

TECHNISCHE SCHELDECOMMISSIE

Nota

VERDIEPING WESTERSCHELDE

PROGRAMMA 48' / 43'

Tikwerk en lay-out : Antwerpse Zeediensten.  
Druk : Waterbouwkundig Laboratorium.  
Omslagontwerp : Directie Zeeland.

<u>INHOUD</u>	<u>BL.Z.</u>
<b>1. Inleiding.</b>	3
<b>2. Aanleiding, doel, motivering en beschrijving van de te bereiken vaarmogelijkheden.</b>	
2.1. De ontwikkeling van de zeevaart en het goederenverkeer.	5
2.2. De invloed van de opgetreden ontwikkeling op de vaart van en naar de haven.	5
2.3. De huidige mogelijkheden voor de zeevaart op de Westerschelde.	6
2.4. De gewenste vaarmogelijkheden na verdieping van de maritieme toegangsweg.	6
<b>3. Uitgangspunten voor de studie van de karakteristieken van de vaarweg.</b>	
3.1. Standaardschepen.	8
3.2. Vaarschema's en getijvensters.	8
3.3. Kielspeling.	8
3.4. Aangenomen verkeerssituaties en ontwerpregels voor de vaargeulbreedte.	9
3.5. Toepassing van de uitgangspunten.	9
<b>4. Karakteristieken van de vaarweg.</b>	
4.1. Drempelpellen.	10
4.2. Vaargeulbreedten.	10
4.3. Keerplaatsen, anker- en wachtgebieden.	11
<b>5. Beoordeling van het voorgestelde ontwerp t.o.v. de huidige toestand.</b>	
5.1. Morfologie Westerschelde.	12
5.2. Getij, stormvloedstanden en zoutgehalte.	
1. Het mondingsgebied.	12
2. De Westerschelde.	13

5.3. Zandhuishouding en stortplaatsen.	
1. Het mondingsgebied.	14
2. De Westerschelde.	14
5.4. Stabiliteit van de oevers.	15
5.5. Natuur, milieu, visserij en recreatie.	
1. Natuur en Milieu.	
A. Het mondingsgebied.	17
B. De Westerschelde.	17
2. Visserij.	19
3. Recreatie langs de Westerschelde.	19
5.6. Veiligheid van het scheepvaartverkeer.	19
5.7. Risico's voor bevolking en milieu, samenhangend met de scheepvaart.	20
5.8. Aanvullende maatregelen ten behoeve van de veiligheid van de scheepvaart.	21
<b>6. Uit te voeren werken, kosten en uitvoeringstijd.</b>	
6.1. Realisatie van het ontwerp.	23
6.2. Opvangen van de gevolgen van de verdieping.	24
<b>7. Samenvatting en conclusies.</b>	25
- <b>Lijst van de bijlagen</b>	27

## Hoofdstuk 1. INLEIDING.

De Westerschelde met haar mondingsgebied en de Beneden Zeeschelde vormen de maritieme toegang tot de haven van Antwerpen (bijlage 1).

Sedert de eeuwwisseling worden onderhoudsbaggerwerken uitgevoerd. In het begin van de zeventigerjaren werden eveneens, zowel in het Scheur als in de Westerschelde, verdiepingsbaggerwerken uitgevoerd.

Genoemde verdieping was echter nog onvoldoende om aan de Belgische wensen te voldoen.

Op verzoek van de Nederlandse delegatie van de Technische Scheldec commissie werd door de Belgische delegatie een nota opgemaakt over de konkrete wensen inzake de verdieping van de maritieme toegangsweg tot de haven van Antwerpen.

Tijdens het bilateraal Ministerieel Overleg van 20.11.1979 werd beslist de Technische Scheldec commissie te belasten met de studie naar de gevolgen van de door België gewenste verdieping van de maritieme toegangsweg.

Met dit doel werd de Subcommissie Verdieping Westerschelde van de T.S.C. opgericht. De Subcommissie had twee opdrachten:

- Na gaan of een beperkte verdieping om de toelaatbare diepgang met 1 voet te verhogen op korte termijn kon worden toegestaan en de mogelijke invloed hiervan onderzoeken.
- De invloed bestuderen van de door België gewenste verdieping van de maritieme toegangsweg op het regime van de Westerschelde.

De Subcommissie startte haar werkzaamheden begin 1980. Over de eerste opdracht werd verslag uitgebracht op de 24e vergadering van de T.S.C. (20.6.1980). Het besluit was dat een beperkte verdieping (4dm) van enkele drempels toelaatbaar was. Dit besluit werd bekrachtigd tijdens het Bilateraal Ministerieel Overleg van 18.5.1981. Begin 1982 waren de verdiepingswerken uitgevoerd.

Thans is de Subcommissie gereed gekomen met haar tweede opdracht en heeft hierover aan de Technische Scheldec commissie verslag uitgebracht.

De Subcommissie heeft de invloed van de gewenste verdieping onderzocht onder oogpunt van getijregime, stormvloedstanden, morfologie, milieu en natuur, visserij en recreatie, veiligheid van de scheepvaart en risico voor de op de oevers wonende bevolking en het milieu. Rekening werd gehouden met een eventuele aanleg van een vaste oeververbinding bij Kruiningen (W.O.V.), met een nieuwe mond voor het kanaal Zuid-Beveland

en met de Bathse spuisluis. Bovendien werden de vaargeulafmetingen aan een grondig onderzoek onderworpen. Ten dien einde, en mede i.v.m. de problematiek van de veiligheid, werden opdrachten toevertrouwd aan TNO.

In onderhavige nota, welke slechts een synthese vormt van het rapport van de Subcommissie, worden in het kort de aanleiding, doel en motivering van de gewenste verdieping beschreven, evenals de vereiste vaarwegafmetingen en de beoordeling van de ontworpen vaargeul, t.o.v. de huidige toestand. Aandacht wordt eveneens besteed aan de uit te voeren werken, kosten en uitvoeringstijd zowel voor de werken tot realisatie van de verdieping als om de mogelijke gevolgen van de werken op te vangen. De nota sluit met een reeks aanbevelingen om mogelijke nadelige gevolgen te voorkomen en om de vereiste veiligheid van het scheepvaartverkeer te behouden en zo mogelijk te verbeteren.

De Subcommissie heeft zich wat het mondingsgebied betreft, alleen beziggehouden met de verdieping van het Scheur dat de belangrijkste vaargeul voor de diepstekende schepen is naar de Westerschelde. Verdieping van het Oostgat is niet onderzocht daar dit geen oplossing biedt voor de door België gewenste verdieping.

De Subcommissie heeft wel enige aandacht besteed aan de vroeger ontworpen bochtafsnijding bij Bath maar heeft deze in haar voorstel tot verdieping van de maritieme toegangsweg niet opgenomen, gelet op de gunstige toestand waarin de bocht van Bath geëvolueerd is.

De Subcommissie is in haar beoordeling over de veiligheid van het scheepvaartverkeer, uitgegaan van de realisatie van de uitgebreide walradarketen (UWRK) met zijn informatieverwerkend systeem, waarvoor de nodige studies en plannen in een ver gevorderd stadium verkeren.

De Technische Scheldecommissie wijst er tenslotte op dat de studie van de verdieping van de maritieme toegangsweg naar de haven van Antwerpen werd uitgevoerd in nauwe samenwerking tussen de bevoegde diensten van beide landen.

- o -

---

Literatuur: Studierapport Verdieping Westerschelde-Programma 48'/43' - Subcommissie Technische Scheldecommissie.  
Middelburg - Antwerpen - juni 1984.

## Hoofdstuk 2. AANLEIDING, DOEL, MOTIVERING EN BESCHRIJVING VAN DE TE BEREIKEN VAARMOGELIJKHEDEN.

### 2.1. De ontwikkeling van de zeevaart en het goederenverkeer.

In de laatste decennia zijn de afmetingen van de massagoedschepen toegenomen en hebben nieuwe vervoertechnieken hun intrede gedaan.

De vergroting van de scheepsafmetingen is vooral het gevolg van de toename van het goederenverkeer ter zee en van de wenselijkheid tot verlaging van de transportkosten. Voor de aanvoer van erts en kolen wordt nu reeds overwegend gebruik gemaakt van schepen met een draagvermogen van 125.000TDW en meer. Dit zal in de toekomst zeker zo blijven en zelfs nog toenemen door de vergroting van de capaciteit van overzeese verschepingshavens.

De nieuwe vervoertechnieken, waarbij we vooral het container- en ro-ro-vervoer vermelden, zijn ontwikkeld om de stijging van de kosten voor goederenverhandeling te drukken. Deze nieuwe technieken hebben dan weer aanleiding gegeven tot de bouw van de container-, lash- en ro-ro-schepen. De verblijfsduur van deze schepen in de havens dient zo kort mogelijk te worden wegens de grote exploitatiekosten.

De laatste jaren heeft het vervoer van gas in vloeibare vorm (gekoeld of onder druk) in speciaal daartoe ingerichte schepen, zijn intrede gedaan. Voor de Westerschelde zijn dit de schepen die vloeibaar petroleumgas (LPG) naar verschillende havens langs de Westerschelde en ook naar Antwerpen vervoeren. De vaart met deze schepen vormt echter geen reden voor de verdieping van de maritieme toegangsweg.

### 2.2. De invloed van de opgetreden ontwikkeling op de vaart van en naar de haven.

In de periode waarin het stukgoed nog hoofdzakelijk met conventionele stukgoedschepen werd aangevoerd, hadden de massagoedschepen wegens hun diepgang prioriteit voor de vaart naar de haven. Deze prioriteit dient te worden behouden daar deze schepen wegens hun diepgang aan een getijdenster gebonden zijn.

