

# Terugblik op het verloop van studie voor en het ontwerp van de Stormvloedkering Oosterschelde (periode 1974-1979)

Jan van Oorschot  
Frank Spaargaren

Conceptnota met annotaties  
Het is onbekend of dit stuk ooit in definitieve vorm is gepubliceerd

14-2-1980

Voorlopig concept

Terugblik op het verloop van  
de studie Stormvloedkering  
Oosterschelde gedurende het  
tijdvak  
december 1974 - mei 1976

## INHOUD

1. Korte voorgeschiedenis
  
2. Studieperiode
  - 2.1. Organisatie
  - 2.2. Taken
  - 2.3. Werkwijze
  - 2.4. Planning van het studieproces
  - 2.5. Rapportage
  - 2.6. Besluitvorming
  
3. Verloop van de studie
  
4. Evaluatie
  
5. Aanbevelingen

Terublik op het verloop van de studie Stormvloedkering Oosterschelde

Bedoelde terugblik overziet globaal genomen de periode eind 1974 tot mei 1976.

In het hierna volgende zal worden getracht een indruk te geven van het verloop van de studie Stormvloedkering Oosterschelde, zoals dat werd ervaren door direct betrokken medewerkers.

1. Korte voorgeschiedenis

Naarmate de afsluiting van de Oosterschelde volgens het aanvanke-lijke plan van een totale afsluiting vorderde, rees hiertegen in de samenleving <sup>steeds</sup> alleen meer verzet, vanwege de vrees voor onherstelbare schade aan het milieu.

Als gevolg van deze opinie-ontwikkeling, reageerde de Regering daarop, door het instellen van de Commissie Klaasesz, <sup>op 15 augustus 1973</sup> die de opdracht kreeg om gedurende 6 maanden een studie uit te voeren naar mogelijke oplossingen.

Oplossingen waarbij het milieu zoveel mogelijk blijft gespaard en de veiligheid tegen overstromingen onverminderd blijft gehandhaafd overeenkomstig de Deltawet.

Op grond van de aanbevelingen van de Commissie Klaasesz, begin maart 1974 uitgebracht, en mede op basis van zienswijzen van advieslichamen als de RPC etc., werd door de Regering omstreeks medio 1974, in principe gekozen voor het plan van een waterdoorlatende dam, de zogenaamde "Stormstuwcaissondam".

In het najaar van 1974 gaf de Tweede Kamer, na uitvoerige debatten en beraadslagingen zijn fiat aan dit plan. De RWS kreeg opdracht van de Regering een studie uit te voeren, teneinde de haalbaarheid van het plan voor de bouw van een "Stormstuwcaissondam" nader te toetsen en vast te stellen. De duur van deze studie werd gesteld op 1 à 1½ jaar.

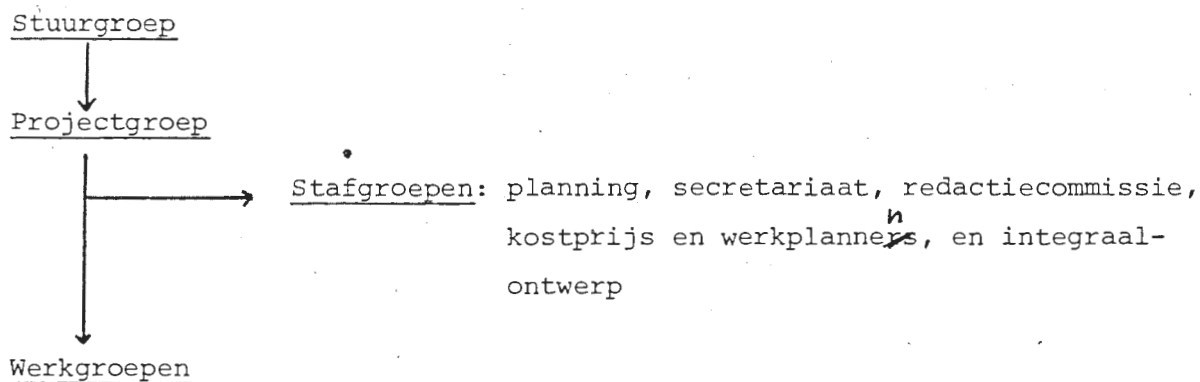
## 2. Studieperiode

In dit hoofdstuk worden een aantal organisatorische aspecten en voornemens beschouwd die dienden als basis en richtlijn voor de medewerkers aan de studie.

### 2.1. Organisatie

De te verrichten studie werd van meet af aan opgevat als een project, waarvoor de medewerking van verschillende disciplines noodzakelijk was. Als eerste maatregel werden stappen ondernomen om te komen tot een samenwerkingsverband tussen de diverse RWS-diensten, aannemers en onderzoeksinstituten. Hieruit werd een projectorganisatie opgebouwd, bestaande uit een "stuurgroep" een "projectgroep" met een drietal "stafgroepen" en 11 "werkgroepen".

Gedurende het eerste halfjaar van 1975 werd de organisatie nog wat aangepast en verkreeg het stramien en de inhoud zoals hieronder is aangegeven.



1. Caissonontwerp
2. Schuiven en bewegingswerken
3. Plaatsen en ondervullen caissons
4. Verdichten ondergrond
5. Verdichten en vlakken drempel
6. Fundering op palen
7. Fundering op staal
8. Vormgeving sluitgaten
9. Randvoorwaarden
10. Bouwputten caissons
11. Stabiliteit bodem- en oeverbescherming.

Zonodig werden ad-hoc werkgroepen ingesteld voor het behandelen van aparte problematiek.

## 2.2. Taken

In het kort kunnen de taken van de diverse groepen als volgt worden omschreven:

- Stuurgroep: - het geven van algemene leiding en het <sup>beoordelen</sup> ~~bevorderen~~ van ontwerpen.
- Projectgroep: - het geven van dagelijkse leiding en het voorstellen van ontwerpen.
- Stafgroepen:
- planning - het opstellen en bewaken van een totaalplanning
  - secretariaat - het opstellen van agenda's, notulen, verslagen, correspondentie, etc.
  - redactie-commissie - het redigeren van een interim- en eindrapport
  - kostprijs- en werkplanners - het opstellen van kostenramingen en werkplannen
  - integraal ontwerp - het maken van integrale ontwerpen aan de hand van door de werkgroepen gemaakte deelontwerpen en deelstudies.
- Werkgroepen: - het maken van deelontwerpen en deelstudies.

## 2.3. Werkwijze

De werkwijze die men voor ogen had, bestond uit het zonodig individueel maar overwegend in groepsverband oplossen van problemen.

De organisatie en het vergaderstramien op de diverse niveaus waren op elkaar afgestemd en boden naar verwachting de nodige waarborgen voor een goede onderlinge communicatie en coördinatie van de werkzaamheden.

De eerste projectgroepvergadering vond plaats op 10 december 1974. Deze vergadering stelde zich onder andere als eerste ten doel, het opstellen van een projectplan, waarmee het project enigermate zou kunnen worden beheerst.

In dit projectplan diende de visie te zijn neergelegd met betrekking tot de wijze waarop het gestelde doel, met name het onderzoek naar de haalbaarheid van het plan voor de realisering van een "Stormstuwcaissondam" (hierna SVKO genoemd), zo systematisch mogelijk binnen de ter beschikking gestelde tijd, zou kunnen worden bereikt.

