsen ten behoeve van plaatsgebonden recreatievaart en sportvisserij worden overwogen. Plaatsen die daarvoor in principe geschikt zijn, zijn Dintelmond, Benedensas, Oude Tonge en Ooltgensplaat.

Voor de beroepsvisserij zal het Krammer-Volkerak na de afsluiting van geringe betekenis zijn. Afhankelijk van de waterkwaliteit zal naar



verwachting uitsluitend de palingvisserij kunnen worden uitgeoefend. Het zoete Krammer-Volkerak zal vermoedelijk ook een functie vervullen voor de watervoorziening van de landbouw in de omliggende gebieden. De effecten van en voor de waterkwaliteit spelen daarbij een rol.

Bij de inrichting en het beheer van de droogvallende gronden langs de oever aan weerszijden van de Roosendaalse en Steenbergse Vliet zal rekening worden gehouden met de reservering volgens het Tweede Structuurschema Drink- en Industriewatervoorziening van twee à drie spaarbekkens voor de drinkwatervoorziening; zodat eventuele aanleg in elk geval niet onmogelijk wordt gemaakt.

Zandwinning in het Krammer-Volkerak dient alleen plaats te vinden voorzover dit noodzakelijk is voor het beheer van de scheepvaartroute,

waarbij andere belangen niet uit het oog mogen worden verloren.

In de ontwikkelingsvisie van het Krammer-Volkerak worden globaal drie fasen onderscheiden: de periode tot de afsluiting, de overgangssituatie en de stabilisatiefase. Tijdens de periode waarin het Krammer-Volkerak nog als zout getijdebekken functioneert, dient te worden voorkomen dat zich ontwikkelingen voordoen die als ongewenst worden beschouwd wanneer eenmaal een keuze voor de toekomst van het gebied is gedaan.

Na de afsluiting zal in het Krammer-Volkerak een ontziltingsproces optreden. Afhankelijk van het te kiezen alternatief zal het zoute water in een periode van enkele weken tot 9 maanden geheel worden vervangen door zoet water. Het ontziltingsproces van de bodem van de droogvallende gronden verloopt veel trager. Met uitzondering van bepaalde gronden met slechte afwatering zal de bodem van de droogvallende gronden in een periode van 10 jaar toch wel ontzilt zijn. Afhankelijk van het beheer en de afwatering zal vermoedelijk een vegetatie ontstaan van ruigtekruiden, grassen en struwelen, terwijl de begroeiing op sommige plaatsen al een bosachtig karakter zal krijgen. In deze fase zal het accent van het beleid moeten liggen op het waterhuishoudkundig beheer en op de begeleiding van de ontwikkelingen op de droogvallende gronden. Gezien de nauwe samenhang tussen de recreatieve potenties en de ontwikkeling van de vegetatie, zullen in de huidige visie de meeste recreatieve functies pas in de loop van deze periode tot ontwikkeling worden gebracht. In deze fase zal voorts veel aandacht moeten worden besteed aan de bescherming van de oevers.

Na de overgangsfase zal het Krammer-Volkerak toegroeien naar een nieuw evenwicht. Het ontziltingsproces van de bodem wordt geheel voltooid en de vegetatie zal uiteindelijk het gewenste stadium bereiken: een variatie van bossen, gras- en struweellandschappen.

In het Krammer-Volkerak zullen na de voltooiing van de compartimenteringsdammen door de instelling van een min of meer vast peil, op verschillende plaatsen in het gebied gronden droogvallen. Mede als gevolg van de verzoeting die het Krammer-Volkerak zal ondergaan, zullen deze gronden een nieuwe ontwikkeling tegemoet gaan. Tot deze gronden behoort ook de Plaat van de Vliet, gelegen in het Krammer langs het zuidoostelijke gedeelte van de Philipsdam-in-aanleg.

Mogelijkheden voor de inrichting van de Plaat van de Vliet

Als onderdeel van de werkzaamheden van de Commissie Compartimentering Oosterschelde is een globaal onderzoek ingesteld naar de inrichtingsmogelijkheden van de Plaat van de Vliet. Hoewel het gebied ook voor andere functies geschikt is te maken, zijn alleen de natuur- en de dagrecreatiefunctie onomgankelijk daarvan bestudeerd, mede met het oog op de ligging van het gebied. Daarbij is ook overwogen dat in westelijk Noord-Brabant met name mogelijkheden voor de strand- en oeverrecreatie ontbreken. Na de aanleg van de weg over de Philipsdam zal een stroom recreanten zich richten op de strand- en oeverrecreatie langs de Zeeuwse kust en in de Deltabekkens. Teneinde te voorkomen dat de oevers van de Oosterschelde zwaar belast worden, en ook om verdere belasting van de Zeeuwse stranden en het Veerse-Meergebied te verhinderen, voert de provincie Zeeland een beleid dat erop gericht is om op daarvoor geschikte plaatsen langs de toegangsroutes naar Midden-Zeeland en Schouwen-Duiveland opvangpunten voor de recreatie te creëren. Samen met andere projecten zou een dagrecreatieproject op de Plaat van de Vliet zo'n functie kunnen vervullen. Men heeft overigens de keus tussen dit project en uitbreiding van het nabijgelegen Strand Grevelingendam met een tweede fase.

Bij een globale schatting is het te verwachten momentbezoek geraamd op 3000 recreanten. Volledige inrichting van de Plaat van de Vliet voor de intensieve dagrecreatie is daarvoor niet nodig; die is in de studie dan ook achterwege gelaten.

Alvorens de in de studie beschouwde alternatieven te beschrijven, gaan we eerst nader in op de ontwikkelingsmogelijkheden van de

natuurfunctie en de recreatiefunctie.

Wat de natuurfunctie betreft kan gedacht worden aan een spontane ontwikkeling en aan een ontwikkeling met actief beheer. Bij spontane ontwikkeling zal op de hogere delen in de loop der jaren een soortenrijke vegetatie tot ontwikkeling komen van achtereenvolgens kruiden, open struweel en, na 50 à 100 jaar, eiken- en berkenbos.

Op de lagere delen zal eerst een zoutminnende vegetatie tot ontwikkeling komen, gevolgd door wilgen en elzen. Bij elk ontwikkelingsstadium behoort een kenmerkende vogelfauna. Van de overige fauna worden slechts de kleinere diersoorten verwacht.

Om de diversiteit in het gebied te vergroten kan natuurtechnisch beheer worden toegepast; in concreto valt te denken aan begrazing. De functie van de oorspronkelijk in ons land aanwezige grote grazers kan daarbij worden overgenomen door huisdieren zoals runderen, paarden en schapen. Vooral voor het contrale gedeelte kan worden gedacht aan beweiding met vee. Het noordelijke gedeelte zou eveneens bij de beweiding kunnen worden betrokken. Als gevolg van de langgerekte vorm zou dit gedeelte dan wat extensiever kunnen worden beweide. Verder zouden voorzieningen moeten worden getroffen om de havendam vrij van vee te houden.

De begroeiing langs de oever en in het water zal nagenoeg overeenkomen met die bij een spontane ontwikkeling. Met het vergroten van de diversiteit in de vegetatie zal ook de diversiteit in de vogelstand enigszins toenemen. Een andere mogelijkheid van actief beheer is het één- of tweemaal per jaar maaien van delen van het gebied en afvoeren van het hooi. De kosten van deze beheersvorm zijn aanmer-

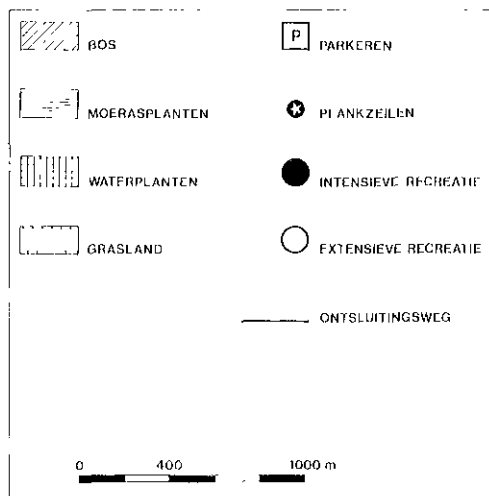
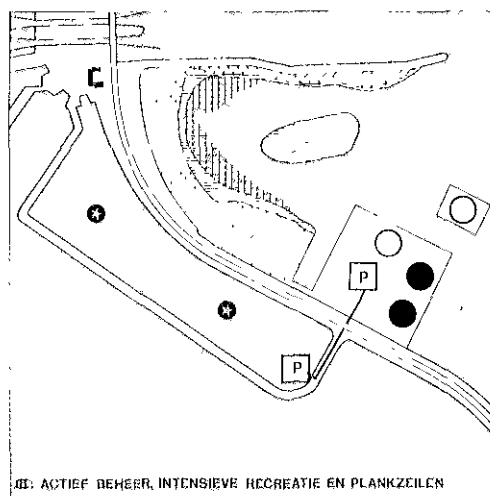
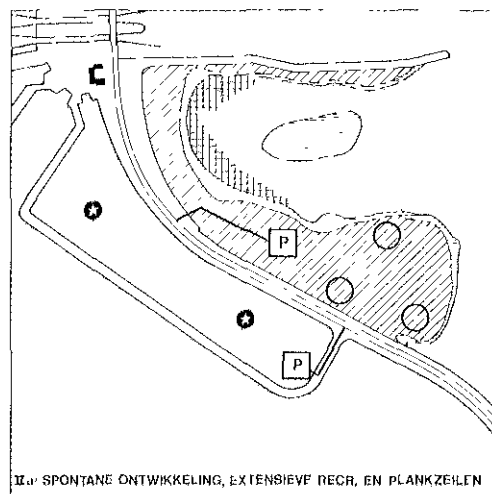
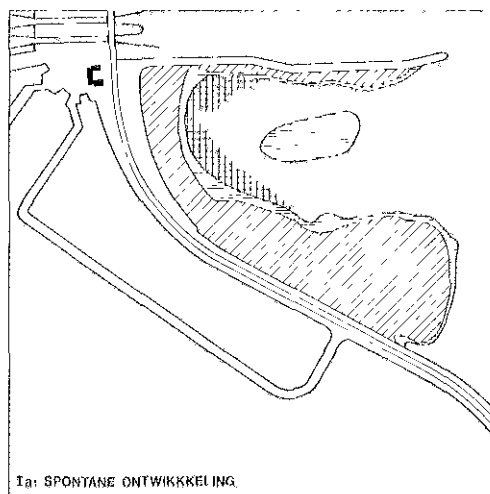
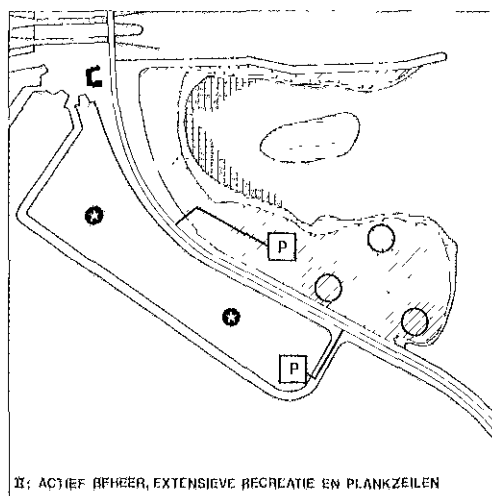
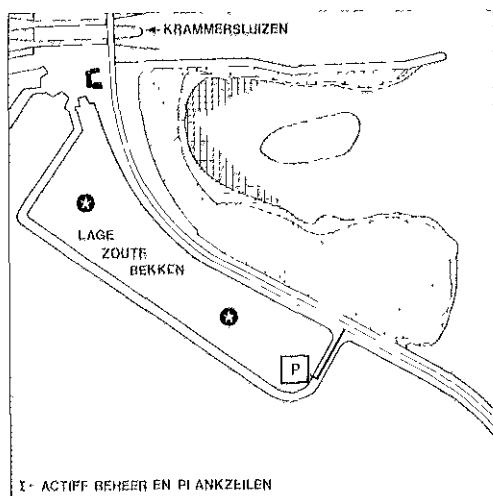