De opkomst van de container-, lash- en ro-ro-schepen maakt echter noodzakelijk dat zowel voor de op- als voor de afvaart van deze schepen een zo ruim mogelijk getijdenster beschikbaar is, teneinde het aanloopschema van de verschillende havens te kunnen aanhouden. Voor sommige trafieken dient bovendien de vaart onafhankelijk van het getij te kunnen geschieden.

Thans dienen massagoedschepen met een draagvermogen van 125.000-150.000TDW een deel van hun lading te lichten om de haven van Antwerpen aan te lopen. Om economische redenen dient dit te worden vermeden.

Zowel het vermijden van lichten van massagoedschepen als het scheppen van een zo groot mogelijk getijvenster voor de containerschepen, komt ten goede aan de veiligheid van de scheepvaart.

Het doel van de verdieping van de maritieme toegangsweg naar de haven van Antwerpen, is dus enerzijds de haven toegankelijk maken voor massagoedschepen met een zodanig draagvermogen dat de concurrentiële positie van de haven in deze sektor behouden blijft, en anderzijds de mogelijkheid bieden dat container-, lash- en ro-ro-schepen zoveel mogelijk onafhankelijk van het getij de haven kunnen aanlopen.

### 2.3. De huidige mogelijkheden voor de zeevaart op de Westerschelde.

Met de huidige dieptetoestand van de Westerschelde en het Scheur kunnen reeds schepen met een diepgang van 44' (13,42m) de haven in één getij aanlopen.

Voor de opvaart in twee getijen bedraagt de maximale diepgang ruim 48' (14,65m), doch slechts bij gunstig springtij.

Schepen met een diepgang van 34' (10,37m) kunnen de Zandvlietsluis aanlopen onafhankelijk van het getij.

In afvaart kunnen schepen met een diepgang tot 40' (12,20m) met een beperkt getijvenster de Westerschelde afvaren. Afhankelijk van het vertrektijdstip en de getijstand kan het schip in één of twee getijen de loodspost bereiken.

Deze mogelijkheden zijn te beperkt om het hoofd te bieden aan de evolutie in het transport van massagoederen en om een snelle rotatie te verzekeren van de containerschepen.

### 2.4. De gewenste vaarmogelijkheden na verdieping van de maritieme toegangsweg.

De verdieping van de maritieme toegangsweg dient zodanig te zijn dat volgende vaarmogelijkheden onder alle gemiddelde getijomstandigheden (gemiddeld doodtij, gemiddeld getij, gemiddeld springtij) kunnen worden bekomen. (Waar in deze nota van diepgang sprake is, wordt steeds die in zoet water bedoeld, tenzij uitdrukkelijk anders vermeld).

1. Opvaart in één getij van een massagoedschip met diepgang 48' (14,65m) tijdens een getijvenster van 1 h per getij.
2. Opvaart in twee getijen van een massagoedschip met diepgang 50' (15,25m) tijdens een getijvenster van  $\frac{1}{2}$  h per getij.
3. Afvaart in één getij van een containerschip met een diepgang van 41' (12,50m) tijdens een getijvenster van minstens  $2\frac{3}{4}$  h per getij.
4. Afvaart in één getij van een containerschip met diepgang van 42' 8" (13m) tijdens een getijvenster van minstens 1 h per getij.

5. Afvaart in één getij van een massagoedschip (type Panamax) met een diepgang van 41' (12,50m) tijdens een getijvenster van minstens 1 h per getij.

6. Getij-ungebonden vaart met een diepgang van 38' (11,60m) bij een waterstand van GLLWS (gemiddeld-laag-laagwaterspring).

- o -



### Hoofdstuk 3. UITGANGSPUNTEN VOOR DE STUDIE VAN DE KARAKTERISTIEKEN VAN DE VAARWEG.

#### 3.1. Standaardschepen.

De belangrijkste gebruikte standaardschepen voor het ontwerp van de vaargeul zijn:

- een massagoedschip met l.o.a. van 300m en een breedte van 50m. Bij afvaart heeft dit schip een diepgang van 35' (10,67m).
- een derde generatie containerschip met l.o.a. van 290m en een breedte van 33m.
- een massagoedschip van het type Panamax met l.o.a. van 260m en een breedte van 32m.
- een niet-getijgebonden schip met l.o.a. van 190m en een breedte van 24m.

#### 3.2. Vaarschema's en getijvensters.

Voor de opvaart in één en in twee getijen met het massagoedschip, evenals voor de afvaart met het containerschip en het Panamax-schip werden vaarschema's opgesteld (bijlage 2). Hierbij is rekening gehouden met de gewenste getijvensters, met operationele en fysische beperkingen, met stroomsnelheden enz. De in de vaarschema's gehanteerde gemiddelde snelheden per deeltraject zijn afgeleid uit praktijkwaarnemingen en houden rekening met het manoeuvreervermogen van de zeeschepen.

#### 3.3. Kielspeling.

Voor het bepalen van de diepte van de vaarweg werden volgende brutokielspelingen gehanteerd (voor de definitie, zie bijlage 3):

- in het mondingsgebied: 20 %.
- in de Westerschelde: 15 %.
- op de drempel van Zandvliet: 10 %.

Deze brutokielspeling werd bepaald t.o.v. de zoetwaterdiepgang. T.o.v. de werkelijke diepgang in zout/brakwater is deze kielspeling groter.

Met behulp van de vaarschema's en de hieruit afgeleide getijrijzingen en met de brutokielspeling, werden de drempelpellen bepaald. Vervolgens werd, rekening houdend met de factoren die de brutokielspeling verminderen, nagegaan of ten allen tijde voldoende nettokielspeling aanwezig blijft teneinde de nodige manoeuvreermarge te behouden en te bereiken dat de kans op bodemraken praktisch uitgesloten is.

Uit dit onderzoek bleek dat de nettokielspeling in het

mondingsgebied ten minste 1,0m, en op de rivier ten minste 60 à 70cm bedraagt hetgeen voldoende ruime manoeuvreermarges geeft. Voorts is gebleken dat bij af en toe voorkomende golfcondities in het mondingsgebied, bodembegroering toch kan voorkomen. Een waterstands- en deiningsprediktiesysteem dient om deze redenen operationeel te zijn als de verdieping uitgevoerd is.

Nadere analyse van de brutokielspeling bij opvaart in twee getijden heeft aangetoond dat in dit geval in het mondingsgebied met 18,5 % kan worden volstaan.

De aangenomen brutokielspelingen en bodembreedten maken een veilige vaart mogelijk. Nader onderzoek, mede gebaseerd op ervaring in de praktijk van het vaargedrag van de grote schepen in de verdiepte vaarweg, zal kunnen uitwijzen of andere brutokielspelingen en bodembreedten met handhaving van een veilige vaart kunnen worden toegepast.

#### 3.4. Aangenomen verkeerssituaties en ontwerpregels voor de vaargeulbreedte.

Teneinde de vaargeulbreedte te kunnen bepalen, is per vaargeultraject uitgegaan van een aangenomen verkeerssituatie.

Voor deze verkeerssituaties is rekening gehouden met een te verwachten verkeersaanbod en met de getijdensters voor de standaardschepen.

Voor het verkeersaanbod is voor het jaar 2000 een scenario opgesteld dat rekening houdt met een gematigde groei van het scheepvaartverkeer op Antwerpen.

Op grond van een uitgebreide literatuurstudie, aangevuld met manoeuvreersimulatie-onderzoek en praktijkmetingen op de Westerschelde zijn een aantal ontwerpregels opgesteld voor het ontwerp van de breedte van de vaargeul. Hierbij is rekening gehouden met de maatgevende verkeerssituatie, bochtstralen, dwarsstromen, brutokielspeling en nauwkeurigheid van plaatsbepaling.

#### 3.5 Toepassing van de uitgangspunten.

De aangenomen uitgangspunten en de daarmee bepaalde vaargeulafmetingen maken een veilige vaart mogelijk.

De verkeerssituaties in relatie tot de grootte en het aantal schepen op de Westerschelde, kunnen bij het voorkomen van standaardschepen en grotere dan standaardschepen, leiden tot aanvullende verkeersmaatregelen. Deze maatregelen dienen alsdan te worden uitgewerkt in de Permanente Commissie van Toezicht op de Scheldevaart.

Praktijkervaringen, een mogelijke gunstige ontwikkeling van de vaargeul, onderling overleg tussen de loodsen betrokken bij de verkeerssituatie, en een goede verkeersbegeleiding, zijn factoren waarmee rekening moet worden gehouden.

## Hoofdstuk 4 KARAKTERISTIEKEN VAN DE VAARWEG.

Met de uitgangspunten vermeld in hoofdstuk 3 werden de drempelpeilen en de vaargeulbreedten bepaald.

### 4.1 Drempelpeilen.

In volgende tabel zijn de te onderhouden diepten boven de drempels gegeven (zie ook bijlage 4). Deze diepten komen overeen met het interventiepeil voor het starten van onderhoudsbaggerwerk.

Kortstondige onderschrijding van deze drempelpeilen met 0,3m op de Westerschelde en 0,6m in het mondingsgebied, brengen echter de vaarmogelijkheden, zoals vermeld in 2.4, niet in het gedrang.

<u>Drempel</u>	<u>Drempeldiepte t.o.v. GLLWS</u>
Akkaert-Bank	-15,6m
Scheur-West, boei Scheur 3	-15,4m
Scheur Oost, boei Wielingen 2	-14,9m
Rede van Vlissingen	-14,7m
Borssele	-13,9m
Terneuzen	-13,4m
Overloop van Hansweert, Zuidergat, Valkenisse en Bath	-13,3m
Zandvliet	-12,8m

Bij de aanleg en het onderhoud van de verdiepte geul zal t.a.v. de interventiepeilen enige overdiepte worden gemaakt met het oog op de frequentie van onderhoudsbaggerwerk en baggertolerantie.