Gedurende het eerste kwartaal van 1975 kwam dit projectplan stapsgewijze gereed, terwijl in de daarop volgende maanden een meer gedetailleerde omschrijving van de door de werkgroepen te verrichten activiteiten gereed kwam. Het behoorde tot de taak van de werkgroepen om dit laatste te verfijnen en in een eigen planning vast te leggen.

Het projectplan bood een scala aan gegevens en informatie waarmee inzicht en duidelijkheid werd verschaft aan de werkgroepen en de diverse individuele medewerkers, met name ten aanzien van de aan te houden randvoorwaarden, uitgangspunten, werkwijzen en te volgen hoofdlijnen. Het hoofdthema waarop het projectplan berustte, bestond uit een gefaseerde benadering voor het oplossen van de problematiek. Met name was het de bedoeling om een proces te volgen van een min of meer grove benadering van de problematiek aan het begin van de studie en zo geleidelijk overgaand naar een meer diepgaande en nauwkeurige benadering aan het eind van de studie, een en ander resulterend in een eindrapport met aanbevelingen. Dit convergerende proces, alsmede de fasen waarin werd gedacht, zijn geïllustreerd op bijgaande figuren.

#### 2.4. Planning van het studieproces

Uitgangspunt <sup>was</sup> ~~is~~ een kering te ontwerpen in de sluitgaten.

De ter beschikking staande studieperiode was volgens het projectplan opgedeeld in 5 perioden.

Aan het eind van elke periode zou een beoordeling volgen van de verkregen resultaten.

De algemene gang van zaken om het beoogde doel te bereiken met betrekking tot het ontwerp c.q. studie, was als volgt gedacht.

Periode 1 (december 1974 - maart 1975)

Aan de hand van bekende gegevens en/of aannamen worden diverse reële ontwerpen van typen caissons, schuiven en sluitgatvormen gemaakt voor  $\mu F = 10.000, 20.000$  en  $30.000 \text{ m}^2$ .

Als belangrijkste nevenaspecten worden gezien:

- typen funderingen
- aanvullende randvoorwaarden
- selecteren oplossingen caissons en schuiven
- verdichtingsapparatuur
- kiezen van een verdichtingsmethode voor het verdichten van de ondergrond.

Periode 2 (maart 1975 - juni 1975)

De in de vorige periode geselecteerde typen caissons en schuiven worden door middel van modelonderzoeken beproefd. Aan de hand van de uitslag daarvan en mede aan de hand van uitgevoerde berekeningen wordt nader geselecteerd.

De verschillende deelontwerpen worden gecombineerd tot totaalontwerpen. Op basis van een analyse van de totaalontwerpen, waarbij rekening wordt gehouden met kosten en tijd, volgt een nadere selectie.

Periode 3 (juni 1975 - september 1975)

In deze periode wordt aan de hand van de resultaten van nieuwe proeven en berekeningen verder geselecteerd.

Thans wordt in rekening gebracht de relaties:

- getij-amplitude - aanval op oevers, en
- getij-amplitude - morfologische ontwikkelingen.

Vervolgens dient de meest optimale waarde voor  $\mu F$  te worden bepaald.

Periode 4 (september 1975 - december 1975)

De laatste model- en rekenresultaten komen ter beschikking.

Het funderingssysteem wordt gekozen.

Een eindkeuze kan worden gedaan van constructies en totaalontwerpen.



Periode 5 (december 1975 - mei 1976)

In deze periode worden de gekozen oplossingen verder uitgewerkt en wordt het eindrapport opgesteld.

Om de diverse ontwerpen voor een stormvloedkering te kunnen beoordelen, wordt gedurende de ter beschikking staande studieperiode tevens de nodige aandacht geschonken aan het oorspronkelijke afsluitingsplan alsmede aan de oplossing waarbij een stormvloedkering in bouwputten wordt gemaakt, teneinde hiermee over een referentiekader te beschikken.

2.5. Rappörtages

Teneinde de voortgang van de studie- en ontwerpwerkzaamheden te kunnen volgen en bij te sturen werden, van de diverse groepen naast de mondelinge tevens schriftelijke rapportages verlangd.

De rapportages kunnen als volgt worden onderscheiden:

a) Rapportages voor intern gebruik

- notulen van vergaderingen
- maandelijkse voortgangsrapportages
- samenvattende rapporten aan het eind van een studiefase
- rapporten van afgeronde deelstudies
- rapporten betreffende totaalontwerpen
- eindrapporten van werkgroepen.

b) Rapportages voor extern gebruik

- interimrapport per 1-11-1975
- eindrapport per medio mei 1976.

2.6. Besluitvorming

Hoewel dit nergens expliciet is gesteld, gold de mening van een specialist als zeer zwaarwegend, althans voorzover het problematiek betrof op het vakgebied van de specialist. Overigens werd gestreefd naar algehele overeenstemming.

Bij meningsverschil werd beslist overeenkomstig de mening van de meerderheid.

### 3. Verloop van de studie

Het verloop van het ontwerp c.q. studie was in grote lijnen als volgt:

- Uitgegaan werd van 3 typen caissons:

- caisson met bovenkoker
- caisson met onderkoker
- caisson met boven- en onderkoker.

(Het zgn. traliecaisson werd niet haalbaar geacht)

Als afsluitmiddelen werden daarbij o.a. beschouwd:

- hefschuiven
- roosterschuiven
- diverse alternatieven als: jalouzieschuiven, tolkleppen, draaikleppen etc.

De bouwputten voor de caissons werden gesitueerd gedacht achter "damvak Geul".

- Als min of meer favoriet komt het venturicaisson naar voren.

Diverse ontwerpen van de studiec commissie Oosterschelde (STUCOS) worden in beschouwing genomen.

- De stafgroep "totaalontwerp" richt zich op een drietal ontwerpen:

- brievenbusoplossing
- spleetoplossing
- venturi-oplossing.

- Vanwege de kostenomvang wordt overwogen een reductoroplossing te kiezen. Twee mogelijkheden staan open:

- een permanente reductor (kan nooit voldoen aan Deltawet)
- een tijdelijke reductor; later te voorzien van afsluitmiddelen (spreiding van financiën).

- De studie naar een definitieve reductor wordt afgebroken.

De ~~pijleroplossing~~ komt naar voren.

*Pijlers of putten*

- Er zijn drie ontwerpen favoriet:

- caissons op staal
- caissons op palen/putten
- ~~pijleroplossing~~.

*pijlers op putten*

1e en 2e orde problemen dienen te worden vastgesteld.

1e orde problemen dienen in elk geval te worden opgelost.

Zandopsluitingen in de drempel wordt als een 1e orde probleem gezien.

- Begin 1976 wordt de oplossing "caisson op staal" door de Minister afgewezen vanwege mogelijke zandinsluitingen in de drempel. Dit wekt enige verontwaardiging op bij de projectgroep. Besloten wordt om desondanks toch de 3 genoemde oplossingen in het eindrapport op te nemen.
- Opstellen eindrapport.