De Kreekraksluizen, met
daarvoor de Plaat van de Vliet

kelijk hoger dan die van beweiding.

Bij de beschouwing van de recreatieve mogelijkheden is rekening gehouden met de specifieke landschappelijke kenmerken van de omgeving, waarop ook de ideeën met betrekking tot de vormgeving van de Philipsdam zijn gebaseerd. Dit houdt in dat het open karakter van de terreinen langs de dam zoveel mogelijk moet worden gehandhaafd en de verticale elementen worden geconcentreerd tot één geheel, dat visueel duidelijk van de dam zelf is gescheiden.

Bij inrichting van het gebied voor de extensieve recreatie moet worden gedacht aan op de beleving van de natuur gerichte recreatievormen, zoals bijvoorbeeld wandelen en picknicken. In het gebied zouden op summiere wijze enkele padjes en picknickgelegenheden kunnen worden aangelegd. Voor de ontsluiting



van het gebied kan, gezien het extensieve karakter van het recreatieve gebruik, de afslag van de beheersweg naar het sluizencomplex worden benut.

Op grond van een aantal overwegingen wordt de oostzijde van het centrale gedeelte van de plaat het meest geschikt geacht voor de intensieve dagrecreatie. Hier zijn mogelijkheden aanwezig voor het aanleggen van een voor de recreatie geschikte oever van ongeveer één km lang. Langs deze oever kan worden gezwoomen, gespeeld en worden gevaren met rubberbootjes. Aan de noordoostzijde kunnen, ter verhoging van de aantrekkelijkheid en om rustige, ondiepe, veilige waterzones te creëren, één of enkele eilandjes worden aangelegd. De binnenwaarts op grotere afstand van de oever gelegen terreinen bieden mogelijkheden voor een minder intensief gebruik, zoals bijvoorbeeld spelen en picknicken. Teneinde te voorkomen dat het zich hier ontwikkelende milieu in de beginfase door recreanten te zeer wordt beïnvloed, dient tussen het recreatiegebied en het natuurgebied een barrière te worden aangebracht, bijvoorbeeld een ondiepe waterzone. Beweiding van het aangrenzende gedeelte biedt in een later stadium voldoende waarborgen tegen betreding. Het project kan worden ontsloten vanaf de toekomstige weg over de Philipsdam; hoe precies, dient te zijner tijd te worden uitgewerkt.

Plankzeilen is in de waterzone langs de Plaat van de Vliet weliswaar mogelijk, maar ongewenst in verband met de nabije vaargeul voor de beroepsvaart. Verder zouden conflicten kunnen ontstaan met de oeverrecreanten in het water. Een verbod om op die plaats te plankzeilen wordt slechts effectief geacht, indien in de naaste omgeving een locatie kan worden

aangegeven waar plankzeilen wel is toegestaan. En die is er: het lage zoute bekken van de Krammersluizen, zij het dat de oevers plaatselijk enigszins zouden moeten worden aangepast. Als aanvulling hierop zouden langs de oevers van het bekken zeer summiere mogelijkheden voor de oeverrecreatie kunnen worden geschapen.

Vergelijking van de alternatieven

Op basis van de aangegeven mogelijkheden zijn drie hoofdalternatieven – I, II en III –, en twee afgeleide alternatieven IA en IIA samengesteld (figuur 1). In de hoofdalternatieven is zoveel mogelijk rekening gehouden met de landschappelijke visie die is ontwikkeld voor de vormgeving van de Philipsdam, waarin de openheid van het landschap een belangrijke rol speelt. Om ook een spontane ontwikkeling van de vegetatie in de beschouwingen te kunnen betrekken, die tot een meer gesloten landschap leidt, is in de afgeleide alternatieven van deze landschappelijke visie afgeweken. De alternatieven zijn ten aanzien van een aantal aspecten onderling vergeleken.

Wat de natuurfunctie aangaat worden zowel een spontane ontwikkeling als een actief beheer in natuurwetenschappelijk opzicht van groot belang geacht. De alternatieven I en IA worden wat dit aspect betreft gelijkwaardig geacht. Naarmate het recreatieve gebruik toeneemt, neemt de natuurfunctie in betekenis af. Dit is, zij het in verschillende mate, het geval bij de alternatieven II, IIA en III.

In landschappelijk opzicht voldoen de alternatieven I en III aan de uitgangspunten die ten grondslag zijn gelegd aan de vormgeving van de Philipsdam. Met alternatief II is dit weliswaar eveneens het geval, maar toch ontstaat hier na verloop van tijd een minder open landschap. Bij de alternatieven IA en IIA leidt de ontwikkeling op den duur tot een gesloten bosgebied. Dit is niet in overeenstemming met de uitgangspunten voor de vormgeving.

Mogelijkheden voor intensieve dagrecreatie voor 3000 recreanten biedt alleen alternatief III. *Extensieve, meer op de natuurbeleving gerichte recreatievormen* zijn mogelijk bij de alternatieven II en IIIA en, in mindere mate, bij alternatief III.

Mogelijkheden voor het plankzeilen op het lage zoute bekken ontbreken slechts bij alternatief IA. De daarvoor benodigde voorzieningen zijn hier bewust achterwege gelaten om de zich spontaan ontwikkelende natuurfunctie op de plaat aan de andere zijde van de dam te beschermen.

Ten aanzien van de beïnvloeding van de

natuurfunctie is onderscheid gemaakt tussen beïnvloeding door in het eigenlijke recreatiegebied aanwezige recreanten en beïnvloeding door recreanten die de weg langs komen, en tijdens een kort oponthoud de natuur kunnen verstoren. Bij de alternatieven I, II, IIA en III is de kans aanwezig op enige beïnvloeding van het Oosterscheldegebied dat grenst aan het lage zoute bekken. Door het ontbreken van recreatieve voorzieningen zal de beïnvloeding bij alternatief IA beperkt blijven tot mogelijk enige verstoring door passerende recreanten. Bij de alternatieven II en IIA zal meer verstoring optreden, in verband met daar geschapen mogelijkheden voor extensieve recreatie. In vergelijking met de andere alternatieven zal de verstoring van de natuurfunctie bij alternatief III betrekkelijk groot zijn.

Alleen bij alternatief III zijn mogelijkheden aanwezig voor op het gebruik van het water gerichte recreatievormen. Maatregelen moeten worden getroffen om te voorkomen dat hieruit hinder voortvloeit voor de scheepvaart; die zullen echter nooit geheel afdoende kunnen zijn. Bij de overige alternatieven ontbreken mogelijkheden voor de waterrecreatie nagenoeg, en dus zal daardoor geen hinder voor de beroepsvaart ontstaan.

Gezien de aantrekkelijkheid van het schouwspel van het schutbedrijf in de Krammersluizen voor recreanten, moet, afhankelijk van de intensiteit van het recreatieve gebruik van het gebied, enige hinder voor het beheer van het sluisencomplex worden verwacht. Deze hinder zal het grootst zijn bij alternatief III. Daar op het sluissterrein geen particuliere auto's zullen worden toegelaten en de loopafstand vanaf het recreatiegebied vrij groot is, zal de daadwerkelijk optredende hinder naar verwachting beperkt blijven.

De verkeersveiligheid te land kan in negatieve zin worden beïnvloed door recreanten die de weg oversteken. De mate waarin dit zal gebeuren is afhankelijk van de onderlinge relatie tussen de gebiedsdelen aan beide zijden van de weg. Deze ontbreekt in alternatief IA, waarin het lage zoute bekken geen recreatieve nevenfunctie vervult. De relatie en daarmee de invloed op de verkeersveiligheid is het sterkst in alternatief III. Indien nodig kunnen verkeersvoorzieningen worden getroffen, bijvoorbeeld in de vorm van een verkeerslichteninstallatie of een voetgangerstunnel.