### 4.2 Vaargeulbreedten.

In volgende tabel zijn de te onderhouden bodembreedten van de vaargeul gegeven. Tevens is de breedte tussen de boeien gegeven om rekening te houden met de verschillen in diepgang van de schepen betrokken bij een verkeerssituatie.

Beide breedten, afgerond op 10m, zijn in volgende tabel weergegeven (zie ook bijlage 5) :

Plaats	Bodembreedte in m	Breedte tussen de boeien in m
Akkaert-Bank	620	800
Scheur-West	530	690
Scheur-Oost	450	570
Vlissingen	520	660
Westerschelde		
-ten W.v.Terneuzen	520	580
-t.p.v.Borssele	330	420
-tussen Terneuzen en Hansweert	370	500
ten O.v.Hansweert		
-in de bochten	290	360
-in de rechte delen	370	410

#### 4.3. Keerplaatsen, anker- en wachtgebieden.

Aan beide zijden van het traject door het mondingsgebied zijn anker- of wachtgebieden nodig waar de schepen kunnen verblijven, die i.v.m. een staking van de loodsdienst, hevige golfbeweging enz. moeten wachten. Op de Rede van Vlissingen is ook een ankerplaats nodig voor in 2 getijden opvarende schepen. Verder zijn op de Westerschelde enige plaatsen gewenst waar schepen kunnen worden gelicht alvorens hun tocht naar Antwerpen, Terneuzen of Gent te kunnen voortzetten.

Daarnaast zal langs de gehele route een patroon van keerplaatsen, noodanker- en wachtgebieden worden gekreëerd, waar de diepstekende schepen een getij kunnen overliggen indien ze door een ongewenste gebeurtenis buiten hun getijvenster raken.

## Hoofdstuk 5. BEOORDELING VAN HET VOORGESTELDE ONTWERP T.O.V. DE HUIDIGE TOESTAND.

### 5.1. Morfologie Westerschelde.

De Westerschelde is een jonge zeearm met overwegend zandige bodem, die vanaf zijn ontstaan in de vroege Middeleeuwen steeds aan wijzigingen onderhevig is geweest. Door middel van hydrografische lodingskaarten, beschikbaar vanaf ca. 1800, kunnen deze veranderingen gevolgd worden. De laatste twee eeuwen zijn de wijzigingen vooral veroorzaakt door inpolderingen en afsluitingen. Door het baggerwerk, op de ondiepe plaatsen in de ebgeul en de storting van de specie in de vloedcharen heeft er zich een regulariserend effect voorgedaan. De ebgeul heeft zich aangepast aan de herverdeling van het getijvolume, dat niet meer door de gedeeltelijk gedempte vloedgeulen kan.

Bij de studie van het voorgestelde verdiepingsprogramma is getracht, op basis van bekende gegevens uit het verleden, de toekomstige morfologische ontwikkeling van de Westerschelde in te schatten, na uitvoering en consolidatie van de verdieping. Deze nieuwe, te verwachten geulligging na consolidatie is voorgesteld op bijlage 6 en wordt symbolisch "Geulligging 1990" genoemd. Eventuele nieuwe doorbraken van geulen door platen zijn buiten beschouwing gelaten.

Uitgegaan werd van volgende aannamen in het verleden : tot ca. 1950 werden de bestaande drempeldiepten onderhouden. In de daarop volgende periode tot ca. 1970 werd beperkt ingegrepen op enkele ondiepe plaatsen. In de periode 1970 tot ca. 1975 is een eerste verdieping uitgevoerd, die na 1975 werd onderhouden en zich omstreeks 1980 heeft geconsolideerd.

De geschatte geulligging "1990", waarvan sprake, is vervolgens geschematiseerd om in bruikbare vorm in één- en tweedimensionale mathematische modellen in te voeren. Bij deze schematisatie is ervoor gezorgd dat er rekening werd gehouden met genoemde gegevens uit het verleden en de speciebalans die kon worden opgemaakt uit natuurlijke ontwikkeling in het verleden en prognoses voor zandafvoer en stortingen in de toekomst. De bodemschematisatie "1990" die op deze manier werd bekomen, heeft als basis gediend voor de getijberekeningen vermeld in 5.2.

Op te merken valt dat bij de uitgevoerde schematisatie rekening werd gehouden met de aanleg van het eiland ten behoeve van de "Westerschelde-Oeververbinding" (WOV) Kruiningen-Perkpolder.

### 5.2. Getij, stormvloedstanden en zoutgehalte.

#### 1. Het mondingsgebied.

De verdieping van het Scheur en de Wielingen tot op de Rede van Vlissingen, ter verwezenlijking van het 48'/43' programma heeft geen wezenlijke invloed op de

waterstanden en de getijstromingen in het mondingsgebied van de Westerschelde. Bovendien worden er geen veranderingen verwacht in de morfologie van het mondingsgebied, en derhalve geen invloed op de kustverdediging.

Dit volgt uit berekeningsresultaten in het betrokken gebied.

## 2. De Westerschelde.

Berekeningen werden gemaakt voor de te verwachten wijzigingen in het verticale en het horizontale getij na uitvoering van het 48'/43' programma. Bij de interpretatie van de berekeningsresultaten is gebruik gemaakt van natuurwaarnemingen.

Uit natuurwaarnemingen in de periode 1970-1980 blijkt in het oostelijk deel van de Westerschelde een geringe toename van de hoogwaters (Bath  $\pm$  5cm) en een grotere afname van de laagwaters (Bath  $\pm$  15cm). Uit interpretaties volgt tevens dat de totale eb- en vloedvolumes in die periode in het gebied stroomopwaarts van Hansweert met maximaal 5% zijn toegenomen. Bij deze interpretatie is gebruik gemaakt van herleiding van getijden. Dit brengt een zekere onnauwkeurigheid met zich mee. Tot slot bleek uit de natuurwaarnemingen in Gat van Ossenisse en Zuidergat een duidelijke toename van de eb- en vloedvolumes door de hoofdgeulen ten koste van het Middelgat en de Schaar van Waarde. Deze toename bedroeg 5 à 10% van het totale eb- en vloedvolumes ter plaatse. Berekeningen over de periode 1969-1979 gaven resultaten overeenkomstig de bovengenoemde natuurwaarnemingen.

Uit berekeningen naar het effect van de verdere verdieping tot 48'/43' bleek eenzelfde tendens als gebleken is na de baggerwerken van 1970-1975. Deze berekeningen werden uitgevoerd met één- en tweedimensionale mathematische modellen, zowel met interventiepeilen als met een om baggertechnische reden toegepaste extra-verdieping van 7dm op de drempels.

Deze verdiepingswerken zullen naar verwachting geen verdere significante wijziging van de totale eb- en vloedvolumes tot gevolg hebben. De verdeling echter van het totale volume over hoofdgeul en vloodschaar zal verder wijzigen : ten oosten van Terneuzen wordt verwacht dat de hoofdgeulen 5 à 15% van het totale eb- en vloedvolume meer zullen afvoeren, en de scharen even zoveel minder.

De getijverschillen zullen als gevolg van de nieuwe verdiepingswerken in stroomopwaartse richting toenemen van ca. 0cm bij Vlissingen tot 10 à 15cm bij Bath, voornamelijk door verlaging van het laagwater met ca. 10cm. De gemiddelde hoogwaters stijgen slechts met enkele centimeters.

Uit het verloop van de berekende snelheden is afgeleid dat de bodemschematisatie "1990" globaal genomen goed is ingeschat.

Volgens de berekeningsresultaten wordt t.g.v. de verdiepingswerken bij stormomstandigheden geen extra verhoging van de hoogwaterstanden verwacht op Nederlands grondgebied.

Er wordt geen directe invloed van de verdiepingswerken verwacht op de golfhoogte, wel is het mogelijk dat door veranderingen in de morfologie veranderingen in golfhoogten ontstaan.

De invloed van een eventuele afname van hoog voorland op de golfloop is zeer gering, behoudens in het geval dat de breedte van het voorland te klein wordt.

Er is bijgevolg geen aanleiding om aan de geldende adviezen m.b.t. de kruinhoogten van de dijken langs de Westerschelde wijzigingen voor te stellen.

Ten aanzien van het gemiddelde zoutgehalte als gevolg van de voorgenomen verdieping kan een toename worden verwacht met maximaal 80mg/l te Hansweert tot 400mg/l bij de Belgisch-Nederlandse grens. Hierbij is geen rekening gehouden met een toekomstige zoetwaterafvoer vanuit het Zoommeer. De invloed van deze zoetwaterafvoer is tegengesteld aan die van de verdieping van de Westerschelde en zal naar verwachting groter zijn.

### 5.3. Zandhuishouding en stortplaatsen.

#### 1. Het mondingsgebied.

De aanleg van de vaargeul Scheur-Wielingen, zowel in diepte als in breedte, vereist een baggervolume begrepen tussen 56 en 64 mln.m<sup>3</sup>. Dit volume is berekend met de lodingen van 1983. Rekening werd gehouden met een ervaringsfactor twee, waarmee het in profiel gemeten volume dient vermenigvuldigd om het baggervolume tot aan het interventiepeil te bepalen.

Uit berekeningen op basis van de reeds uitgevoerde verdieping en de stijging van het onderhoudsvolume die hiervan het gevolg was, volgt dat kan gerekend worden met ca. 18 mln. m<sup>3</sup>/jaar onderhoud. Op dit ogenblik bedraagt het onderhoud ca. 9 mln.m<sup>3</sup>/jaar.