#### 4. Evaluatie

- Terugkijkend op alle voornemens en bedoelingen die er destijds waren, zijn er naast de vele goede zaken, toch ook aspecten aanwijsbaar die op zijn minst een nadere bezinning behoeven, alvorens ze zonder meer voor herhaling vatbaar zijn. Zo vormde de gedecentraliseerde "huisvesting" van de diverse groepen medewerkers een handicap, als gevolg waarvan de communicatie niet zo optimaal was als wel zou hebben gekund. Een en ander vergde bovendien veel reistijd voor sommige medewerkers.
- Belangrijk is te moeten constateren, dat er een zekere mate van afkeerten aanzien van de planningsactiviteiten waarneembaar was. Het opstellen van een projectplan c.a. werd kennelijk nog wel profijtelijk gevonden, echter een voortgangscontrole daarop wekte hier en daar toch wel weerstanden op. De begeleiding van de werkgroepen door de stafgroep planning, is voor wat voortgangscontrole betreft, dan ook niet goed van de grond kunnen komen, met als gevolg dat de voortgangsrapportages te weinig expliciet waren.
- De weerstand tegen planning en voortgangscontrole kan wellicht worden toegeschreven aan het feit dat men niet zo graag in de "keuken" laat kijken, anderzijds zal ook een rol hebben gespeeld dat er niet echt sprake was van een projectorganisatie; men conformeerde zich nog te veel met de eigen moeder-organisatie.

Echter ook de aard van de werkzaamheden maakte het voor de werkgroepen moeilijk om stringent een binnen het projectplan passende detailplanning te volgen. Immers de te verrichten studies en onderzoeken hebben allen een min of meer iteratief karakter, waardoor de uitkomst slecht voorspelbaar is en waarbij het werk in het ergste geval opnieuw moet worden gedaan. Door dit alles kan dan een zekere mate van terughoudendheid ontstaan.

- Een ander feit is ook dat het als moeilijk werd ervaren (misschien onbewust) om met tal van onzekerheden te leven, waaronder willicht pseudo-onzekerheden, en <sup>(des)</sup> ondanks toch de visie en de moed te hebben om binnen gestelde termijnen betrouwbare en geloofwaardige oplossingen te presenteren, zonder dat deze weer teveel worden ontkracht door daaraan alle mogelijke en onmogelijke restricties te verbinden.

Blijkbaar ontbrak er in bepaalde opzichten toch nog veel kennis en inzicht ten aanzien van bepaalde zaken en was men niet altijd in staat om oplossingen te kiezen op basis van analoge ervaringen.

- Opvallend is ook geweest dat toch nog veel medewerkers <sup>(in de achterban)</sup> door een zekere mate van ~~kortzichtigheid~~ <sup>of door gebrek aan voldoende informatie</sup> niet konden ontdekken voor welke omvangrijke problematiek men stond, terwijl velen het totaal niet konden overzien. Het schaaleardeffect zal hier niet vreemd aan zijn.

- Na medio 1975 is te constateren dat de stafgroep "totaalontwerp" steeds meer een stempel op de werkzaamheden begint te drukken terwijl de activiteiten van de meeste werkgroepen snel afnemen.

- De meeste werkgroepen zijn <sup>ook</sup> blijkbaar niet in staat geweest hun bevindingen en bereikte resultaten tijdig in eindrapporten vast te leggen.

*(Deze rapporten zijn nu 1980 nog steeds niet afgerond)*

- Het gevolgde ontwerpproces laat niet gemakkelijk toe dat op een laat tijdstip een geheel nieuwe oplossing wordt ingevoerd.

Vanwege het verschil in ontwikkeling worden vergelijkingen met reeds langer bestaande oplossingen moeilijk.

(Gedacht wordt hier aan de ~~pijler~~ <sup>'Pijles op fouts'</sup> oplossing die in de 2e helft van 1975 werd ingevoerd).

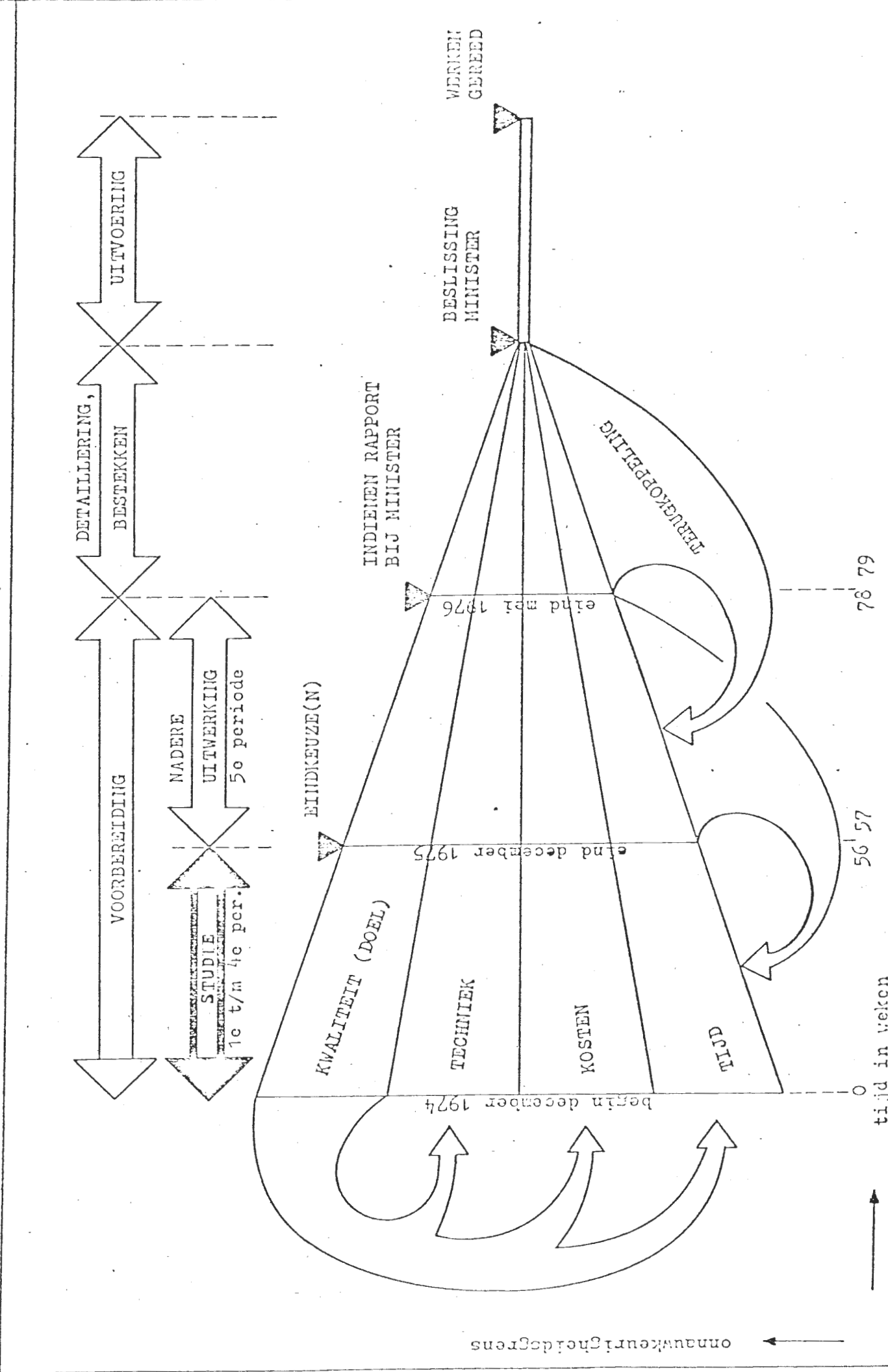
- Niet alle eerste orde problematiek was voldoende opgelost terwijl er naderhand nog eerste orde problemen zijn bijgekomen. Hierbij valt te denken aan de problematiek die heeft geleid tot verwerping van de pijlers op putten die eerst zo favoriet was.
- Ondanks de kritiek en de bedenkingen die men ook mag hebben, is het weliswaar met veel inspanning toch met succes gelukt om het voorgenomen convergerende ontwerpproces te volgen, hetgeen middels periodiek verschenen interimnota's heeft geleid tot de zogenaamde "Blauwe nota" waarin de aanbevolen oplossingen voor de SVKO worden beschreven. Deze nota kon binnen de gestelde tijd, in mei 1976, aan de Minister worden aangeboden.