De mogelijkheden om werken voor de inrichting van de Plaat van de Vliet te combineren met werkzaamheden aan de Philipsdam is onder meer afhankelijk van het tijdschema van de uitvoering van de dam, van het tijdstip waarop een meer gedetailleerd en goedgekeurd

inrichtingsplan beschikbaar kan zijn en van de aard van de uit te voeren werkzaamheden.

Voorzieningen voor beweiding van het gebied of voor de extensieve recreatie hebben slechts een beperkte omvang, en kunnen eerst worden aangebracht nadat de natuurfunctie zich enige tijd heeft kunnen ontwikkelen. Combinatie van deze werkzaamheden met de uitvoering van de dam kan dus buiten beschouwing worden gelaten. Wel biedt het treffen van voorzieningen om het lage zoute bekken geschikt te maken voor het plankzeilen de mogelijkheid tot combinatie van werkzaamheden: het lijkt mogelijk deze voorzieningen te realiseren als onderdeel van het waterstaatkundig beheer. Met het verkrijgen van de benodigde vergunningen is naar verwachting ongeveer een jaar gemoeid.

De voorbereiding van een project overeenkomstig alternatief III vergt, afhankelijk van de planologische procedures, 1 tot 5 jaar. Het lijkt mogelijk om met name te denken aan een gecombineerde uitvoering van het grondwerk, de ontsluitingswegen en de aan te brengen oeververdedigingen.

De Oosterscheldekering zal een nadrukkelijk element vormen in het landschap van de Oosterschelde. De wijze waarop zo'n groots waterbouwkundig werk zich manifesteert wordt in de eerste plaats bepaald door het op zijn functie gebaseerde technische ontwerp en de daaruit voortvloeiende vormgeving. Verder kan de vormgeving nog worden beïnvloed door rekening te houden met secundaire functies waarvoor het werk mogelijkheden biedt. Voorbeeld van dit laatste is de functie als verkeersader, voor de recreatie en voor de natuur. Iedere functie stelt zijn eigen voorwaarden aan het ontwerp en de vormgeving.

De landschapsvormgeving van de Oosterscheldekering en omgeving

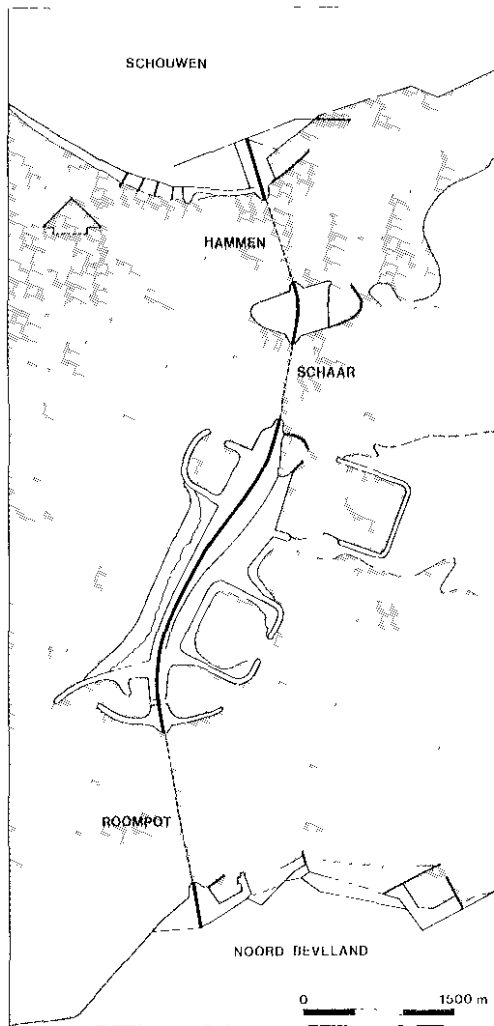
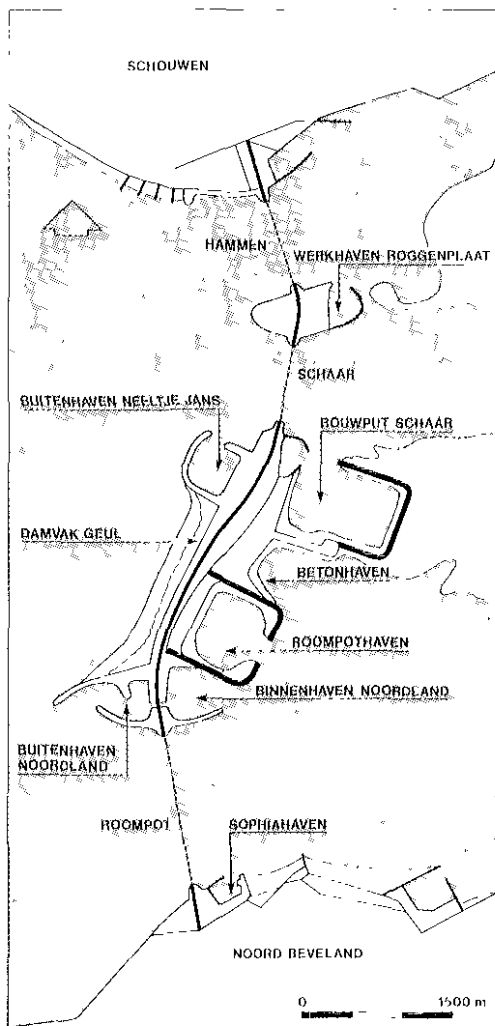
Uitgaande van het op de primaire functie gebaseerde ontwerp en inspeland op de mogelijkheden voor secundaire functies kan een landschapsvormgeving worden gezocht, waarmee recht wordt gedaan aan het landschap als geheel en aan het bijzondere karakter van de kering.

Ten behoeve van de Oosterscheldekering zijn, in opdracht van de Rijkswaterstaat, landschapsstudies verricht door de Stichting voor Landschapsplanning en Ontwerp te Wageningen. De studies hebben in hoofdzaak betrekking op de elementen die in landschappelijk opzicht kunnen worden beïnvloed, namelijk de damvaken met de werkerreinen, de bouwputten en de werkhavens. De studies zijn begeleid door een stafgroep waaraan wordt deelgenomen door de Deltadienst, de directies Sluizen en Stuwten en Bruggen, Staatsbosbeheer en het architectenbureau dat de vormgeving van de betonwerken verzorgt.

Om een visie met betrekking tot de landschapsvormgeving te kunnen onderbouwen is uitgebreid aandacht besteed aan de specifieke kenmerken van het landschap van de Oosterschelde, toegespitst op het westelijke gedeelte. Behalve aan de Oosterschelde zelf is eveneens aandacht besteed aan de landschapkenmerken van de aangrenzende gebieden, namelijk Schouwen-Duiveland en Noord-Beveland, waarvan het landschap niet los kan worden gezien van dat van de Oosterschelde zelf. Bij de landschapsanalyse is verder ook ingegaan op de technische verschijningsvorm van de Oosterscheldekering, die een nieuw element gaat vormen in het bestaande landschap. Aan de essenties van het landschap van de Oosterschelde en van de kering is in deze Berichten reeds eerder aandacht besteed (Bericht 85,

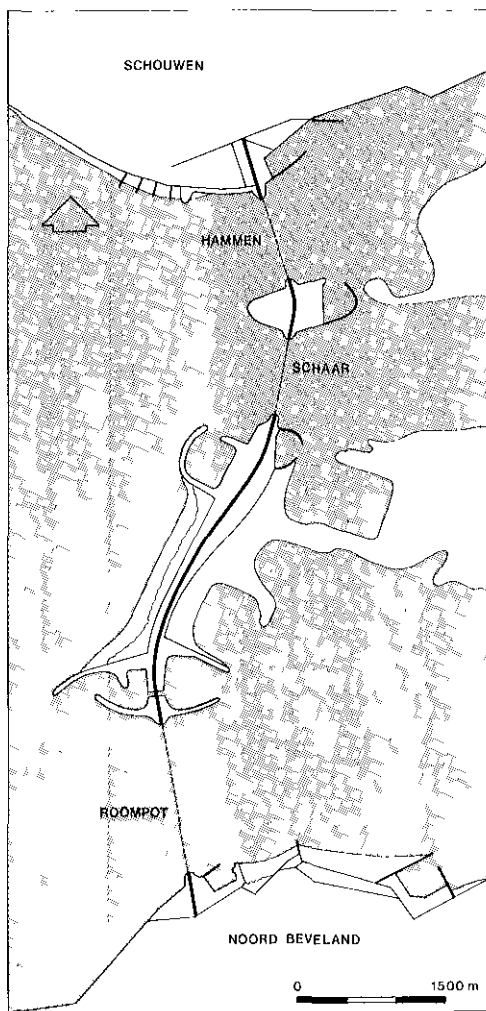
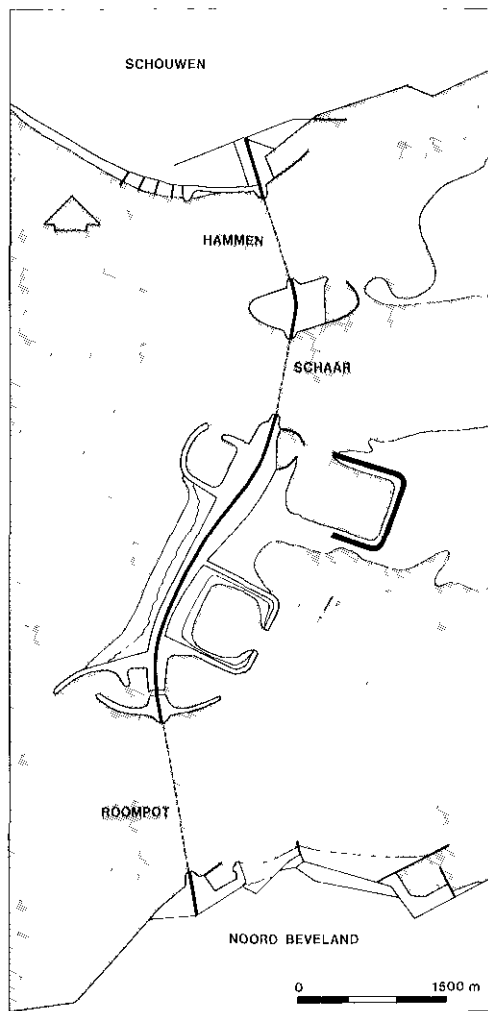
augustus 1978), zodat we nu op dat onderdeel van de landschapsstudies niet verder ingaan. Bij de keuze van de uitgangspunten die bij de landschapsvormgeving kunnen worden gehanteerd is overwogen dat de Oosterscheldekering wordt gebouwd met een tweeledige doelstelling, namelijk om de vereiste veiligheid tegen overstromingen te garanderen en om het waardevolle getijdemilieu te handhaven. In landschappelijk opzicht betekent dit dat het technische patroon van de kering als het ware over het te handhaven natuurlijke landschapspatroon wordt gelegd. Deze beide patronen vormen een sterk contrast, waarin het tweeledig karakter van de kering wordt weerspiegeld. Op grond van deze overweging wordt als voornaamste uitgangspunt voor de landschapsvormgeving voorgesteld dit tweeledige karakter zoveel mogelijk zichtbaar te maken en te accentueren.