De huidige stortplaats S1 (zie bijlage 1) wordt naar behoefte uitgebreid.

#### 2. De Westerschelde.

Op basis van de Nederlandse lodingen van de Westerschelde in 1982 wordt het volume aanlegbaggerwerk geraamd op 12 à 17 mln.m<sup>3</sup>. De ervaringsfactor, waarmee eveneens werd rekening gehouden, bedraagt voor de Westerschelde drie.

Naast deze aanleghoeveelheid wordt een toename verwacht van het onderhoudsbaggerwerk. Deze toename werd berekend op basis van de reeds in de jaren 1970-75 uitgevoerde verdieping en de daarop volgende periode van consolidatie.

Het onderhoudsvolume voor de Westerschelde afwaarts Zandvlietsluis wordt geraamd op ca. 19mln. m<sup>3</sup>/jaar, d.i. ca. 6,7mln. m<sup>3</sup>/jaar meer dan het gemiddelde onderhoudsvolume 1979/83.

Het ligt in de bedoeling, zowel uit financiële als uit rendementsoverwegingen, deze specie, zoals in het verleden, zo dicht mogelijk bij de baggerplaats te storten. Toch wordt er rekening mede gehouden dat maximaal ca. 11mln. m<sup>3</sup>/jaar benedenstrooms van de Ebschaar Everingen zal dienen gestort. Dit betekent maximaal ca. 9,5mln. m<sup>3</sup>/jaar meer dan tot op heden het geval was. In dit laatste cijfer is ca. 1mln. m<sup>3</sup> begrepen afkomstig van de drempel van Borssele.

Als potentiële bijkomende stortplaatsen komen o.a. in aanmerking : Vloedschaar Everingen (waar op dit ogenblik reeds ca. 1,5mln. m<sup>3</sup>/jaar wordt gestort), Schaar van Spijkerplaat en het Vaarwater langs Hoofdplaat. In eerste instantie echter zullen de bestaande stortplaatsen op volle capaciteit worden benut. Naargelang de behoefte zich laat voelen kunnen op dat ogenblik de nodige bilaterale afspraken worden gemaakt. Bij de stortplaats "Vloedschaar Everingen" dient rekening te worden gehouden met het feit dat er steeds voldoende diepte aanwezig dient te zijn voor diepstekende schepen op de daar aanwezige overslagplaatsen.

#### 5.4. Stabiliteit van de oevers.

De uitschurende werking in de buitenbochten van de geul, gelegen tussen de drempels, is door de versterking van vooral het horizontale getij toegenomen. Dit is het gevolg van de aanpassing van de geulen en de herverdeling van het eb- en vloedvolume waarvan sprake in 5.2. Mogelijk speelt de zuiging van de groter wordende schepen hierbij ook een rol.

In tegenstelling tot vroeger wordt tijdens de laatste decennia de ligging van de geulen in de Westerschelde als gevolg van baggerwerken vastgelegd. Dit verschijnsel is duidelijk merkbaar in het ten Oosten van Hansweert gelegen riviergedeelte. Geulverleggingen, meestal kortsluitgeulen, ontlasten de aangevallen oever in de buitenbocht (Schaar van Walsoorden, 1860-1945). Hetzelfde, zij het in mindere mate, wordt bereikt door baggerwerk in de binnenbocht uit te voeren.

Volgende tabel geeft een overzicht van de beschreven inscharing, zoals die zich in het verleden heeft voorgedaan langs de belangrijkste oevers. Kolom 4 in deze tabel geeft de gemiddelde jaarlijkse inscharing over een periode van tien jaar zoals die zonder verdere geulverdieping kan worden verwacht. In kolom 5 is de te verwachten inscharing over een periode van tien jaar bij uitvoering van het verdiepingsprogramma gegeven. De geschatte jaarlijks te verwachten inscharing is voornamelijk aan de ontwikkelingen in de periode 1970-1980 ontleend. Gedurende de periode 1970-1975, waarin in feite een eerste verdiepingsprogramma is uitgevoerd, was duidelijk van een versterkte inscharing sprake. In het aansluitende tijdvak



1976-1980 (waarin niet verder werd verdiept) werd een afname van de inscharing vastgesteld. Tijdens de uitvoering zelf van het programma 48'/43' wordt eenzelfde versnelde inscharing verwacht (kolom 6).

Tabel : Gemiddelde inscharing in m per jaar.						
	1	2	3	4	5	6
geulgedeelte	vóór 1950	1950-1970	1970-1980	zonder verdieping	met verdieping 48'/43'	Max. inscharing tijdens verdieping °
Vaarwater boven Bath (linkeroever)	1	2,5	6	3	6	6
N.v.Bath (rechteroever nabij Bath)	1,5	2	3	2	3	3,5à4
Konijnenschor-Baalhoek	5	7	15	7	15	20à30
Bocht Walsoorden buiten verdediging	2	3	4	2	4	5
Hansweert rechteroever	6,5	9	7	5	7	8
Gat van Ossensisse	10	8	12	10	12	12à15

° van beperkte duur.

Wanneer de vooroever zover naar de waterkering toekomt, dat deze niet meer aan de eisen voldoet, bv. grotere golfploop of binnen het bereik van zettingsvloeiing, zal de vooroever op veilige afstand moeten worden vastgelegd. Hierbij dient ook op de aangrenzende bodem te worden gelet (diverse oevervallen bij de Nol van Ossensisse).

Een ander criterium voor vastlegging van de geul is de stroomgeleiding van de oever. Indien een te holle oever gaat ontstaan door uitschuring tussen twee verdedigde stukken, gaan dwarsstromen (kribwerking) de scheepvaart hinderen.

Daarom moeten volgende oevers worden beschermd : Gat van Ossensisse, Walsoorden - Baalhoek en Bath. De oever te Hansweert moet worden gevolgd tegen de achtergrond van de in uitvoering zijnde werken aan het kanaal door Zuid Beveland. De oevers zijn aangeduid op bijlage 7.

Een deel van deze oevers moet nu reeds worden vastgelegd. De vastlegging van de resterende oevers zal naar behoefte in het kader van het verdiepingsprogramma moeten plaatsvinden.

## 5.5. Natuur, milieu, visserij en recreatie.

### 1. Natuur en milieu.

De gevolgen voor het milieu van de verdieping van de vaargeul in het Scheur en de Westerschelde kunnen als volgt samengevat worden:

#### A. Het mondingsgebied.

In principe zal het toenemen van de jaarlijkse onderhoudsbaggerwerken leiden tot een plaatselijke verhoging van het zwevend stofgehalte.

Voorts zullen de grotere hoeveelheden te bergen baggerspecie in verband met het grotere daardoor beïnvloede gebied in principe negatieve invloed hebben op de bodemdieren, vissen en andere organismen.

Voorname effekten zijn niet gekwantificeerd. Het vermoeden bestaat dat het hier gaat om een zeer geringe invloed t.o.v. de omgeving. Derhalve wordt geen verder onderzoek voorgesteld.

#### B. De Westerschelde.

- De in 5.2 berekende toename van de debieten in het hoofdvaarwater leidt tot een verruiming van de hoofdgeulen stroomopwaarts van Hansweert en, wanneer geen maatregelen worden getroffen, tot een overeenkomstig terugschrijden van de aangrenzende vooroevers en schorgebieden. Het verlies aan schorareaal komt in de orde grootte van 75 hectare (huidige oppervl. 2800 ha), het verlies aan intergetijdegebied in de orde grootte van 125 hectare (huidige oppervl. 8200 ha). Deze afname vindt voornamelijk plaats bij het Verdrongen Land van Saeftinge. Beide gebieden zijn van grote natuurwetenschappelijke betekenis. Een verlies van dergelijke gebieden moet, gelet op het beleid in Nederland, zoveel als doenlijk worden vermeden.

- Zoals reeds aangegeven in 5.1 leidt verdieping tot verdere regulering van de Westerschelde. De hoofdgeul wordt als het ware vastgelegd. Kenmerkend voor een natuurlijk estuarien systeem is, dat de morfologische- en stromingspatronen met de daarbij behorende milieukomponenten zich wijzigen in de tijd. Een verdieping betekent dan ook, dat het natuurlijk karakter van het systeem verder afneemt, hetgeen uit oogpunt van natuurbehoud in Nederland minder gewenst is.

- Verder zal de verwachte toename van het jaarlijkse onderhoudsbaggerwerk waarschijnlijk leiden tot een stijging van de zwevende stofgehalten van 15-30% en een zelfde afname van de primaire produktie. Deze afname betekent een

vermindering van de beschikbare hoeveelheid voedsel voor het systeem als geheel en kan dus nadelig zijn voor bodemdieren, vissen en vogels. Ten gevolge van de verdieping zullen de debieten langs de ondiepe platengebieden in het oostelijk deel nog verder afnemen met als mogelijk gevolg een afname in de hoeveelheid beschikbaar voedsel. Het is thans echter niet duidelijk of dit negatieve gevolgen zal hebben.

- Uit de studie van het te verwachten onderhoudsbaggerwerk na de verdieping is gebleken dat de stortplaatsen in het oostelijk deel van de Westerschelde ontoereikend zijn voor het bergen van de gebaggerde specie. Hieruit volgt, naar raming, een maximale extra-hoeveelheid van ca. 9,5 mln. m<sup>3</sup> per jaar die in het westelijk deel zou dienen geborgen (zie 5.3.2). Het areaal aan benodigde stortplaatsen in het westelijk deel van de Westerschelde zal hierdoor bijna verdubbeld worden. Daar deze gebieden minder rijk zijn aan natuurlijk leven dan de ondiepere gebieden zal de directe schade relatief beperkt zijn.