## 5. Aanbevelingen

- Bij gebrek aan kennis en aan voldoende tijd om het kennisniveau te verhogen is het daarom beter om zo mogelijk oplossingen te kiezen, waarbij de haast onoverkomenlijke problematiek is geëlimineerd. Dit is in veel gevallen mogelijk (bijv. het verdichten van de ondergrond ter voorkoming van <sup>relatieve vlaming</sup> ~~wateroverspanning~~), zij het dat een dergelijke handelwijze meestal kostenverhogend werkt; hiermee wordt echter voorkomen dat wordt gegokt op oplossingen waarvan men hoopt dat eenmaal het bewijs zal kunnen worden geleverd dat ze zullen voldoen, mede gelet op uitvoeringsmogelijkheden. Veelal is het zo dat oplossingen op een irrationele wijze moeten worden gekozen, ook als is het voorlopig. Voorzover het dus keuzes betreft die nog met geen mogelijkheid goed kunnen worden onderbouwd, moet worden "gegokt" op grond van gezond verstand.
- Voorts is het van belang dat een goed organisatorisch kader wordt gekozen en dat een studie als de onderhavige op de onderscheiden niveaus wordt geleid door projectleiders met uitzonderlijke kwaliteiten en hiërarchische volmachten, die in staat moeten zijn te voorkomen dat steeds oplossingen worden gekozen op basis van een meerderheidsmening, aangezien dit niet altijd de beste oplossing garandeert.

- Telkens dient vooraf te worden overwogen of een centrale huisvesting van de medewerkers de moeite loont.
- Het is noodzakelijk dat bereikte resultaten direct worden vastgelegd in rapporten.

**SCHEMATISCH VERLOOP PROJECTONTWIKKELING**



DOELSTELLING PER STUDIEPERIODE

1e periode	2e periode	3e periode	4e periode	5e periode
week 1 t/m 14	week 15 t/m 27	week 28 t/m 42	week 43 t/m 56	week 57 t/m 78
begin december 1974	begin maart 1975	begin juni 1975	medio september 1975	eind december 1975
<p>DOEL</p> <p>GROOT AANTAL SCHEUTONTWERPEN VAN CAISSONS EN SCHUIVEN MAKEN; UIT SCHEUTONTWERPEN HOOFDTYPEN SELECTEREN</p>	<p>DOEL</p> <p>MADERE SELECTIE CONSTRUCTIETYPEN; COMBINEREN TOT ENKELE TOTALE ONTWERPEN (FUNDERING OP STAAL EN OP PALEN)</p>	<p>DOEL</p> <p>SELECTEREN ZEER WEINIG ONTWERPEN (FUND. OP STAAL EN OP PALEN)</p>	<p>DOEL</p> <p>EIND-KEUZE(N) INCL. KEUZE FUNDERING</p>	<p>DOEL</p> <p>NADER UITWERKEN VOORONTWERP(EN) EN RAPPORTAGE</p>
<p>uitgangspunten:</p> <p>-uF = 10.000 m2</p> <p>-uF = 20.000 m2</p> <p>-uF = 30.000 m2</p>	<p>uitgangspunten:</p> <p>-uF = 10.000 m2</p> <p>-uF = 20.000 m2</p> <p>-uF = 30.000 m2</p>	<p>uitgangspunten:</p> <p>-uF = 10.000 m2</p> <p>-uF = optimaal</p> <p>(optimalisering uF rekening houdend met milieuwwaarden, aanval op oevers, morf. ontw., kosten en uitvoering)</p>	<p>uitgangspunten:</p> <p>-uF = 10.000 m2</p> <p>-uF = optimaal</p>	
				eind mei 1976



## INHOUD

1. Korte voorgeschiedenis
  
2. Ontwerpperiode
  - 2.1. Organisatie
  - 2.2. Taken
  - 2.3. Werkwijze
  - 2.4. Planning van het ontwerpproces
  - 2.5. Rapportage
  - 2.6. Besluitvorming
  
3. Verloop van het ontwerp
  
4. Evaluatie
  
5. Aanbevelingen

Frank, 14/2/90  
Hierbij de nog wat nader  
uitgewerkte historie.

Voortspijg concept

Ik dacht dat het goed  
zou zijn om in een beperkt  
geslacht, nog eens van  
gedachten te wisselen, dan  
kan daarna een eerste minstens  
worden afgevoerd. Y-

Terugblik op het verloop van  
het ontwerp Stormvloedkering  
Oosterschelde gedurende het  
tijdvak  
medio 1976 - medio 1979

Terugblik op het verloop van de ontwerpwerkzaamheden voor de Stormvloedkering Oosterschelde

Bedoelde terugblik overziet globaal genomen de periode medio 1976 tot medio 1979.

Gesteld mag worden dat in deze periode de conceptie van de oplossing "Pijlers op putten" volgens de "Blauwe nota" is uitgegroeid tot een volwaardig ontwerp, thans genoemd "Pijleroplossing".  
Uiteraard zijn er nog problemen, <sup>overgebleven</sup> doch deze liggen overwegend in het vlak van het optimaliseren van reeds bedachte oplossingen.

In het hierna volgende zal worden getracht een indruk te geven van het verloop van de ontwerpwerkzaamheden voor de Stormvloedkering Oosterschelde, zoals dat werd ervaren door direct betrokken medewerkers.