Tussen de Oosterschelde en de Noordzee blijft de ecologische samenhang gehandhaafd. Als gevolg van de bouw van de kering ontstaat er echter een visuele barrière. Alleen vanaf het hoogste punt van de kering – 12 m boven N.A.P. – kunnen beide zijden worden overzien. Het versterken van deze visuele relatie, als uitdrukking van de blijvende ecologische samenhang, wordt van groot belang geacht. De plaat Neeltje Jans, die een belangrijke natuurfunctie heeft, grenst direct aan de kering en is gemakkelijk bereikbaar. Door middel van een hierop afgestemde landschapvormgeving zou de bereikbaarheid vanaf de kering zoveel mogelijk kunnen worden beperkt. Door de aanwezigheid van in functioneel opzicht secundaire dwarselementen, zoals bouwdokken en werkhavens, wordt het uitzicht over het water vanaf de kusten van Schouwen



en Noord-Beveland beperkt. Plaatselijk wordt hierdoor afbreuk gedaan aan de karakteristieke *wijdheid van het Oosterscheldegebied*. Aan de Oosterscheldezijde van het damvak wordt het beeld vooral bepaald door uitgestrekte werkerreinen en bouwdoeken. Door middel van het landschapsontworp zou gepoogd kunnen worden de specifieke kenmerken van het getijdemilieu waarbaar te maken als contrast met het technische patroon van de kering. Door de aanwezigheid van omvangrijke secundaire elementen is de functionele structuur van het waterbouwkundige werk vaak moeilijk in het beeld herkenbaar. Met name aan de Oosterscheldezijde wordt de lineaire hoofdvorm van de kering in het landschap overheerst door secundaire elementen. Daarom wordt voorgesteld in het ontwerp een duidelijk onderscheid aan te brengen tussen de

hoofd- en bijzaken van de kering. Als middelen daartoe worden genoemd het verlagen van de kruinhoogte van dwars op de kering gelegen dijken, het verlagen van de werkerreinen, het tot stand brengen van een ruimtelijke scheiding tussen de kering en de erlangs gelegen bouwputdijken of restanten daarvan. Verder is overwogen dat onderdelen van de hulpwerken, zoals bouwdoeken en werkhavens, blijvend uitdrukking zouden kunnen geven aan de inspanningen bij de bouw van het unieke waterbouwkundige werk. Bij de landschapsstudies is voorts de wenselijkheid onderkend om een zo groot mogelijke vrijheid te behouden ten aanzien van de *uiteindelijke keuze van nevenbestemmingen*. De reden hiervan is dat, parallel aan de landschapsstudies, onder verantwoordelijkheid van de Stuurgroep Oosterschelde werd gewerkt



aan de opstelling van een plan voor de inrichting en het beheer van het Oosterscheldegebied. Dit heeft geresulteerd in het 'Beleidsplan voor de Oosterschelde 1982'. Ten tijde van de landschapsstudie kon nog niet worden beschikt over concrete plannen voor het toekomstige medegebruik van de huidige werkterreinen en werkhavens. Thans wordt bij de uitwerking van het Beleidsplan naar deze gebruiksmogelijkheden nadere studie verricht.

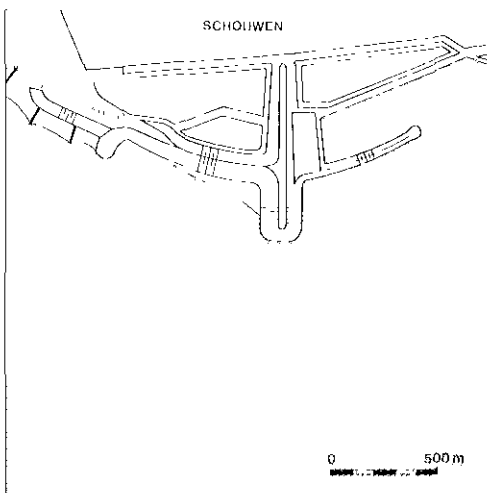
De landschapsstudie heeft geresulteerd in alternatieven die zich onderscheiden door de mate waarin en de wijze waarop het technische patroon en het natuurlijke patroon aan elkaar zijn gerelateerd. Verder vertonen de alternatieven verschillen in de verhouding tussen de functioneel primaire elementen – de lineaire hoofdvorm – en de functioneel secundaire elementen. Verschillende soorten alternatieven

Van links naar rechts de alternatieven I-IV voor de landschapsvormgeving van de Oosterscheldeking

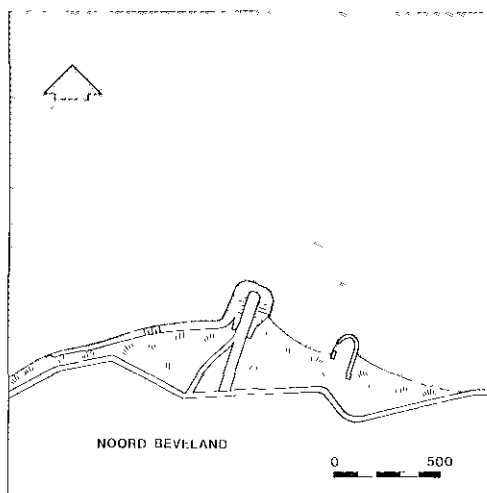
kunnen worden onderscheiden, variërend van alternatieven waarin de werkterreinen en bouwputten zoveel mogelijk gehandhaafd blijven, tot alternatieven waarin de werkterreinen en bouwputten zoveel mogelijk verwijderd worden. De nadruk komt in het eerste geval te liggen op uitingen van de techniek en in het tweede geval op de technische vorm van *datgene wat voor het functioneren van de kering strikt noodzakelijk is.*

In de studie zijn deze alternatieven verder uitgewerkt. Ze vertonen enkele gemeenschappelijke kenmerken, waaronder de doorgaande weg over de kering en de situering van het bedienings- en dienstengebouw, het Ir. J. W. Topshuis. Ten aanzien van de doorgaande weg wordt voorgesteld de blijvende ecologische relatie tussen Noordzee en Oosterschelde ook visueel tot uitdrukking te brengen, door de weg

Inlagen op het eiland
Schouwen



Mogelijke landschappelijke vormgeving van de damaanzettingen Schouwen (links) en Noord-Beveland



op een zodanig niveau aan te leggen – ongeveer 12 m boven N.A.P. – dat aan beide zijden een vrij uitzicht over het water blijft bestaan. Ter vergelijking kan worden vermeld dat zo'n situatie bij de Veerse dam en de Brouwersdam niet voorkomt. Daar staan de achterliggende bekkens echter ook niet in open verbinding met de Noordzee, waardoor sprake is van een minder sterke ecologische relatie dan bij de Oosterschelde.

Voor de situering van het Ir. J. W. Topshuis zijn verschillende mogelijkheden onderzocht. De keuze is gevallen op een plaats aan de buitenzijde van de kering, nabij de buitenhaven Neeltje Jans. Daarbij is overwogen dat het gebouw hier zo in een bocht van de kering kan worden opgenomen dat geen afbreuk wordt gedaan aan de lineaire hoofdvorm van de kering, die vanuit het gebouw bovendien goed

zal kunnen worden waargenomen. Door de vormgeving van het gebouw en de ligging aan de buitenzijde wordt ook de spanning tussen veiligheid enerzijds en de dynamiek van de zee anderzijds benadrukt. De specifieke kenmerken van de in beschouwing genomen alternatieven worden hieronder beschreven. Daarbij zijn eveneens de landschappelijke consequenties aangegeven.

Alternatief I houdt in dat de werkterreinen aan de Oosterscheldezijde op het huidige niveau – 4 m boven N.A.P. – *blijven gehandhaafd*. Ook de dijken rond de bouwput Schaar en de Roompothaven blijven in de huidige vorm gehandhaafd. Om een op het water gericht recreatief gebruik mogelijk te maken wordt langs het damvak in de Roompothaven en de betonhaven een flauw hellende vooroever aangespoten.