- Door de grotere hoeveelheid te baggeren specie komt ook een groter deel van de hoofdzakelijk aan de afslibbare fractie gehechte verontreiniging in suspensie. Mede door de gewijzigde getij-omstandigheid (andere dispersiecoëfficiënten) zal de belasting van meer westelijk gelegen gebieden met verontreinigende stoffen (opgelost en in suspensie) toenemen. Daar de verontreinigingen (met name van zware metalen) in de bodemspecie uit het oostelijk deel beduidend hoger zijn dan in het westelijk deel zal hierdoor een verplaatsing van verontreiniging naar het westen optreden. Deze zal tot uiting komen in een verhoging aan schadelijke stoffen in bodem en bodemdieren. Het grootste deel van de baggerspecie uit de Westerschelde is relatief schoon. Een probleem vormt echter de slibrijke specie afkomstig van de locaties bovenstrooms de drempel van Bath. De gehalten aan zware metalen in deze specie zijn 2 à 5x zo hoog als in vergelijkbare specie uit een schoon gebied. Tussen 1976 en 1980 is er gemiddeld per jaar ca. 1 mln. m<sup>3</sup> van voornoemde sterk verontreinigde specie op Nederlandse stortplaatsen gestort. Als gevolg van de verdieping zal de te baggeren hoeveelheid op deze plaatsen toenemen. Ter plaatse lijken onvoldoende stortmogelijkheden aanwezig.

Vanuit milieu-oogpunt bezien is berging van sterk verontreinigde specie in de Westerschelde onaanvaardbaar.

- Omdat voor het water en de bodem in het betreffende gebied op grond van het vigerende waterkwaliteitsbeleid, alsmede op grond van het beleid ten aanzien van natuur- en landschap thans reeds saneringsmaatregelen zijn vereist, is een verdere achteruitgang strijdig met het in Nederland geaccepteerde zgn. "standstill"-beginsel. Een verdieping van de Westerschelde kan dan ook niet los worden gezien van de inspanning ten behoeve van de verbetering van de waterkwaliteit bovenstrooms. Een en ander is destijds al aan de orde geweest bij het overleg over de Bochtafsnijding Bath.

- Op korte termijn zal de problematiek van waterkwaliteit en baggerspecie nader dienen te worden uitgewerkt.

## 2. Visserij.

De verdiepingswerkzaamheden hebben een gevoelige verhoging van de te baggeren en te storten hoeveelheden specie tot gevolg. Volgende effecten kunnen van invloed zijn op de kraamkamerfunctie, de visstand en de beroepsvisserij :

- Hogere zwevende stofgehalten.

Voor de gevolgen hiervan wordt verwezen naar 5.5.1.

- Grotere benodigde oppervlakte aan stortplaatsen.

Dit kan onder meer betekenen dat er een aantal plaatsen waar jonge vis en garnaal voedsel zoeken en opgroeien verloren kan gaan. Samen met de hogergenoemde verminderde voedselproductie zou dit kunnen leiden tot een verhoogd percentage zieke dieren.

## 3. Recreatie langs de Westerschelde.

De effecten van de verdieping van de Westerschelde voor de recreatie zullen niet groot zijn. Uitgezonderd een (tijdelijke) toename van de vertroebeling van het zwemwater en het plaatselijk ontstaan van versterkte dwarsstromingen, waaraan door een goede informatie aan de pleziervaart kan worden verholpen, worden geen nadelige effecten verwacht.

## 5.6. Veiligheid van het scheepvaartverkeer.

De getijvensters voor de diepstekende massagoedschepen (0,5 of 1h) zijn weliswaar beperkt. Wanneer echter de vaart met deze schepen in de toekomst nauwgezet gepland en gevolgd zal worden, zal de kans afnemen dat ze zodanig vertraging oplopen dat ze niet meer binnen de getijvensters kunnen opvaren. Dit wordt bereikt door het opstellen van vaarplannen waarin alle betrokken partijen (schip, sluis, vaarwegbeheerder) zich kunnen vinden en door eventueel noodzakelijke aanpassing van deze plannen in goed overleg tussen de betrokken loods en de wal.

De verwachte uitbreiding van de walradarketen met zijn informatieverwerkend systeem zal in belangrijke mate bijdragen aan deze planning en de veilige en vlotte afwikkeling van het scheepvaartverkeer.

De grote categorie derde-generatie containerschepen en stukgoedschepen zal in de toekomst nog slechts voor een zeer klein deel getijgebonden zijn. Een veiliger afwikkeling van het scheepvaartverkeer zal hiervan het gevolg zijn.

Toch kan het voorkomen dat de vaart door één of andere reden volgens een vaarschema geen doorgang kan vinden. Hiervoor wordt in het kader van het verdiepingsproject voorzien in een stelsel van keerplaatsen, noodanker- en wachtgebieden.

De te onderhouden drempelpeilen zijn zodanig dat de kans dat de geulbodem wordt geraakt in de toekomst praktisch verwaarloosd kan worden, mits

- een waterstands- en deiningspredictiesysteem zal worden gerealiseerd.
- ten allen tijde een voldoende kielspeling wordt gerealiseerd.
- frequent peilingen worden uitgevoerd en, zo spoedig mogelijk nadat geconstateerd is dat het "interventiepeil" wordt bereikt, gestart wordt met onderhoudsbaggerwerk.

Hoewel de vaargeul door de verdieping zal worden verruimd, zal vooral op het traject Hansweert-Zandvliet toch nog sprake zijn van een relatieve versmalling van de vaarweg door de komst van de grotere massagoedschepen. Zonder aanvulling c.q. aanpassing van de bestaande regelingen en verkeersafspraken en zonder een goede verkeersbegeleiding zou dit kunnen leiden tot een vermindering van de verkeersveiligheid.

#### 5.7. Risico's voor bevolking en milieu, samenhangend met de scheepvaart.

Het huidige risico, dat de bevolking in het Westerscheldegebied loopt als gevolg van het scheepvaartverkeer, wordt enerzijds bepaald door de situering van de bevolkingsconcentraties t.o.v. de scheepvaartgeulen, anderzijds door de risico's die het vervoer van gevaarlijke stoffen door die geulen met zich meebrengt. De huidige risico's zijn door de Nederlandse regering aanvaardbaar bevonden.

Om een indruk te krijgen van de invloed van de verdieping - en de vaart met grotere schepen - op de veiligheid van de bevolking is nagegaan in hoeverre een toename van de scheepsafmetingen of van het vervoer van gevaarlijke stoffen leiden tot een toename van het risico.

Daarbij is er van uitgegaan dat mede gezien de hierna te noemen maatregelen ter verbetering van de verkeersveiligheid, het aantal aanvaringen tussen schepen onderling bij een gelijkblijvend vervoersaanbod na de verdieping zal afnemen. Het blijkt dat, zelfs wanneer voortaan alle gevaarlijke stoffen in de grootste daarvoor geschikte schepen worden vervoerd, het effect op de risico's ruim binnen de nauwkeurigheidsmarges van de gehanteerde modellen ligt. Ook de vervoersomvang zou tot een veelvoud moeten toenemen voordat er sprake is van een statistisch significant hoger risico. Het is evenwel zeer onwaarschijnlijk dat in de toekomst alle vervoer van gevaarlijke stoffen uitsluitend met grote schepen zal gebeuren. Evenmin wordt thans voorzien dat het vervoer van gevaarlijke stoffen uitsluitend als gevolg van de uit te voeren vaarwegverdieping zoveel groter zal worden, dat dit tot een sterke toename van het risico zal leiden. Mede gezien het huidige niveau van het risico wordt daarom verwacht dat de verdieping van de Westerschelde geen ontoelaatbaar effect zal hebben op de veiligheid van de bevolking.

Daarnaast is een onderzoek gedaan naar de risico's op het vrijkomen van milieuvriendelijke stoffen bij een scheepsongeval. Voor de invloed van het verdiepingsproject daarop gelden soortelijke overwegingen als hiervoor zijn genoemd m.b.t. de risico's voor de bevolking. Ook hierin wordt daarom geen ontoelaatbaar effect van de verdieping verwacht.

#### 5.8. Aanvullende maatregelen ten behoeve van de veiligheid van de scheepvaart.

Samenhangend met de verdieping zullen een aantal maatregelen dienen te worden getroffen, die voor een deel hiervoor al zijn genoemd.

De belangrijkste zijn :

- instelling van een hydro-meteo adviessysteem teneinde voorspellingen te kunnen doen over de te verwachten waterstanden langs de vaarweg en laagfrequente delning in het mondingsgebied.
- nauwlettend volgen van de ontwikkeling van de (dwars) stroomsnelheid in de Westerschelde.
- handhaven van een hoge frequentie van de peilingen.
- het voeren van een verkeersbeleid, alsmede het begeleiden en coördineren van de scheepvaart tussen de loodskruispost en de sluisen van de haven van Antwerpen en v.v.
- opstellen van vaarplannen voor de getijgebonden schepen, waarbij ten allen tijde een voldoende kielspeling van de schepen wordt gerealiseerd.
- aanvulling c.q. aanpassing van regelingen en verkeersafspraken o.a. ter plaatse van knelpunten, met name ook bij slecht zicht en harde wind.

Verder wordt er van uitgegaan dat voldoende sleepboten met voldoende vermogen aanwezig zijn, dat de loodsen voldoende getraind zijn -ook voor het uitvoeren van noodmaneuvers- en zo nodig lokaal bekende roergangers worden ingeschakeld.

Indien e.e.a. zo wordt gerealiseerd zal de verdieping niet ten koste gaan van de veiligheid op de rivier. Afhankelijk van de wijze waarop genoemde maatregelen worden uitgevoerd is er zelfs enige verbetering van de veiligheid t.o.v. de huidige situatie mogelijk.