1. Korte voorgeschiedenis

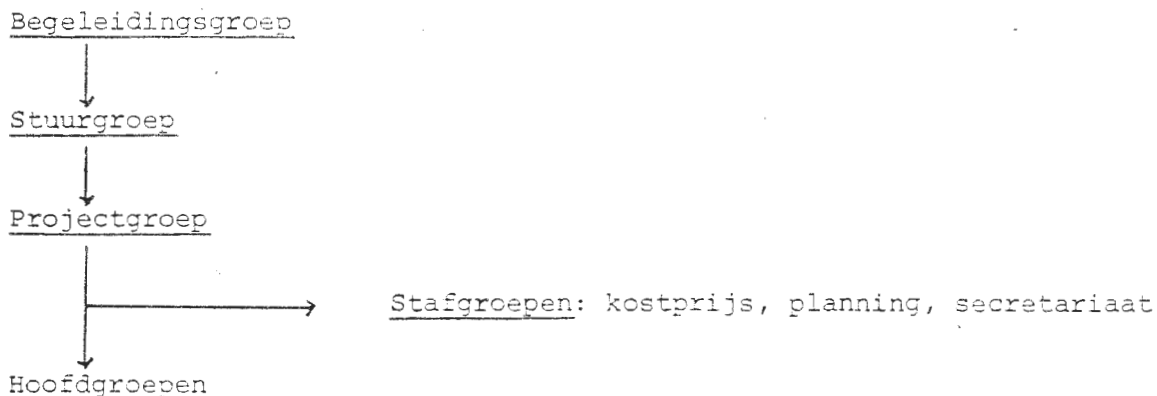
In juni 1976 aanvaardde het Kabinet de conceptie van de oplossing "Pijlers op putten", waar van het beginsel is neergelegd in de zgn. "Blauwe nota" van mei 1976.

Ter uitvoering van de beslissing van het Kabinet van 17 juni 1976, werd bij brief nr. AL 48456, d.d. 19 juli 1976, van de directeur-generaal van de Rijkswaterstaat, aan het hoofd van de Deltadienst opgedragen de nodige maatregelen te treffen om te komen tot een definitief ontwerp en uitvoering van de "Stormvloedkering Oosterschelde".

Genoemde brief bevat onder andere nadere richtlijnen ten aanzien van de verantwoordelijkheden en de gewenste wijze van samenwerking tussen de in het project "Stormvloedkering Oosterschelde" participerende Rijkswaterstaatsdiensten, met name de Deltadienst en de directies Bruggen en Sluizen en Stuwen.

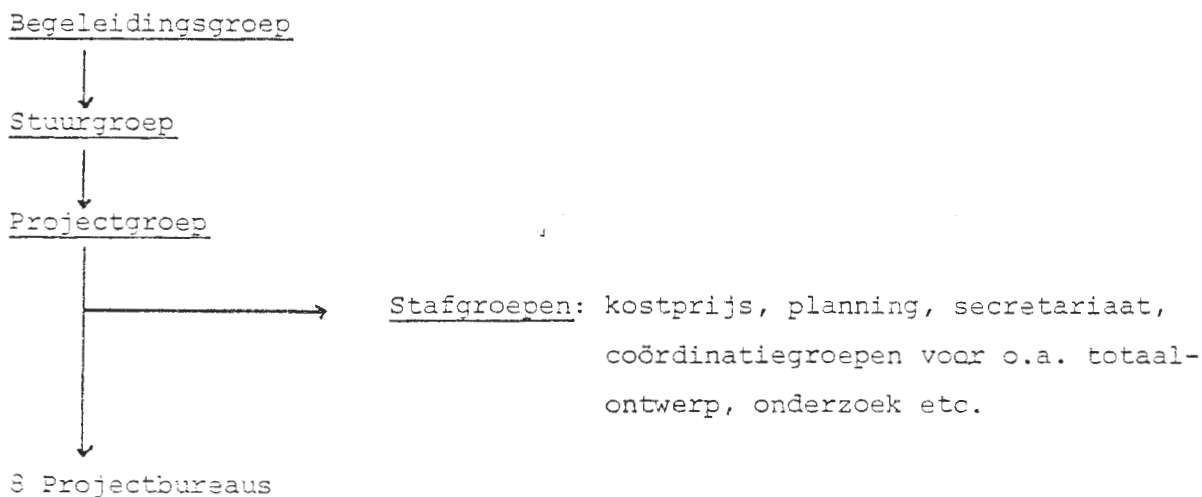
In het kader van de onderhavige nota is het inzonderheid van belang in gedachten te houden, dat de directeur-generaal van de Rijkswaterstaat zijn voorkeur heeft uitgesproken voor een vergaande geïntegreerde samenwerking tussen de eerder genoemde Rijkswaterstaatsdiensten en dat hij in dit verband nadere voorstellen tegemoet ziet.

Het hiervoor gegeven schema is in gebruik geweest tot najaar 1977.  
Daarna is de organisatie omgevormd tot onderstaand schema:



1. Ontwerp; onderscheiden naar: nat, beton, staal
2. Voorbereiding uitvoering; onderscheiden naar: nat, beton, staal
3. Studie en onderzoek
4. Uitvoering (dit was eigenlijk een los bijhangende groep).

Omstreeks voorjaar 1978 verkreeg de projectorganisatie zijn huidige vorm, namelijk niet meer aspectgericht maar projectmatiggericht.  
Deze organisatie ziet er als volgt uit:



In elk projectbureau zijn een aantal logisch bij elkaar passende werkonderdelen ondergebracht.

Onder elk projectbureau ressorteren de nodige werkgroepen.

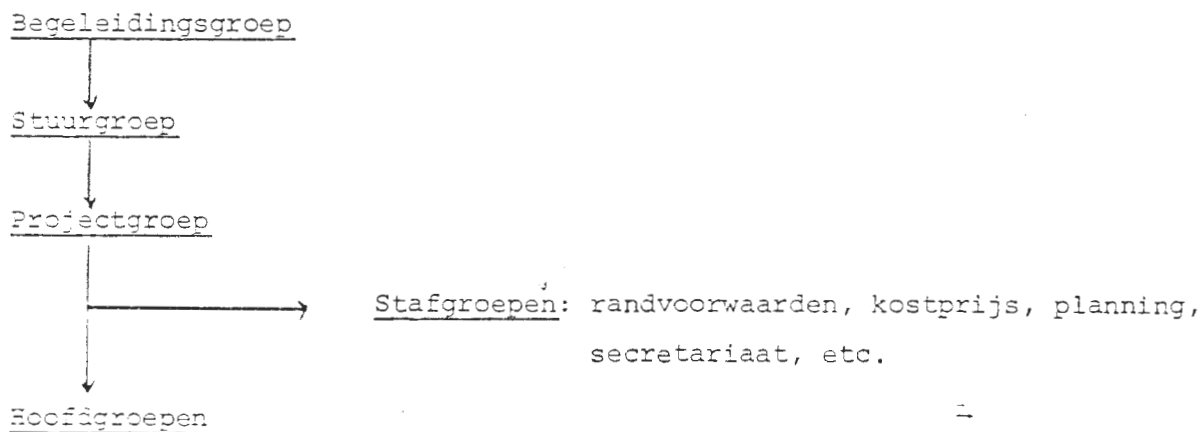
## 1. Ontwerpperiode

In dit hoofdstuk worden een aantal organisatorische aspecten en voornemens beschouwd die dienden als basis en richtlijn voor de medewerkers aan de ontwerpwerkzaamheden.

### 2.1. Organisatie

Teneinde te voldoen aan het gestelde in eerdergenoemde brief van de directeur-generaal van de Rijkswaterstaat, met name om te komen tot een vergaande geïntegreerde samenwerking tussen de betrokken Rijkswaterstaatsdiensten, werden er sedert de eerste informele projectgroepvergadering op 26 augustus 1976, op verschillende niveaus diverse besprekingen gevoerd. Deze besprekingen hebben geleid tot het zgn. "Accoord van samenwerking" dat op 8 februari 1977 goeddeels door de stuurgroep werd goedgekeurd. Kort daarna is dit accoord ter goedkeuring voorgelegd aan de begeleidingsgroep en aan de directeur-generaal van de Rijkswaterstaat.