Ook bij alternatief II blijven de werkterreinen op het huidige niveau gehandhaafd. Maar de oevers langs de Roompothaven en de betonhaven worden door ontgraving omgezet in zandige flauw hellende oevers, waardoor de werkterreinen enigszins worden versmald. De dijken rond de Roompothaven en de bouwput Schaar worden verlaagd tot het niveau van de werkterreinen en de verbinding tussen het damvak en de dijk rond de bouwput Schaar wordt verbroken.

Verder gaat alternatief III: de werkterreinen worden grotendeels ontgraven tot een niveau tussen gemiddeld hoogwater en gemiddeld laagwater: de overgang naar de resterende terreinen wordt gevormd door een flauw hellende zandoever. De dijken langs de Roompothaven worden verlaagd. De dijken rond de bouwput Schaar worden gehandhaafd, maar

als gevolg van het afgraven van de werkterreinen wordt het restant van de bouwput gescheiden van het damvak.

Bij alternatief IV tenslotte worden de werkterreinen ontgraven op de wijze zoals bij alternatief III; de overgang naar de resterende werkterreinen wordt nu gevormd door een steile, verdigde oever. De Roompothaven en de bouwput Schaar worden geheel opgeruimd, met uitzondering van een gedeelte van de zuidelijke havendam van de Roompothaven, dat tevens fungeert als havendam van de binnenhaven Noordland; dit gedeelte wordt verlaagd tot N.A.P. + 4 m.

Gaande van alternatief I naar alternatief IV neemt het uitzicht op de Oosterschelde vanaf de doorgaande weg op het damvak toe, en daarmee de mogelijkheid om de wijdheid en de dynamiek van het aangrenzende getijde-

milieu te ervaren. Behalve door het versmallen van de werkkerreinen en het verlagen of verwijderen van de dijken rond de bouwputten wordt hieraan ook bijgedragen door de aanwezigheid van bij eb droogvallende gronden langs het damvak.

Door de reductie van de functioneel secundaire elementen wordt de lineaire hoofdvorm van de kering meer benadrukt en wordt het verloop van de kering, gezien vanaf de kusten van Schouwen en Noord-Beveland, duidelijker zichtbaar. In de alternatieven II en III vormt het restant van de bouwput Schaar door zijn afgescheiden ligging een verwijzing naar de bouw van de kering. Het tweeledige karakter van de kering wordt met name tot uitdrukking gebracht in de alternatieven waarin sprake is van een overlapping van het natuurlijke en het technische patroon, zonder dat één van beide overheerst. Dit wordt vooral bereikt met alternatief III, en in mindere mate met het tweede alternatief.

De vormgevingsvoorstellen voor de kusten van Schouwen-Duiveland en Noord-Beveland hebben betrekking op de volgende locaties: de beide damaanzetten, het havenplateau te Burghsluis, het werkhavengebied Schelphoek en de werkhaven Sophia. In dit artikel zou een behandeling per locatie te ver voeren. Daarom is gekozen voor een weergave van de algemene uitgangspunten, geïllustreerd met enkele voorbeelden.

Overwogen is dat langs de kusten gebieden worden aangetroffen met een belangrijke natuurfunctie. Met name de inlagen zijn voor het westelijke Oosterscheldegebied kenmerkende landschapselementen, die een wezenlijk onderdeel vormen van het ecosysteem. De belangrijke natuurfunctie vormt het eerste uitgangspunt. Verder is overwogen, dat de kusten van Schouwen en Noord-Beveland een verschillend karakter vertonen.

De kust van Schouwen wordt gekenmerkt door een strakke, naar binnen gebogen kustlijn, een vrijwel aaneengesloten inlagenzone, het ontbreken van strand, de aanwezigheid van grote waterdiepten dicht onder de kust en de aanwezigheid van grote, bij eb droogvallende opwassen, betrouwbare dicht onder de kust.

De kust van Noord-Beveland daarentegen wordt gekenmerkt door een grillige, getande vorm, verspreide, meestal kleinere inlagen, de aanwezigheid van grotere en kleinere stranden, verspreid inhammen langs de kust, en een ondiepe zone dicht onder de kust; de geulen en droogvallende platen liggen op grote afstand. Een mogelijkheid is bij de landschapsvorming het specifieke karakter van de beide kustzones te handhaven en zo mogelijk te versterken. Als

voorbeeld worden nog de voorstellen voor de damaanzetten op Schouwen en Noord-Beveland vermeld.

Ter plaatse van de damaanzet Schouwen liggen twee inlagen, waarvan de westelijke door de damaanzet wordt doorsneden. Voorgesteld wordt beide inlagen zoveel mogelijk te handhaven of in de oorspronkelijke staat terug te brengen. Dit kan worden bereikt door de damaanzet een zo smal mogelijke vorm te geven. Hiermee wordt, analoog aan de voorgestelde vormgevingsideeën voor de Oosterscheldedekering, de overlapping van twee verschillende landschapspatronen benadrukt. Een variatiemogelijkheid is aanwezig in het al of niet verwijderen van de ter plaatse aanwezige werkhaven en het bijbehorende haventerrein.

De damaanzet Noord-Beveland doorsnijdt een zone met strandjes en duinen. Een mogelijkheid is, in samenhang met het grondlichaam voor de toeleidende wegen, een kunstmatig duin aan te leggen en zo mogelijk de in de omgeving aanwezige strandjes met overtollig zand te versterken. Hierdoor wordt het natuurlijk patroon versterkt in contrast met het technische patroon van de kering. De werkhaven vervult in de toekomst nog slechts een functie als bergplaats voor de reservevoor de Roompot-sluits. De rest van de haven – het westelijke gedeelte – zou volgespoten kunnen worden met zand en op die manier bij de duinvorming betrokken.

In het voorgaande is een overzicht gegeven van de resultaten van een studie naar de landschapsvormgeving van de Oosterscheldedekering en de werklocaties langs de aangrenzende kustgebieden van de Oosterschelde. Er bestaat een nauwe samenhang tussen de landschapsvormgeving en de toekomstige functies van de diverse locaties. Daarnaast wordt nog studie verricht door de Stuurgroep Oosterschelde. Om die reden is thans uit de verschillende gepresenteerde alternatieven nog geen keuze gemaakt. De resultaten van de landschapsstudie kunnen bij de thans lopende studies naar de mogelijkheden voor toekomstige functies het landschappelijk kader vormen. Nadat over deze functies een beslissing is genomen kan worden gezien of, binnen het raam van de beschikbare financiële middelen, bij de afwerking van de terreinen met de toekomstige functies en de mede daarop te baseren vormgeving rekening kan worden gehouden.

Samenvattingen

Het regelsysteem voor de besturing van de 'Cardium'

In de vorige aflevering is een en ander meege-deeld over het verhaalsysteem van de 'Cardium'. Een besturing waarin drie commando's mogelijk waren, leidde tot beheerste manoeuvres met acht lieren op de hoeken van de ponton. Maar hoe komt die overdracht van stuurcommando's tot stand? In dit artikel worden de details besproken van het regelmech-anisme, dat zes blokken omvat. Blok 1 bevat een vertragingfilter, dat verhindert dat er slingeringen optreden, blok 2 rekent de drie commando's om in acht stuursignalen, blok 3 is een vermogensbegrenzer. Blok 5 herverdeelt, samen met blok 4, de draadkrachten, en blok 6 bewaakt de geometrie van het ankerpatroon. De blokken wisselen ook onderling stuursignalen uit. Een voorspeller informeert de schipper over het effect van zijn stuurbewegingen.

De uitvoering van het funderingsbed in het sluitgat Hammen

In november 1982 werd in de getijgeul Hammen daadwerkelijk begonnen met de aanleg van het funderingsbed voor de Oosterscheldekering. Al spoedig bleek de opgezette werkcyclus te moeten worden gewijzigd, terwijl ook aanpas-singen nodig waren aan de apparatuur. Het duurde tot april 1983 voor alle kinderziekten waren overwonnen. Sedertdien werd ongeveer elke week een pijlervak voorbereid. De kwaliteit van het funderingsbed is qua filtersamenstelling en vlakheid goed. Er behoeft maar op één plaats een correctie te worden aangebracht met behulp van een filtermat. De verdichting die bereikt wordt is

voldoende, maar eist wel het uiterste van de trilapparatuur.

De filterkwaliteit van het losgestorte gedeelte van de fundering voldoet maar net aan de eisen.

Problematiek rond de randen van de bodembescherming

Dit artikel beschrijft de studie van een werkgroep voor de ontgrondingen aan de rand van de bodembescherming, en de onderzoeken die ze heeft verricht. Men moest zowel tegen zettings-vloeiingen als tegen afschuivingen maatregelen aanbevelen, en ook aangeven waar die geno-men moesten worden; bovendien diende te worden voorspeld hoeveel mobilisatietijd nodig zou zijn tussen het constateren van ontgrondingen en de daadwerkelijke bestrijding ervan. In de vorige aflevering stond al een verslag van de eindresultaten; dit keer wordt nauwkeuriger op de studie zelf ingegaan.

Maricultures in de Oosterscheldemonnd

Sinds 1981 onderzoekt een werkgroep de mogelijkheden voor schelpdiercultures, visteelt en algenkweek in de Oosterscheldemonnd. Men onderzoekt nu welke vernieuwingen mogelijk zijn en in hoeverre de Oosterscheldekering, en de havens, bouwdokken en faciliteiten die bij de bouw ervan gebruikt zijn, voor dit doel kunnen worden aangewend.

Puntlasten op de dorpelbalken

De dorpelbalken, die de onderkozijnen vormen van de doorstroomopeningen in de Oosterscheldekering, zijn onderhevig aan hydraulische en

grondmechanische belastingen. Er kunnen door zware stenen zeer grote puntbelastingen worden uitgeoefend op de dorpelbalken, tot wel 300 ton. Daarom is modelonderzoek verricht naar de verdeling van die puntlasten. Er werd gebruik gemaakt van foto-elastisch materiaal, waarop de puntbelastingen zichtbaar en fotografeerbaar worden: er verschijnen donkere en lichte ringen, die de grootte van de puntbelastingen aangeven.