Bij het nemen van beheersmaatregelen dient rekening te worden gehouden met hetgeen volgt :

Eenzijds dient bij het beoordelen van de bevoegdheid van de verschillende instanties tot het treffen van bepaalde beheersmaatregelen, buiten de terzake geldende Nederlandse en Belgische wetgeving, rekening gehouden met het Tractaat

gesloten tussen het Koninkrijk der Nederlanden en het Koninkrijk België, betreffende de scheiding der wederzijdse grondgebieden, het Verdrag tussen Nederland en België gesloten op 5 november 1842, en het Verdrag tot afkoop van de Scheldetol van 12 mei 1863.

Anderzijds moet men zich realiseren dat de veiligheid op de vaarweg de vrije vaart kan binden aan zekere regels.

Het nautisch vaarwegbeheer berust bij de Directeur Scheepvaart en Maritieme Zaken in het district Scheldemond, gevestigd te Vlissingen, zijnde de nautisch vaarwegbeheerder. Inzake nautische beheersmaatregelen voor de vaart op Belgische havens, voert hij overleg met de geëigende Belgische diensten, om te komen tot een gemeenschappelijk akkoord.

Nautische beheersmaatregelen beogen in de eerste plaats de totale veiligheid op de vaarweg. Een eerste uitgangspunt hierbij is de vrije vaart d.w.z. dat indien er (uit veiligheidsoverwegingen) geen redenen zijn om aan een schip beperkende maatregelen op te leggen, het schip een vrije ongehinderde vaart wordt gegarandeerd. Tweede uitgangspunt is dat de verantwoordelijkheid voor de veilige navigatie aan boord van het schip, met name bij de gezagvoerder blijft liggen, die daarbij, in geval van een beloodst schip, wordt geadviseerd door de loods.

Uitsluitend op grond van wetten en reglementen, alleen indien noodzakelijk uit veiligheidsoogpunt en alleen in een aantal limitatief omschreven gevallen kunnen zgn. verkeersaanwijzingen worden gegeven. In dat geval zal aan boord door de gezagvoerder, in overleg met de loods, moeten worden bepaald hoe deze aanwijzingen zullen worden opgevolgd. Voorkomen dient te worden dat van de bevoegdheid tot het geven van (resultaats-)verkeersaanwijzingen een gebruik wordt gemaakt dat niet in overeenstemming is met de doeleinden waarvoor zij in het leven zijn geroepen.

De nautisch vaarwegbeheerder dient de nodige bevoegdheden te hebben om de hiervoor vernoemde taken te kunnen uitvoeren. Nagegaan dient te worden of dit het geval is.

Bij het als nautisch vaarwegbeheerder afwegen van allerlei factoren bij de uitvoering van zijn opdracht, spelen onder meer een rol :

- de door de technische beheerder van de vaarweg gestelde randvoorwaarden.
- aard en lading van het schip.
- beschikbare ligplaats.
- toestemming c.q. voorwaarden van de havenautoriteiten.
- overige scheepvaart.
- bijzondere omstandigheden.

## Hoofdstuk 6. UIT TE VOEREN WERKEN, KOSTEN EN UITVOER- RINGSTIJD.

N.B. : Alle kosten vermeld in dit hoofdstuk zijn geraamd op prijspeil februari 1984 en exclusief BTW.

### 6.1. Realisatie van het ontwerp.

#### 1. Aanlegbaggerwerk.

##### A. Het mondingsgebied.

In hoofdstuk 5.3.1 werd de hoeveelheid na 1983 nog resterend baggerwerk ter verwezenlijking van de verdieping geschat op 56 à 64mln. m<sup>3</sup>.

De kosten worden geraamd op 1.350 à 1.550mln. BF. (= 73 à 84mln. fl.)

Aangenomen wordt dat de verdieping in dit gedeelte van maritieme toegang kan uitgevoerd worden in 3 jaar.

##### B. De Westerschelde.

In hoofdstuk 5.3.2 werd de hoeveelheid aanlegbaggerwerk geschat op 12 à 17mln. m<sup>3</sup>.

De kosten bedragen 630 à 890mln. BF. (= 34 à 38mln. fl.)

De uitvoeringstijd wordt op 2 jaar geschat.

#### 2. Opruimen van hindernissen en wrakken.

In totaal werden in de te verdiepen vaargeul, in het verkeersscheidingsstelsel Westhinder en in de ankergebieden op de Rede van Vlissingen ca. 20 hindernissen en wrakken onderkend, waarvan 2 in het verkeersscheidingsstelsel Westhinder, 1 in de Akkaert en de rest oostelijk van 3°20'. Een aantal hiervan is goed gekend, de rest dient aan een nader onderzoek te worden onderworpen.

De juiste omvang en diepteligging van de hindernissen en wrakken zal door de bevoegde diensten van beide landen voorafgaand aan en tijdens de verdiepingswerken worden bepaald, evenals de volgorde en de opruimingstijd.

De hindernissen en wrakken zullen zo mogelijk volledig worden opgeruimd of minstens tot 1m onder de berekende bodempeilen. De kosten worden geraamd op 1.000 à 1.500mln. BF. (= 54 à 81mln. fl.)



## 6.2. Opvangen van de gevolgen van de verdieping.

### 1. Onderhoudsbaggerwerk.

#### A. Het mondingsgebied.

Het onderhoudsbaggerwerk na verdieping bedraagt ca. 18mln. m<sup>3</sup>/jaar (Hfdst. 5.3.1) d.i. ca. 9mln. m<sup>3</sup>/jaar meer dan zonder verdieping.

De meerkosten worden geraamd op ca. 215mln. BF/jaar. (= 12mln. fl./jaar)

#### B. De Westerschelde.

Het onderhoud na verdieping vergt een bijkomend baggervolume van ca. 6,7mln. m<sup>3</sup>/jaar (Hfdst. 5.3.2). Hieraan dient nog een niet nauwkeurig bekend volume te worden toegevoegd i.v.m. noodankerplaatsen. De totale meerkosten worden geraamd op ca. 350mln. BF/jaar. (= 19mln. fl./jaar)

### 2. Oeverbeschermingen.

Onafhankelijk van de verdieping dient te worden overgegaan tot oeverbescherming over een lengte van ca. 3km, waarmee een uitgave gemoeid is van 725mln. BF (= 39mln. fl.). In een latere fase zullen bijkomende oeververdedigingen noodzakelijk zijn over een lengte van ca. 6km. Deze bijkomende kosten bedragen 1.450mln. BF (= 78mln. fl.).

Rekening dient nog gehouden met een bijkomende bescherming van schorren onder meer t.p.v. het Verdrongen Land van Saeftinge. De kosten worden geraamd op 350 à 700mln. BF. (= 19 à 38mln. fl.).

Het onderhoud van de nieuwe oeverbeschermingen aangelegd ten gevolge van de verdieping wordt geraamd op 4,6mln. BF./jaar (= 0,25mln. fl./jaar).

### 3. Hydro-Meteo-Systeem (H.M.S.)

Het H.M.S. (incl. Deiningspredictie) dient operationeel te zijn samen met de verdieping. De kosten worden geraamd op ca. 50mln. BF. (= 2,7mln. fl.) In deze som zijn bepaalde elementen begrepen welke reeds aan de orde zijn bij het UWRK-project (Uitgebreide walradarketen).

De jaarlijkse onderhoudskosten worden geraamd op ca. 12mln. BF (= 0,7mln. fl.).

## Hoofdstuk 7. SAMENVATTING EN CONCLUSIES.

Zoals blijkt uit het voorgaande kan de verdieping (programma 48'/43') van de maritieme toegangsweg tot de haven van Antwerpen worden uitgevoerd zonder belangrijke wijziging van het regime van de Westerschelde, zonder gevoelige aantasting van zijn grote ecologische waarde, zonder de veiligheid van het scheepvaartverkeer te verminderen en de risico's voor bevolking en milieu te vergroten.

De verdieping betreft het uitvoeren van baggerwerken in het Scheur en Wielingen en op enkele plaatsen in de Westerschelde en het opruimen van hindernissen en wrakken. De totale kosten en deze van de bijkomende werken en maatregelen bedragen 5.555 à 6.865 mln. BF.(= 300 à 371 mln. fl.). De extra jaarlijkse onderhoudskosten ten gevolge van de verdieping voor het baggerwerk, de nieuwe oeververdediging en het hydro-meteosysteem bedragen respectievelijk 565mln. BF. (= 31mln. fl.), 4,6mln. BF. (= 0,25mln. fl.) en 12mln. BF. (= 0,7mln. fl.).

Om de toch geconstateerde of verwachte mogelijke nadelige invloeden op enkele gebieden te ondervangen en om de veiligheid van het scheepvaartverkeer nog te verbeteren, verdient het aanbeveling bijkomende maatregelen te treffen, namelijk :

- het oprichten van een hydro-meteo informatiesysteem teneinde voorspellingen te doen over de te verwachten waterstanden langs de vaarweg en laagfrequente deining in het mondingsgebied.
- het uitvoeren van baggerwerk zodra het interventiepeil bereikt wordt en zodra de vereiste breedte niet meer aanwezig is.
- het handhaven van een hoge frequentie van peilingen van de drempels.
- het nauwlettend volgen van de morfologische evolutie van de Westerschelde om ongunstige evoluties tijdig te onderkennen en de gepaste maatregelen te kunnen treffen, mede i.v.m. de ontwikkeling van dwarsstroomsnelheden.
- het verdedigen van inscharende oevers en schorren, zowel uit oogpunt van veiligheid van het achterliggende dijklichaam als voor de veiligheid van de scheepvaart, alsmede voor het natuurbehoud.
- het verder ontwikkelen van methoden van baggeren en storten van baggerspecie (toewijzing van stortplaatsen, de periode van het getij en het seizoen waarin mag worden gestort, e.d.) om mogelijke nadelige invloed op natuur, milieu en visserij zoveel mogelijk te ondervangen.
- het uitvoeren van baggerwerk met een zo groot mogelijke precisie in horizontale en verticale zin om het onnodig

verplaatsen van specie te beperken. Een continu en nauwkeurig werkend plaatsbepalingssysteem is hiervoor dringend gewenst.