Het principe van de organisatievorm volgens het "Accoord van samenwerking" zag er in de aanvang als volgt uit:



1. Totaalontwerp
2. Studies/onderzoeken
3. Sluitingsmiddelen
4. Fundering en bovenbouw
5. Afdichting en vormgeving sluitgat
6. Ondergrond
7. Materieel en hulpwerken

Onder de hoofdgroepen ressorteren de nodige werkgroepen.

## 2.2. Taken

In het kort kunnen de taken van de diverse groepen als volgt worden omschreven:

Begleidingsgroep: - toezicht houden op de algemene gang van zaken;  
- vertaalt de Regeringsopdracht in algemene doelstellingen en een beleid.

Stuurgroep: - preciseert algemene doelstellingen en beleid en bepaalt hoofdtrandvoorwaarden voor het project;  
- toetst voorstellen van de PGO en neemt in dit kader de nodige beslissingen.

Projectgroep: - coördineert de werkzaamheden ter realisering van het ontwerp met inachtnaam van de door de SGO bepaalde randvoorwaarden;  
- verantwoordelijk voor de tot standkoming van het totaalontwerp met inachtnaam van de gestelde ontbindende voorwaarden (techniek - tijd - financiën).

Projectbureaus: - verantwoordelijk voor de totstandkoming van deelstudies en deelontwerpen met inachtnaam van de door de PGO gestelde voorwaarden;  
- coördineren van werkzaamheden werkgroepen.

Werkgroepen: - belast met deelstudies en deelontwerpen.

## 2.3. Werkwijze

De werkwijze die men voor ogen had, bestond uit het zonedig individueel, maar overwegend in groepsverband c.q. per dienst oplossen van problematiek. De organisatie en het vergaderstramien op de diverse niveaus waren zo goed mogelijk op elkaar afgestemd en boden mogelijk de nodige waarborgen voor een goede onderlinge communicatie en coördinatie van de werkzaamheden.

Voor wat het ontwerpproces betreft werd in eerste instantie voortgebor-  
duurd op de werkwijze uit de studietijd (najaar 1974 - voorjaar 1976).

Al vrij spoedig werd de stand van zaken samengevat in de eerste PGO-nota,  
van december 1976. Dit was de basis van waaruit het voorontwerp verder  
werd ontwikkeld.

Regelmatig werd de veelheid van oplossingen ingedamd en de overgebleven  
problemen gecatalogiseerd en vervolgens als stand van zaken samengevat  
in PGO-nota's.

Voorts werd gewerkt met een planning waarvoor het zgn. "Tijd-wegdiagram"

~~was~~ de sleutel vormde.

Dit tijd-wegdiagram <sup>is echter beperkt en</sup> geeft de in de sluitgaten uit te voeren werkzaamheden  
weer. <sub>slecht</sub>

#### 2.4. Planning van het ontwerpproces

Er was geen omschreven programma in de zin van een projectplan volgens  
welke het ontwerpproces in al zijn onderdelen zou moeten verlopen.

De gegevens waarmee werd gewerkt bestonden in hoofdzaak uit een omschre-  
ven vigerend ontwerp, waarbij was aangegeven wat nog nadere studie behoef-  
de. Voorts was de nog resterende tijd bekend tot de oplevering van de ke-  
ring in het najaar van 1985. In deze nog resterende tijd konden een aantal  
belangrijke mijlpalen worden aangegeven, zoals: start bouw pijlers, start  
plaatsen pijlers, start verdichten ondergrond, etc.

#### 2.5. Rapportages

Teneinde de voortgang van de ontwerpwerkzaamheden te kunnen volgen en bij  
te sturen werd zowel mondeling als schriftelijk gerapporteerd.

De rapportages kunnen als volgt worden onderscheiden:

##### a) Rapportages voor intern gebruik

- notulen van vergaderingen
- notities
- samenvattende rapporten van deelontwerpen en -studies
- PGO-nota's (per half jaar)
- voortgangsrapporten planning (maandelijks).

b) Rapportages voor extern gebruik

- Driemaandelijks bericht
- Voortgangsverslag voor Tweede Kamer (per half jaar).

2.6. Besluitvorming

Beslissingen werden als regel op dat niveau genomen waar de problematiek in zijn totaliteit kon worden overzien.

De daaronder gelegen niveaus bereidden de te nemen beslissingen voor. Bij meningsverschil op een bepaald niveau besliste het naast hogere niveau.

3. Verloop van het ontwerp

Het algemeen verloop was als volgt:

- In juni 1976 werd door de Regering opdracht gegeven over te gaan tot de bouw van de stormvloedkering op basis van de in de Blauwe nota omschreven oplossing "Pijlers op putten".

- PGO-nota nr. 1 van december 1976 geeft aan dat de gekozen oplossing het stadium van voorontwerp nog niet is ontgroeid. De oplossing "Pijlers op putten" is favoriet.

Als  $\mu F$  gelden twee waarden nl. 12.800 en 20.000 m<sup>2</sup>.

De reservespanning voor een eventuele 2e kering wordt ontraden.

Overwogen wordt de putafmetingen te vergroten, teneinde te voorkomen dat ontoelaatbare deformaties zullen optreden.

Aspecten die nog veel aandacht vragen zijn:

het statisch systeem waarbij de bovenbouw een starre koppelfunctie moet vervullen en de afdichting van de naad tussen drempel en putwand.

Gewezen wordt op het gebrek aan personeel.

- PGO-nota nr. 2 van februari 1977 wijst er op dat de kennis van het golfbeeld vóór de kering nog gering is; ook van het zandtransport is nog weinig bekend. De oplossing "Pijlers op putten" is nog favoriet.

De dwarsbelasting op de pijlers, als gevolg van schuin inlopende golven is problematisch.



De oorspronkelijk aanwezige reservetijd is nagenoeg verbruikt.

Voorts wordt aanbevolen om ruime aandacht te besteden aan een probabilistische benadering van de randvoorwaarden en uitgangspunten ter vaststelling van de ontwerpbelastingen.

Aspecten die nog veel aandacht vragen zijn: het statisch systeem, deformaties en stabiliteit van de pijlers, drempelopbouw en verdichten van de ondergrond ter vermindering van wateroverspanning.

- PGO-nota nr. 3 van maart 1977 spreekt voor het eerst van de zgn. "monolietoplossing".

Voor wat de oplossing "Pijlers op putten" betreft is in principe gekozen voor ondiep gefundeerde putten in combinatie met verdichten van de met zeegrind opgehoogde ondergrond.

Drie varianten worden voorgesteld, te weten:

- A. "Pijlers op putten" 3-cellige putten

Putten <sup>ge</sup>prefabriceerd op steigers. Pijlers eveneens geprefabriceerd. Tijdens het plaatsen van de put is daarop een stalen bouwkuip gemonteerd.

Pijler wordt in de droog gezette bouwkuip gemonteerd aan de put met een afdekplaat van constructiebeton.