Verschillende configuraties van dorpelbalken werden doorgemeten, bij verschillende waarden van de interactiekracht. Op grond van het onderzoek werden aanvullende eisen geformuleerd voor het definitieve ontwerp van dorpelbalken. Gekozen werd onder meer voor een afschuining van de Oosterscheldezijde onder een hoek van 1:4.

Voorlichting over de Oosterscheldewerken

Vanaf 1957 wordt er al voorlichting verstrekt over de Deltawerken. Thans concentreert aller aandacht zich op wat er wordt verricht in de Oosterschelde. De economische situatie vereist dat het projectbureau Voorlichting samenwerkt met aannemers en andere betrokken bedrijven, en met de ministeries van Buitenlandse en Economische Zaken.

Men ontvangt het grote publiek in tentoonstellingsruimten, waar ook dia's worden vertoond, en verspreidt algemeen voorlichtend drukwerk. Groepen met bestuurlijke of technische interesse worden op een meer persoonlijke wijze begeleid als zij een werkbezoek brengen aan de Oosterscheldewerken. De media hebben de laatste tijd weer veel belangstelling, en dat geldt ook voor het buitenland. In 1982 werden 30 internationale radio- en t.v.-programma's over het project geteld. In samenwerking met de aannemers worden ook regelmatig documentaire films gemaakt.

De toekomstige ontwikkeling van het Krammer-Volkerak

Het Krammer-Volkerak, de noordoostelijke tak van het huidige getijdegebied van de Oosterschelde, zal na de voltooiing van de compartimenteringswerken veranderen in een zoet stagnant meer, waarin geen intergetijdegebied meer voorkomt. Het wateroppervlak neemt met ruim 1000 ha toe, en 1800 ha valt voorgoed droog, dat is meer dan een kwart van het gehele gebied. Er ontstaat een scherpe grens tussen land en water, waar door de golfaanval oevererosie is te verwachten.

Nagegaan wordt welke veranderingen de nieuwe situatie zal meebringen op het gebied

van de waterhuishouding en de waterkwaliteit, voor de flora en de vogelstand, de visserij, de recreatie en de scheepvaart, en met welke beheersmaatregelen men daar invloed op kan uitoefenen.

De studies worden nog voortgezet.

Mogelijkheden voor de inrichting van de Plaat van de Vliet

De Plaat van de Vliet is een van die gronden die een nieuwe ontwikkeling tegemoet gaan in het straks afgesloten en verzoete Krammer-Volkerak. Een onderzoek is ingesteld naar de ontwikkelingsmogelijkheden van deze plaat, mede met het oog op de te verwachten groeiende stroom recreanten uit West-Brabant. Er werden voor de inrichting plannen gemaakt volgens drie alternatieven.

De natuurfunctie van het gebied kan worden overgelaten aan een spontane ontwikkeling, dan wel worden begeleid met enig beheer, zoals maaien of beweiden. De recreatieve ontwikkelingen moeten passen in de landschappelijke omgeving. Voor dagrecreatie is vooral de oostzijde van het centrale gedeelte van de plaat geschikt. Daar kan bij voorbeeld een een kilometer lang zandstrand worden aangelegd.

De landschapvormgeving van de Oosterscheldekering en omgeving

De wijze waarop de Oosterscheldekering zich zal manifesteren in het bestaande landschap van de Oosterschelde en de aangrenzende eilanden, wordt in de eerste plaats bepaald door het uit zijn functie voortvloeiende technische ontwerp. Naar de details van de vormgeving en de landschappelijke vormgeving is onderzoek gedaan. Er worden suggesties gedaan voor de inrichting van damvakken, werkterreinen, bouwputten en werkhavens. Men kan de dubbele functie van de kering – veiligheid en milieubehoud – in de vormgeving zoveel mogelijk tot uitdrukking brengen, onder andere door ervoor te zorgen dat vanaf het hoogste punt van de stormvloedkering zowel de Noordzee als de Oosterschelde zichtbaar blijven.

Summaries

Steering the 'Cardium'

Some aspects of the 'Cardium' shifting system have already been discussed in the previous publication. A steering process comprising three orders led to controlled manoeuvres with eight winches at the corners of the pontoon.

But how is the conveyance of the steering orders achieved? The control mechanism, consisting of six blocks is described in detail in this article. Block 1 comprises a delay-action filter which prevents the occurrence of lurching. Block 2 converts the three orders into eight steering signals and block 3 limits the power of the steering equipment. Blocks 4 and 5 re-distribute the tension in the cables, and block 6 keeps a check on the anchor pattern.

The blocks also exchange steering signals mutually. A forecaster provides the skipper with information on the effects of his steering movements.

The execution of the foundation bed in the Hammen

The actual placing of the foundation bed for the Oosterschelde barrier in the Hammen channel was started on in November 1982. It was very quickly apparent that the working cycle would have to be altered and that adjustments would also have to be made in the apparatus. Teething troubles were finally overcome by April 1983. From that time on a pier location was prepared nearly every week. The quality of the foundation-bed is satisfactory as regards filter composition and flatness. Correction needed to be made in one spot only with the assistance of a tile-mat. Sufficient compaction is achieved although this demands

the utmost of the vibration equipment. The filter quality in the space between the foundation mattresses just meets the standards.

Problems concerning the edging of the protective revetment

This article describes the study made by a workgroup on the scouring of the edges of the protective revetment, and the research which it has carried out. It had to make recommendations as to which measures should be taken against landslides as well as against sand liquefaction and to indicate where these should be taken. Further it was to predict the amount of mobilisation time necessary between the establishment of scouring and the actual counter measures. There was a report in the previous publication on the final results. This time the study itself is dealt with in greater detail.

Marine cultures in the mouth of the Oosterschelde

Since 1981 research has been carried out into shellfish cultures, fish farming and algae cultivation in the mouth of the Oosterschelde. Research is being carried out into possible forms of renewal and in how far the Oosterschelde barrier, the harbours, construction docks and other facilities involved in the project can be used for for this purpose.

Loads, located at one point on the sill-beams

The sill-beams which form the supporting frames of the wet cross-section in the Oosterschelde Barrier, are subject to hydraulic

and soil mechanical loads. By means of heavy stones considerable loads of up to 300 tons located at one point can be exerted on the sill-beams. Hence model research has been carried out into the distribution of these loads. Photo-elastic material was used by means of which the loads became visible and were able to be photographed. The size of the loads was indicated by the appearance of dark and lighter rings.

Various configurations were measured in the sill-beams, with various interaction forces. Supplementary requirements for the design of the sill-beams were made on the basis of this research. Amongst other things it was decided to bevel the Oosterschelde side at an angle of 1:4.

Information on the Oosterschelde Works

Information on the Delta works has been available since 1957. At present all attention is concentrated on what is being carried out in the Oosterschelde. The economic situation requires that the Office of Information work in co-operation with the contractors and other companies involved, as well as with the Ministries of Foreign and Economic Affairs. The general public is received in exhibition halls where slides are shown. Moreover printed information is circulated. Groups with an administrative or technical interest are treated to a more personal approach on their working visits to the Oosterschelde works. The media have shown a renewed interest, which also applies to foreign media. There was a count of 30 international radio and T.V. programmes on the project in 1982. Regular documentary films are made in co-operation with contractors.

The future development of the Krammer-Volkerak

The Krammer-Volkerak, the north-eastern branch of the present tidal basin of the Oosterschelde, will, on completion of the compartment works, change into a stagnant freshwater lake in which there will no longer be an inter-tidal area. The water surface will increase by a good 2500 acres, and 4500 acres will become permanently dry, which is more than a quarter of the whole area. A hard fast barrier will emerge between land and water where erosion of the shores can be expected as a result of the wave assault.

Changes caused by this new situation in water management and water quality which will affect plant and bird life, fishery, recreation and

shipping are being investigated as well as those managerial measures which may be of influence.

These studies are still in progress.

Lay-out possibilities for the Plaat van de Vliet

The Plaat van de Vliet is one of the sites which will undergo a new development in the presently to be closed Krammer-Volkerak basin. Research has been set up into the development possibilities of this shoal, bearing in mind especially the stream of day-trippers from West Brabant. Plans exist for three alternative forms of lay-out. Its function as a nature area can be left to spontaneous growth or be assisted by measures such as mowing and grazing. Recreational development should fit in with the surrounding landscape. The east side of the central part of the flat is especially suitable for daytime recreation. Here for example one kilometre of sandy beach could be laid out.

Landscape formation of the Oosterschelde Barrier and the surroundings

The appearance of the Oosterschelde Barrier within the existing landscape and the bordering islands will be determined mainly by the technical design resulting from its function. Hints on the details of its appearance and of the landscape formation have been studied. *Suggestions have been made for the lay-out of the dam portions, work sites, construction pits and work harbours.* It is possible to give expression to the double function of the barrier, namely safety and preservation of the environment by among other things making sure that both the North Sea and the Oosterschelde will be visible from the highest point of the storm-surge barrier.

Vorderingen

in de periode 1 juli – 1 oktober 1983

Philipsdam

De afbouwwerkzaamheden aan de schuivegebouwen en de bedieningsgebouwen van de duwvaart- en jachtensluizen zijn vrijwel gereedgekomen. Ook de afwerking van de infrastructuur en de terreinen is in een vergevorderd stadium, zodat het betonbestek – waarmee een begin werd gemaakt in 1979 – vrijwel gereed is voor oplevering, medio oktober 1983. Voorts is het metselwerk in het dienstengebouw klaar, en is de afbouw ervan volop in uitvoering, terwijl ook een aanvang is gemaakt met de terreinafwerking daar. De voorhavens van de jachtensluizen met bijbehorende taludverdedigingen werden op 13 juli opgeleverd. Opdrachten werden verstrekt voor de fabricage en levering van schuiven en bewegingswerken van de in-, uit- en doorlaatwerken, van roldeuren voor de duwvaartsluizen en van de bijbehorende bewegingswerken.