- het voeren van overleg i.v.m. de waterkwaliteit aan de Belgisch-Nederlandse grens.

- het voeren van een verkeersbeleid, alsmede het begeleiden en coördineren van de scheepvaart tussen de loodskruispost en de sluisen van de haven van Antwerpen en v.v.

- opstellen van vaarplannen voor de getijgebonden schepen, waarbij ten allen tijde een voldoende kielspeling van de schepen wordt gerealiseerd.

- het creëren en onderhouden van keerplaatsen en noodankergebieden langs de vaarweg.

- navigatie-informatie en zo nodig assistentie bij slecht zicht en in speciale gevallen.

- aanvulling c.q. aanpassing van bestaande regeling en verkeersafspraken.

De Technische Scheldecommissie is van oordeel dat, mits inachtneming van de hiervoor genoemde aanbevolen maatregelen, de uitvoering van de verdieping van de maritieme toegangsweg (programma 48'/43') tot de haven van Antwerpen aanvaardbaar is.

- o -

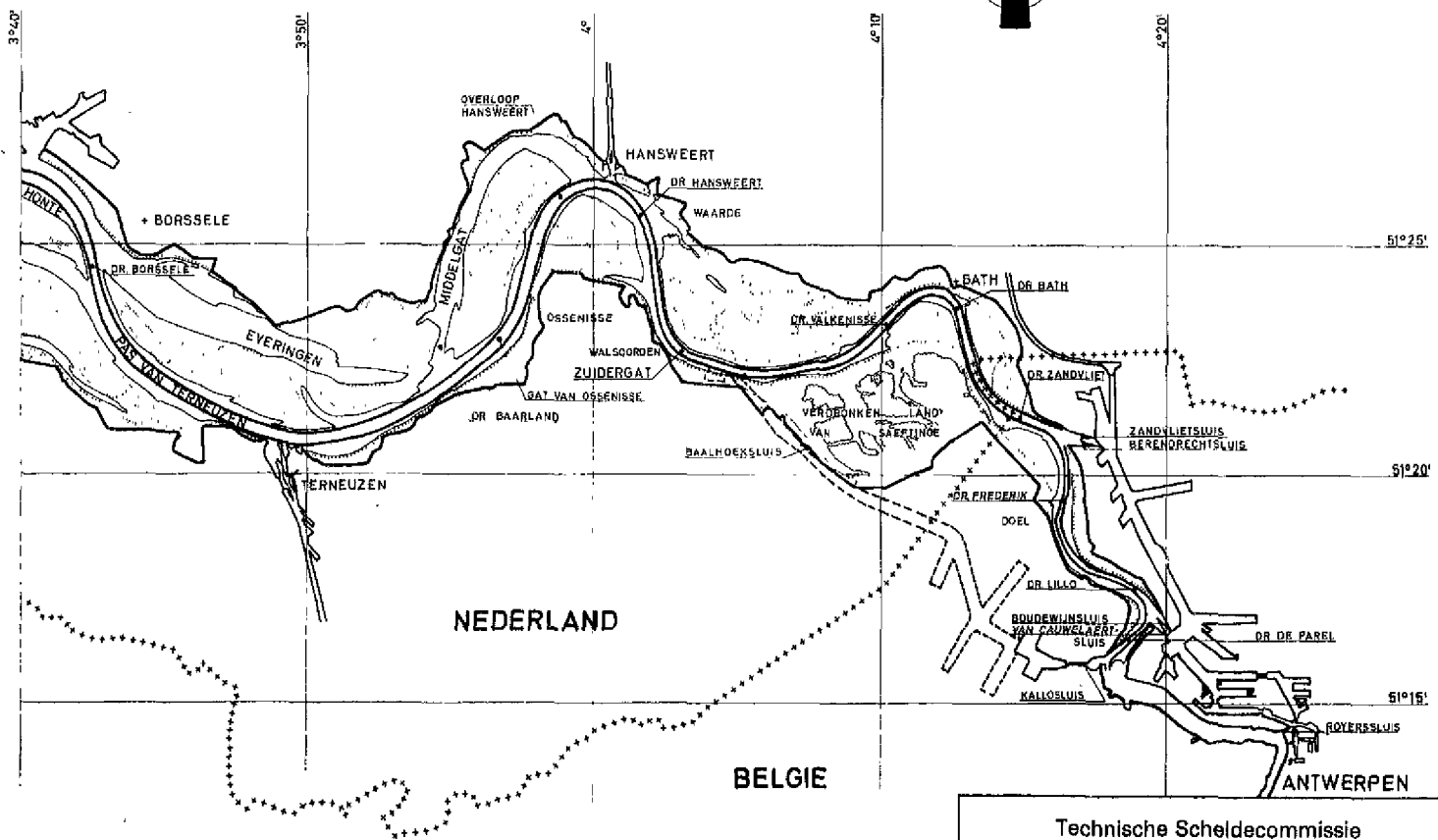
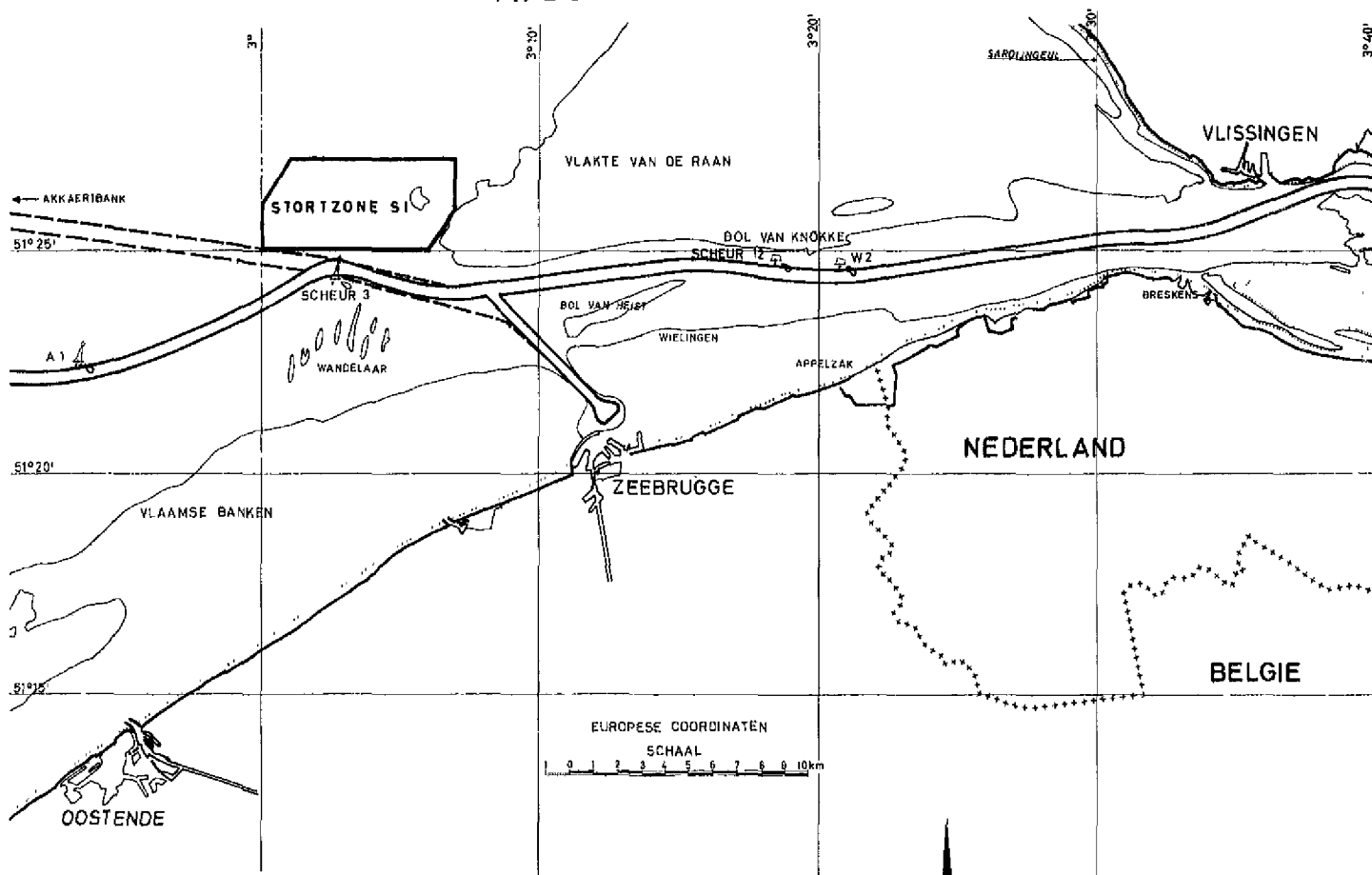
Middelburg, 15 juni 1984.