- B. Gelijk aan A; met dien verstande:

De bouwkuip wordt niet droog gezet.

Pijler wordt met behulp van een afdekplaat van onderwaterbeton bevestigd aan de put.

- C. "Monoliet". De pijler-putcombinatie is bij deze oplossing vervangen door één geprefabriceerd element met een grondvlak van 20 x 50 m. De fabricage vindt plaats in een bouwput.

Bij deze oplossing komt inzanding en vlakheid van het funderingsbed om de hoek kijken.

Aanbevolen wordt om de verdere ontwikkeling te richten op variant C. Derhalve is de oplossing "Pijlers op putten" niet meer favoriet.

- PGO-nota nr. 4 van mei 1977 geeft een nieuw  $\mu F$  van 15.000 m<sup>2</sup> ( 14.000 + 1.000 reserve ~~lign~~ ).

Onderzoek heeft uitgewezen dat de bouwfasebelasting bij de oplossing "Pijlers op putten" een veelvoud bedraagt van hetgeen daarvoor tot nu toe is gerekend (5-voudig).

De uitvoerbaarheid van deze variant wordt daarmee zeer twijfelachtig. Het monolietontwerp wordt sterk aanbevolen.

Voetplaat monoliet 20 x 50 m, h.o.h. 40 m.

Als bouwput voor de monolieten wordt een locatie op Roggenplaats aanbevolen.

- PGO-nota nr. 5 van december 1977 geeft de volgende beslissingen te zien:
  - enkele kering
  - ondergrond verdichten
  - probabilistische benadering van de randvoorwaarden
  - $\mu F = 14.000 \text{ m}^2 + \text{reserve}$
  - flexibele ontwerpfilosofie
  - vrij beheer.

De oplossing "Pijlers op putten" is nu verlaten.

De aandacht wordt er op gevestigd dat het fundatiebed van het monolietontwerp een kwetsbaar onderdeel vormt in verband met verhangen. In dit verband worden filters belangrijk; hiervan is echter nog weinig bekend. Studie is nog nodig m.b.t. aanzandingsgedrag en opschoonmogelijkheden. De voetplaatafmetingen van de monoliet van 20 x 50 m worden ontraden teneinde flexibiliteit te behouden ten aanzien van de definitieve h.o.h. afstand.

- PGO-nota nr. 6 van juni 1978 concludeert dat de probabilistische benadering van de randvoorwaarden leidt tot 20% verlaging van belastingen.  $\mu F$  is thans  $14.000 \text{ m}^2 + 2.500 \text{ m}^2$  reserveren. Ontwerp fundatiebed monolieten (hierna pijlers genoemd) in relatie met dynamische verhangen vraagt nog veel aandacht. In tegenstelling met vroeger worden pijlers direct geplaatst op het fundatiebed. De kerende hoogte van de SVKO is van N.A.P.+5,50 m gebracht op N.A.P.+5,80 m.

Gekozen is voor voetplaatafmetingen van de pijlers van 25 x 50 m en h.o.h. afstand van 45 m.

Gekozen is voor bouwput Schaar en een brugverbinding met Schouwen.

Voorts is besloten om het gedeelte van de SVKO in de Schaar van Roggenplaat ca. 100 m zuidelijker te situeren i.v.m. de natuurlijke verlegging van de geul.

Gewezen wordt op de personele bezetting die veel zorgen baart.

- PGO-nota nr. 7 van december 1978.

Het verval bij een weigerende schuif wordt gesteld op 6,20 m.

$\mu F$  is thans 14.000 m<sup>2</sup> + 4.000 m<sup>2</sup> reserve.

Het verdichten van de ondergrond zal met trilnaalden geschieden.

Het rijdek op de SVKO is van N.A.P.+16,75 m verlaagd naar N.A.P.+12,00 m.

Pijlers zullen drijvend worden geplaatst.

Gekozen voor vaste ankerpunten in de sluitgaten.

De verantwoordelijkheid en de beslissingsstructuur van de projectorganisatie is in geding.

Weer wordt gewezen op de personeelsproblematiek.

- PGO-nota nr. 8 van juli 1979 wijst op de noodzaak van een verdere optimalisering van het ontwerp.

Over de gehele lengte van het kunstwerk zal een grondverbetering worden toegepast.

Gekozen voor de "mattenoplossing" als funderingsbed voor de pijlers.

#### 4. Evaluatie

- Bij nadere beschouwing van de tekst van het "Accoord van samenwerking", valt het op dat zeer weinig aandacht wordt geschonken aan de uitvoeringsfase van de werken. Een en ander vloeit voort uit de omstandigheid, dat bepaalde bevoegdheden waarover de betrokken diensten beschikken, niet zijn overgedragen aan de organisatie voor de stormvloedkering. De bevoegdheden die hier zijn bedoeld zijn die, op grond waarvan wordt opgetreden als opdrachtgever, directie etc., in de zin van de A.V.W. 1968. Wel zijn enkele bepalingen opgenomen die de coördinatie in de uitvoeringsfase regelen.

Hoewel een en ander niet zo van belang is voor de ontwerpwerkzaamheden, laat dit toch iets zien van de intentie van de betrokken diensten, met name dat de organisatievorm en de gestelde uitgangspunten wel enigermate tegemoet dienen te komen aan de wensen van de directeur-generaal maar in elk geval niet zodanige <sup>v</sup>ormen moet aannemen dat de identiteit van de afzonderlijke diensten verloren gaat.

- De gevraagde "vergaande samenwerking" is feitelijk niet uitgegroeid boven de samenwerkingsvorm die er van oudsher al was.  
De Deltadienst heeft echter altijd een echte projectorganisatie gewild, waarbij alle disciplines onder een dak zouden zijn samengebracht.
- De PGO-nota's ~~hebben in een grote behoefte voorzien, aangezien~~ <sup>w</sup> daarin de vigerende ontwerpen waren omschreven en de nog resterende problemen ~~was~~ <sup>hebben deels in een behoefte voorzien.</sup> ~~aan~~ aangegeven. Vanuit managementoogpunt zijn deze nota's van veel waarde gebleken.  
Elke PGO-nota bood een uitgangspositie voor de verdere ontwikkeling en gaf meestal een planning in grove lijnen.  
Meer gedetailleerde planningen, met name van de onderzoeken en studies zijn niet <sup>goed</sup> van de grond gekomen.
- De drang naar het uitvoeren van modelonderzoek is ~~nog~~ <sup>gebleken</sup> groot. Op zichzelf genomen, is dit misschien niet aanvechtbaar, ware het niet dat het ene onderzoek meestal meerdere aanvullende vervolgonderzoeken uitlokt. Dit is een kostbare zaak gebleken, terwijl het de vraag blijft of het uitvoeren van kostbare onderzoeken wel altijd het juiste middel is om tot goede oplossingen te komen.
- Niet onvermeld mag blijven dat er op de verschillende niveaus soms nogal wat ombegrip viel te constateren. Te denken valt hieraan de moeite die er is geweest met de personele voorziening bij WWW. De indruk bestaat dat niet altijd goed werd begrepen welke kwaliteit en hoeveel medewerkers er wel nodig zijn om een project als het onderhavige te runnen, op een manier die past bij de hedendaagse stijl van aanpak van problemen.  
Dit kan natuurlijk te wijten zijn aan een slechte presentatie, het niet goed overbrengen van wat men wil.