Flakkeese Spuisluis

De toeleidingsgeulen naar de als hevel uitgevoerde Flakkeese Spuisluis en de bijbeho-

rende wegen zijn geheel gereed gekomen; op 29 september werd het werk opgeleverd. De mechanische en elektrische voorzieningen zijn alle geïnstalleerd. Vervolgens heeft in de maand september een meting plaatsgevonden om de hevel te testen en teijken en de apparatuur waar nodig aan te passen. Hierna wordt de Flakkeese Spuisluis overgedragen aan de directie Zeeland, en zal begonnen worden met een drie jaar durend meetprogramma voor onderzoek naar de mogelijkheid de zout/zoet-situatie achterin de Oosterschelde te verbeteren.

Omkading van het Markiezaat

In de verslagperiode hebben de werkzaamheden bij het maken van de Westelijke Markiezaatskade bestaan uit de opbouw van een damvak achter de sluitkade, gevolgd door afwerking en voltooiing van de dam bij het doorlaatmiddel in de Westelijke Markiezaatskade. De ringdijk van de bouwput van het doorlaatmiddel werd ontgraven.

Met het opspuiten van zand achter de sluitkade was men op 8 juli klaar. Bij de eerste zandslag heeft nog enige *oppersing* plaatsgevonden nabij de aansluiting op het zuidelijke damvak, maar bij het opspuiten van de tweede zandslag is geen *oppersing* van het aangrenzende maai-veld opgetreden.

Reeds tijdens het spuiten en aansluitend daaraan is het zand onder profiel gebracht en verdicht. Deze werkzaamheden zijn ook gedurende de bouwvakvakantie voortgezet, zodat direct na de vakantie begonnen kon worden met het aanbrengen van de kleibekledingen. Dit is nu, op het afwerken van de wegbermen na, geheel voltooid. Door

de droge zomer zijn de werkzaamheden zeer voorspoedig verlopen.

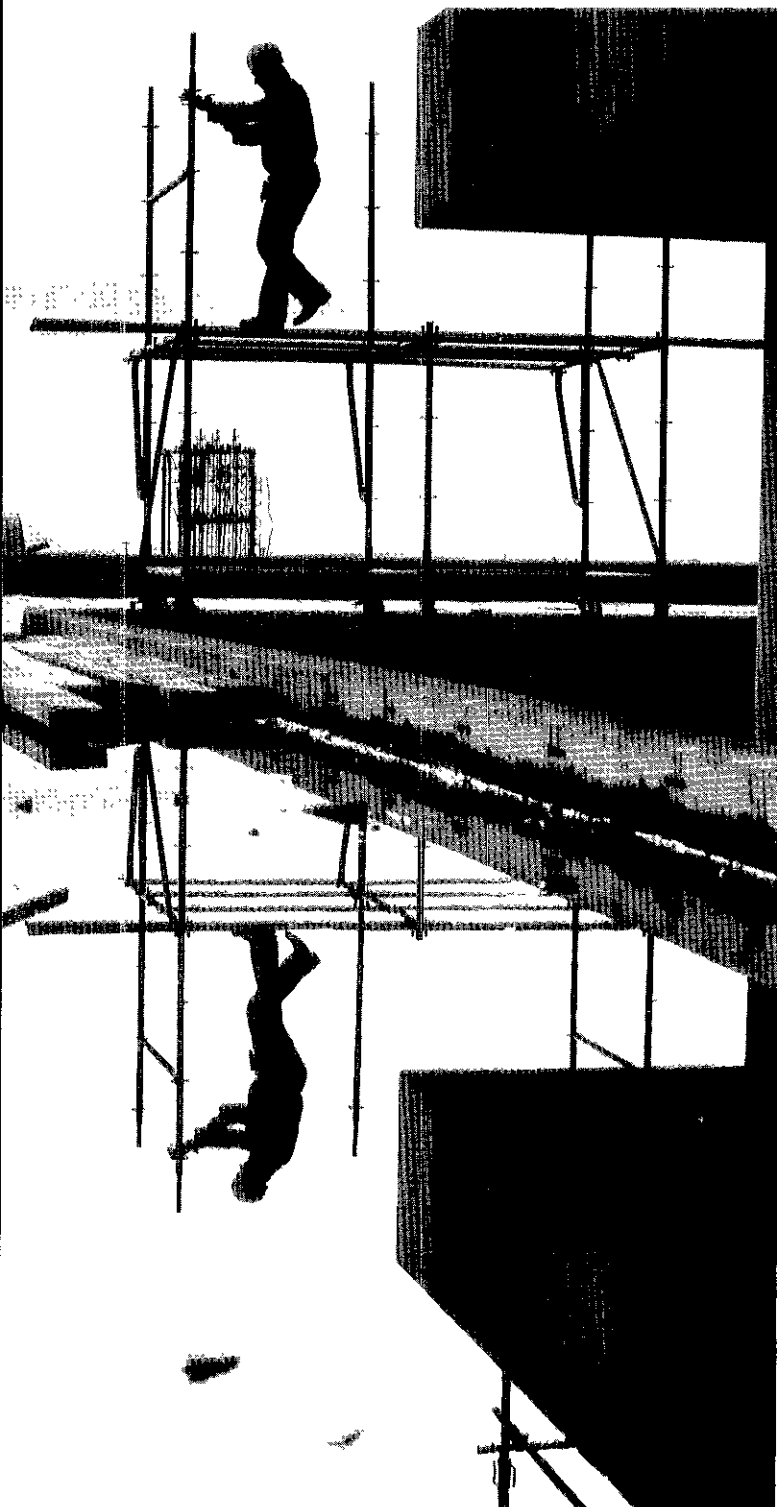
Het zand dat nodig was om de dam bij het gemaakte doorlaatmiddel te voltooien is ontgraven uit de ringdijk. Eenmaal geprofileerd, werd het met klei bekleed. Vervolgens is de verdedigingsconstructie van de ringdijk opgenomen, en daarna werd het zandlichaam ontgraven tot op de hoogte van het omliggende maai-veld; de afvoergeul naar het doorlaatmiddel werd ontgraven tot NAP – 4,50 m. Het ontgraven zand is opgeslagen in een depot.

In de geul aan de Oosterscheldezijde is aansluitend op het doorlaatmiddel een stortebed aangelegd.

Na de voltooiing van deze werkzaamheden is op het westelijk talud van de dam een verdedigingsconstructie aangebracht.

Aan de Markiezaatszijde van het doorlaatmiddel moet een gedeelte van het stortebed nog worden aangelegd. Verder bestaan de te verrichten werkzaamheden nog uit het voltooien en het profileren van de stortsteenverdediging op het westelijke talud van het zuidelijk damvak, waar nog een extra hoeveelheid stortsteen op aangebracht is.

Van het doorlaatmiddel in de westelijke Markiezaatskade is in de verslagperiode het betonwerk gereed gekomen en zijn de schuifgeleidingen aangebracht, en ook de schuiven met de bewegingswerken. Nog in uitvoering zijn de roosterwerken op de schuivenkoker. De drie stalen damwanden moeten nog worden uitgebrand, en het geheel verder afgewerkt. Half oktober 1983 kan het doorlaatmiddel in gebruik worden genomen, ter regeling van het peil van het Markiezaatsmeer.



Bathse Spuikanaal

De kanaalinsteken en de werkwegen van het toekomstige Bathse Spuikanaal zijn, behalve bij de verkeersbruggen en bij de hoogwaterkering tegen de Oosterschelde, nu gereed.

De bouw van de spuisluis verloop geheel volgens schema. De wanden en vloeren van de kokers zijn klaar. De sifon is eind juni 1983 gereedgekomen. Ook de verkeersbruggen en zinkerbunds zijn gereed.

Op 1 augustus 1983 is opdracht verstrekt tot het bouwen van een spoorbrug over het toekomstige spuikanaal in de spoorbaan Roosendaal/Vlissingen. Met de aannemingsom is een bedrag gemoeid van f 6 300 000 excl. B.T.W. De brug wordt gebouwd in opdracht van de Nederlandse Spoorwegen.

Inmiddels zijn de werkzaamheden gestart. De hulpbrug die moest worden gebouwd alvorens met de definitieve brug kon worden begonnen is eind september gereedgekomen.

Het bestek voor de aanleg van twee kanaalvakken van het Bathse Spuikanaal werd op 9 augustus openbaar aanbesteed. Naast de gewone werden acht alternatieve inschrijvingen genoteerd. De gunning ging voor drieëntwintig en half miljoen naar het alternatieve bestek van de Amsterdamse Ballast Baggeren Grond B.V., waarna de opleverdatum twee en een halve maand later werd gesteld, namelijk op 1 januari 1986.

Het werk is op 19 september 1983 aangevangen, met het verrichten van droog grondwerk ten behoeve van een specieberging nabij de Molenplaat.

Oosterscheldekering

Op 19 juni 1983 was het funderingsbed in de Hammen klaar. De vlakheid van de filtermatten voldoet ruimschoots aan de eisen. Slechts op 1 locatie, Hammen 10, is *correctie met een tegelmat* noodzakelijk. Op 21 juni 1983 is de uitvoering in de Schaar gestart. Tot de bouwvakvakantie werden funderingsmatten gelegd in het noorden van deze geul. In juli is de filtermatenfabriek overgegaan van een twee- op een drie-ploegen-dienst; dat betekent 120 uur werken per week. Mede daardoor kon in het noorden van de Schaar een hoge produktie worden bereikt. In de bouwvakvakantie is een draadpaal van de 'Cardium' aangepast. Dit was nodig vanwege de zeer geringe diepte in het zuiden van de Schaar, naast de damaanzet Neeltje Jans. Om dezelfde reden moest ter plaatse met de 'Cardium' en de 'Jan Heymans' in omgekeerde richting worden gewerkt. De pijlervakken S1, S2 en S3 zijn op deze manier afgewerkt. daarna is de 'Cardium' in enkele dagen terugaangepast. Beginnend met ondermat S4 is op de normale manier

verder gewerkt.