Hoe dit ook zij, een telling van het huidige personeelsbestand laat zien dat de destijds gemaakte prognose (1978) nog niet zo overdreven was.

- Tot slot zij nog vermeld dat velen van de <sup>wat oudere medewerkers</sup> ~~niet-academici~~ zich te weinig betrokken voelen bij het hele gebeuren, zolang een en ander nog in een studiefase verkeert en nog weinig concreet is. Het kan zijn dat deze groep te weinig wordt gevoed en ingeschakeld of dat de groep zich niet aanbiedt omdat zij meent toch geen gehoor te vinden en zich daarom wat passief opstelt tot op het moment dat er iets is uitgekristalliseerd. Een andere mogelijkheid zou kunnen zijn dat men niet gewend is aan de projectmatige aanpak van de problematiek.

## 5. Aanbevelingen

- Wanneer de Rijkswaterstaat nog eens voor een dergelijk groot karwei zou worden geplaatst als de Stormvloedkering Oosterschelde, dan lijkt het gewenst om daarvoor een aparte directie te vormen, waarin alle nodige disciplines worden ondergebracht. Dit voorkomt competentiekwesties tussen diensten onderling, terwijl de hiërarchische verhoudingen duidelijk zijn bepaald. *Wie verantwoordelijk is voor genomen of te nemen beslissingen is dan ook zeer open voor meer.*
- Om het ontwerpproces te beheersen is het nodig dat kan worden beschikt over een beleidsstuk, uitgaande boven de PGO-nota, dat kan dienen als uitgangspunt voor de tijdsplanning. Dit beleidsstuk dient van een zodanige inhoud te zijn dat daarmee het actuele ontwerp, zowel in zijn totaliteit als op onderdelen, éénduidig is bepaald. Zijn er meerdere favoriete ontwerpen dan zijn er ook even zoveel tijdsplanningen. Teneinde de actualiteit te waarborgen dient het favoriete ontwerp telkens (bijv. om de maand) opnieuw te worden vastgesteld en geconsolideerd, met inachtnaam van de nieuwste informatie en zienswijze.

Van belang hierbij is, dat ten aanzien van het ontwikkelingsniveau, van zowel het totaalplan als van de onderdelen en de daarmee samenhangende aspecten telkens wordt overwogen of dit

- voldoende is (verdere studie etc. is onnodig)
- in het uiterste geval voldoende is (verdere studie kan niet meer wegens tijdgebrek; het optimale is niet bereikt)
- onvoldoende is (verdere studie is geboden).

De PGO-nota's hebben <sup>in dit opzicht</sup> slechts ten dele voorzien in de behoefte aangezien de intervaltijd tussen het verschijnen hiervan, vooral later veel te groot was, namelijk  $\frac{1}{2}$  jaar.



De personele bezetting moet hierop worden afgestemd.

Stelling 6.

Kernproblemen komen dikwijls voort uit NATUURLIJKE OMSTANDIGHEDEN zoals de aanwezige grondslag, de hydraulische en de meteorologische omstandigheden. Zij worden zelden veroorzaakt door geconditioneerde bouwprocessen of materieelaspecten.

Stelling 7.

Uitvoeringsaspecten van GEEXTRAPOLEERDE TECHNIEKEN verdienen speciale aandacht. De mensen die het moeten maken moeten er in geloven. Een nauwe samenwerking tussen ontwerp en uitvoering is noodzakelijk.

Stelling 8.

Geavanceerde projecten vragen om een uitgebalanceerde PERSONELE SAMENSTELLING.

Het werkniveau moet breed zijn samengesteld uit:

- onderzoekers;
- praktisch ingestelde, doorgaans oudere, ontwerpers en uitvoerders;
- theoretisch wetenschappelijk ingestelde, doorgaans jongere, ontwerpers en uitvoerders.

Het stuur- en beslisniveau moet:

- klein van omvang zijn;
- uit ervaren mensen bestaan die alle aspecten afdekken;
- full-time beschikbaar zijn;
- dicht bij de problematiek staan.

Op strategische plaatsen moeten mensen met een totaaloverzicht worden geplaatst.

Stelling 9.

Er moet een duidelijk COMMUNICATIEPATROON zijn zowel van beneden naar boven als omgekeerd.



De argumentatie waarom alternatieven afvallen moet helder zijn ter verzekering van het gemotiveerd werken.

Stelling 10.

De PROJECTUITGANGSPUNTEN moeten zorgvuldig worden bewaakt. Eventuele verschuiving van accenten in dit kader, bijv. van de kwaliteitsnorm (voorontwerpfase) naar de kostennorm (uitvoeringsfase), moet formeel worden gesantioneerd.

Stelling 11.

De vroegtijdige inschakeling van AANNEMERS bij de ontwikkeling van geavanceerde projecten, waarbij uitvoeringsaspecten een belangrijke rol spelen, vergroot de zekerheid voor de opdrachtgever dat bij realisatie van het project wordt voldaan aan de aspecten techniek, tijd en kosten.

Voorwaarden verbonden aan deze inschakeling zijn:

- vertrouwen in elkaars goede bedoelingen;
- wederzijds gesprekspartners op gelijk niveau, vooral met betrekking tot het kostenaspect;
- het vooraf vastleggen van de condities waaronder het project eventueel zal worden uitgevoerd.

Stelling 12.

HET VERDIENT AANBEVELING OM IN PRINCIPE ALLE PROJECTEN VAN ENIGE OMVANG WELKE DOOR DE RIJKSWATERSTAAT MOETEN WORDEN UITGEVOERD TE BINDEN AAN GRENZEN BETREFFENDE HET TIJD- EN KOSTENASPECT.

## Toegevoegde stellingen

- Stelling 13. Grote projecten dienen te worden aangegrepen om ONTWIKKELINGEN in de techniek te stimuleren.
- Stelling 14. De ontwerpers bij Rijkswaterstaat dienen op grotere schaal gebruik te maken van de aanwezige kennis bij het BEDRIJFSLEVEN (aannemers, leveranciers etc.).
- Stelling 15. Het langdurig zwaar belasten van mensen houdt RISICO'S in voor de betrokkenen en de organisatie en dient beter onderkend te worden.
- Stelling 16. De bouwovereenkomst met de aannemer dient zo geformuleerd te worden dat de kostenelementen voor beide partijen éénduidig zijn. De grootte van de kasstroom van de aannemer (kasinkomsten - kasuitgaven) moet een functie zijn van geleverde inspanning. Een raamcontract is daartoe de meest geëigende vorm, mits voorzien van de bovenbedoelde AANMOEDIGINGSFACTOR.
- Stelling 17. De LOONKOSTEN van ontwerpende en toezichhoudende ambtenaren dienen aan het budget van een bouwcontract te worden toegerekend.

Terugblik op het project: vragen voor een pannel

- Vraag 1. Wat zouden we anders doen indien het opnieuw moest gebeuren.
- Vraag 2. Waar komen de basisideeën vandaan; kunnen "uitvindingen" worden gestimuleerd.
- Vraag 3. Hoe ontdek je "witte" plekken.
- Vraag 4. Welk nut c.q. functie hebben de PGO-nota's.