Ter voorbereiding op het leggen van grindwiepenmatten in de Roompot heeft de 'Jan Heymans' op 25 september 1983 met succes een grindwiepenmat gelegd tussen de ondermatten S5 en S6.

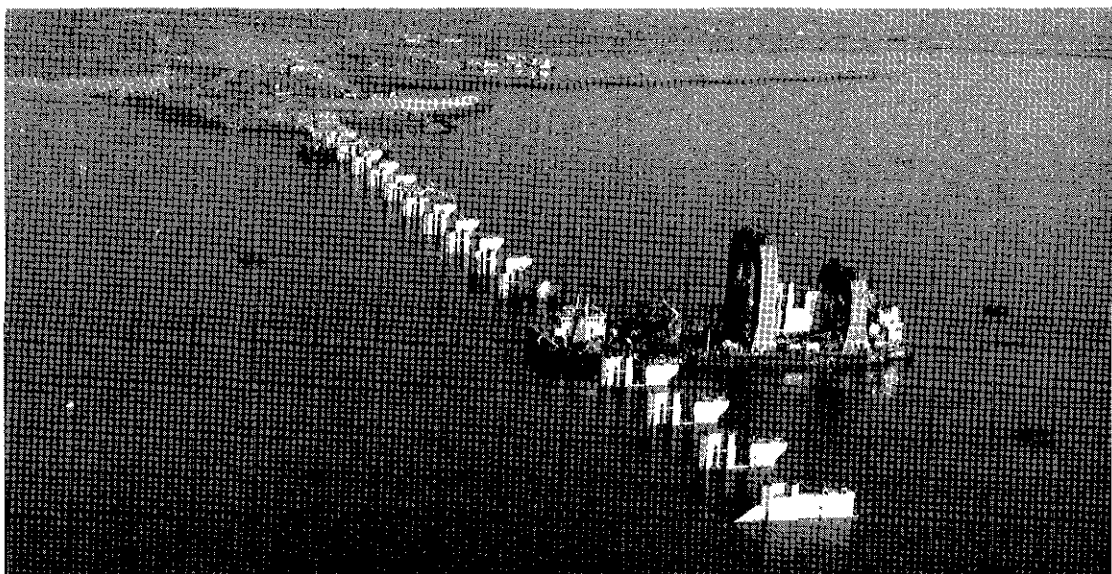
Na proefplaatsingen van pijlers door de combinatie 'Ostrea'/'Macoma' en de grindwiepenmatbeproevingen met de combinatie 'Sepia'/'Donax 1'/'Macoma' op een proeflocatie in de Roompot kon worden begonnen met de eigenlijke werkzaamheden in de stroomgeul Hammen. Vanuit het midden van de geul is men in de richting van de damaanzet Schouwen vanaf 1 juli bezig geweest met het leggen van grindwiepenmatten. Zulke grindwiepenmatten worden over het losgestorte filter tussen twee funderingsmatten ingelegd; ze variëren in lengte van 150 meter tot 200 meter; ze zijn 13,5 meter breed.

Inspecties onder water voor het bepalen van de ligging van matten, de aanwezigheid van zand op zowel de funderingsmatten als het losse filter worden uitgevoerd door duikers, door de 'Portunus' en door middel van Sonaropna-

men.

Na het aanbrengen van de eerste zes grindwiepenmatten is half augustus begonnen met het plaatsen van pijlers. Nu zijn zeven pijlers in de stroomgeul geplaatst, alle binnen de plaatsingstolerantie. *Naar verwachting zal het hele bedrijf medio oktober worden verplaatst naar de Roompot.* De grotere diepte waarop daar gewerkt moet worden, de hogere stroomsnelheden die er heersen en de kortere kenteringsvensters die men er ter beschikking heeft, richten de aandacht nu geheel en al op de optimale werkmethode voor de uitvoering van dit karwei.

In augustus is, na de plaatsing van de eerste pijlers, begonnen met de opbouw van de drempel. Het werk wordt uitgevoerd met een speciale steenstorter, de 'Libra', die vrij varend met één of twee steundraden aan de pijler zeer nauwkeurig de dunne filterlagen op de bodem kan aanbrengen. Een tweede steensorter, de 'Ham 601', verscheen eind september op het werk. Bij het zandvrij maken van de bodem tussen de pijlers bleek zich op de filtermatten een aangroei van kokerwormen te hebben afgezet. Het verwijderen



daarvan neemt, omdat het goede materieel nog niet voorhanden is, enige tijd in beslag.

Het wervelwiel, een apparaat dat een teveel aan zand moet verwijderen, is gebouwd. Dit apparaat wordt opgehangen aan een kleine boot. In oktober zal deze combinatie een proevenprogramma gaan uitvoeren in de Oosterschelde. De verdichting van de drempel, die nodig is voor een goede aansluiting van de filtermatten op de ondergrond, heeft een aanvang genomen. De verdichtingsplaat, opgehangen aan de ponton 'Manus', is beproefd op de eerste gestorte lagen. Eind oktober wordt dit voortgezet, als het definitieve meetsysteem is geïnstalleerd. De toplaagstort voor het aanbrengen van de toplagen van de drempel is in aanbouw. De ponton ervan, de 'Trias', is in de Oosterschelde gearriveerd. De kraan eveneens, zij het in enkele grote onderdelen. De kraan wordt op de ponton gebouwd.

De aanvoer van breuksteen uit Duitsland, Finland en nu ook Zweden verloopt volgens schema.

De uitvoering van de damaanzetten vordert volgens plan. De betoncentrale op het werkeiland Roggenplaat is bedrijfsklaar, en de betonnen cilinders die dienen als onderbouw voor de gewapend-betonnen bovenbouw, worden eind oktober gevuld met beton.

Op de damaanzet Schouwen zullen medio oktober net zulke cilinders worden geplaatst. De voorbereiding van de derde fase van de damaanzetten Schouwen en Roggenplaat-Noord, de constructie van de gewapend-betonnen bovenbouw, verloopt volgens plan. De voorbereiding van de tweede fase van de damaanzetten Roggenplaat-Zuid, Neeltje Jans en Noord-Beve-

land zijn eveneens begonnen; de aanbesteding zal begin 1984 plaatsvinden.

Door de toenemende stroomsnelheid bleek het noodzakelijk in de Schaar en de Hammen langs de randen van de bodembescherming bestortingen aan te brengen. Ook de grondverbetering in de Roompot moest plaatselijk worden bestort.

De delingsdijk tussen de compartimenten I en II werd doorgraven met behulp van een cutterzuiger. Het zand ervan werd gebruikt voor het weglichaam op het damvak Geul. Begonnen werd met het aanpassen van enige loswallen in de werkhavens Neeltje Jans en Noordland. Deze aanpassing bleek noodzakelijk omdat de bestaande loswallen niet bestand waren tegen de krachten die optreden bij de overslag van zware stortsteen. Voor het transport van stortsteen van de Roompothaven naar de buitenhaven Noordland zal in het bestaande dijklichaam van het damvak Geul een coupure worden gemaakt, zodat de zware steenauto's geen gebruik hoeven te maken van de normale weg. Onderhoudsbaggerwerk bleek noodzakelijk in de werkhavens en toeleidingsgeulen, en in het bouw-dok Schaar. Met de aannemer werd een meerjarig onderhoudscontract gesloten. Op 1 april 1983 waren de pijlers gereed. De compartimenten II en III zijn op 18 mei geïnundeerd, en op 30 augustus is de dijk ertussen doorgebaggerd.

Aan het eind van het derde kwartaal waren 21 balkkrompen gereed, en 12 stuks in uitvoering. De produktie ligt op schema. Op het werkterrein in Kats zijn 14 verkeerskokers gereed. De produktie ligt op schema. In augustus is de Roompotsluis met het bedieningsgebouw geheel gebruiks-

klaar opgeleverd.

De ruwbouw van het bedieningsgebouw zal in november gereed zijn. Met de afbouw is in augustus gestart.

De meetsystemen voor het leggen van funderingsmatten en het plaatsen van pijlers zijn operationeel; ze functioneren goed. Zowel bij het leggen van grindwiepenmatten en een tegelmat als bij het plaatsen van de pijlers zijn hoge nauwkeurigheden gerealiseerd.

Voor het materieel dat ingezet gaat worden bij de opbouw van de drempel worden de meetsystemen volgens plan ontwikkeld.

Het meetsysteem voor de plaatsbepaling van de bodemkruiper 'Portunus' is verder geoptimaliseerd; het is nu volledig operationeel. De 'Portunus' wordt steeds vaker gebruikt, door de groeiende vraag naar inspecties vanuit het grindwiepenmattenbedrijf. Omtrent de metingen voor het plaatsen van geprefabriceerde betonnen elementen kan nog gemeld worden dat begonnen is met deformatiemetingen aan de al geplaatste pijlers; en dat de eerste landhoofdelementen bij de damaanzet Roggenplaat-Noord met succes zijn geplaatst. Een eerste aanzet is gegeven om te komen tot een eisenpakket voor het meetsysteem voor de 'Takflit IV', een bok voor het oppakken, transporteren en plaatsen van de dorpelbalken.

Fotoverantwoording

Rijkswaterstaat 347, 351, 358, 373, 374, 375,
379, 382, 393, 401

Bart Hofmeester 354, 358

Jaap Wolterbeek 366, 380

Laboratorium voor Grondmechanica 369

Wim Riemens 400