## LIJST VAN DE BIJLAGEN

- 1 - Maritieme toegangsweg tot de haven van Antwerpen.
- 2 - Vaarschema's van getijgebonden schepen.  
Schematisch overzicht.
- 3 - Kielspeling.
- 4 - Akkaertbank-Zandvlietsluis.  
Te onderhouden vaarwegdiepten.
- 5 - Akkaertbank-Zandvlietsluis.  
Te onderhouden breedte van de geulen.
- 6 - Westerschelde.  
Geschatte geulligging "1990".
- 7 - Westerschelde.  
Overzicht vermoedelijk te verdedigen oevergedeelten vóór  
"1990".

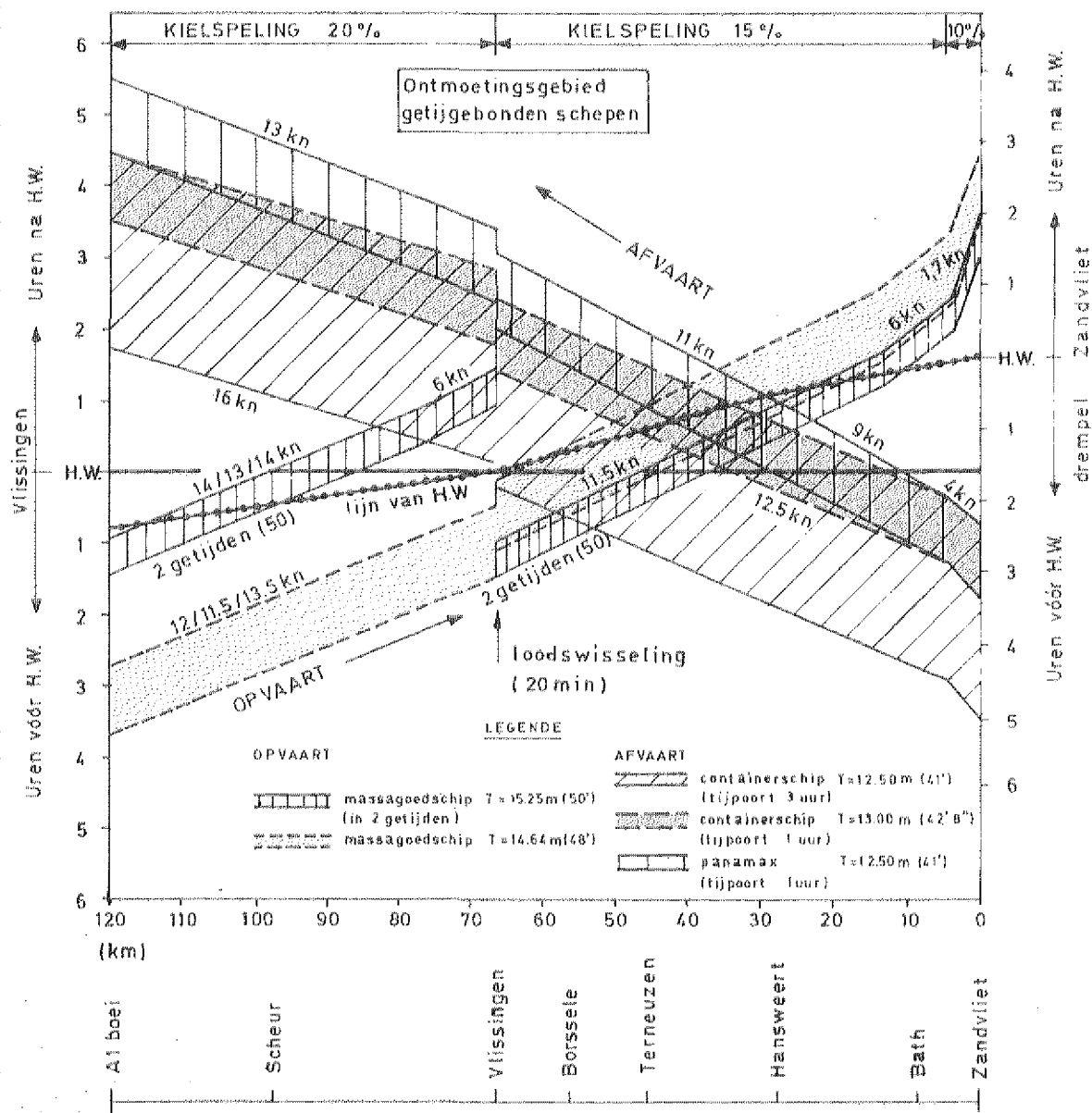
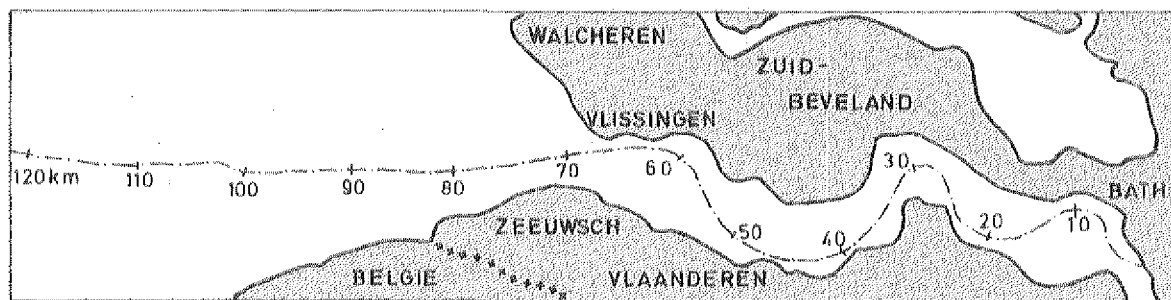
# MARITIEME TOEGANGSWEG TOT HAVEN VAN ANTWERPEN

## A1 BOEI - ANTWERPEN



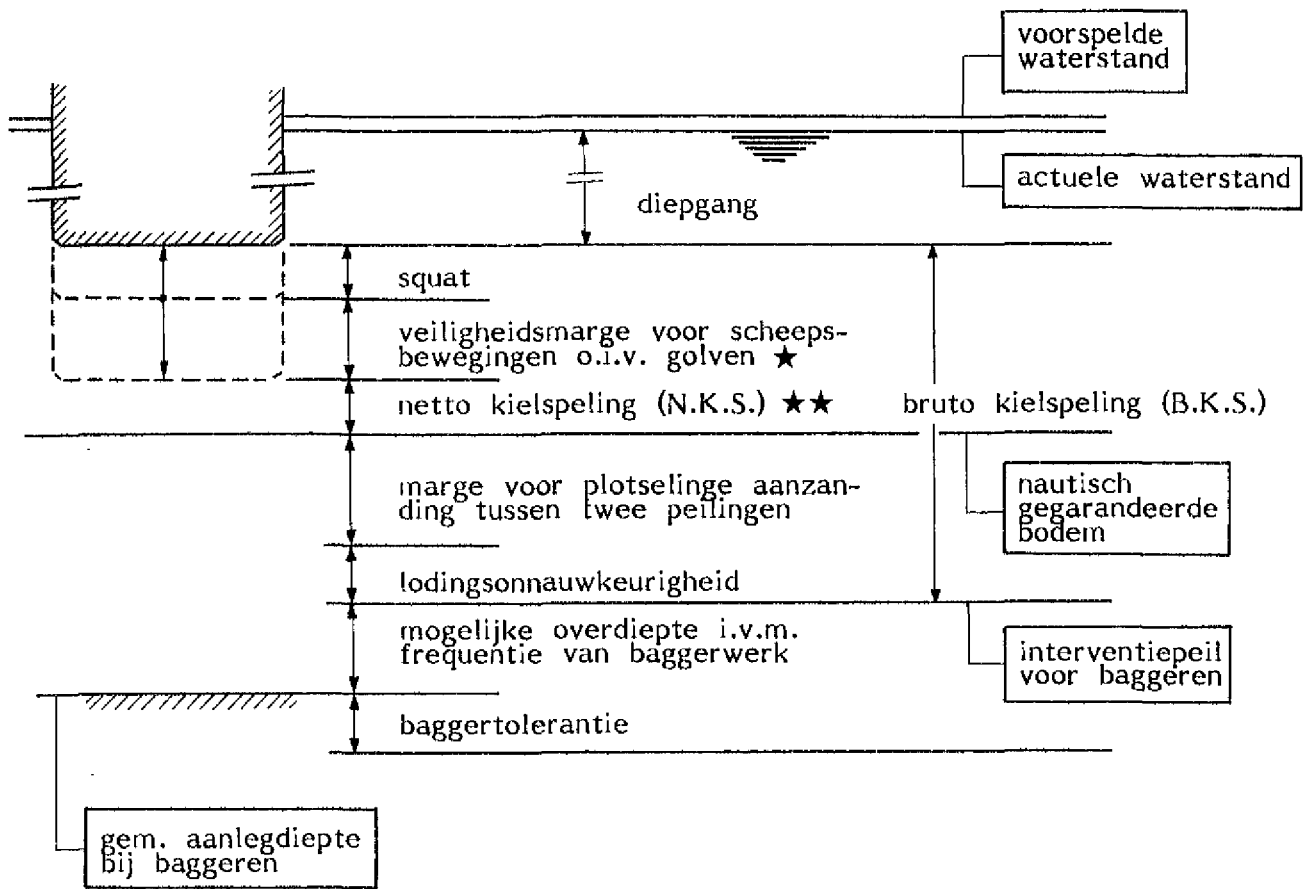
Technische Scheldecommissie	
Verdieping Westerschelde	
Programma 48/43'	
nota TSC 6/84	bijlage 1

# VAARSHEMA'S VAN GETIJBONDEN SCHEPEN SCHEMATISCH OVERZICHT



Technische Scheldec commissie	
Verdieping Westerschelde	
Programma 48'/43'	
nota TSC 6/84	bijlage 2

**KIELSPELING**  
(Definitie volgens I.M.O.)

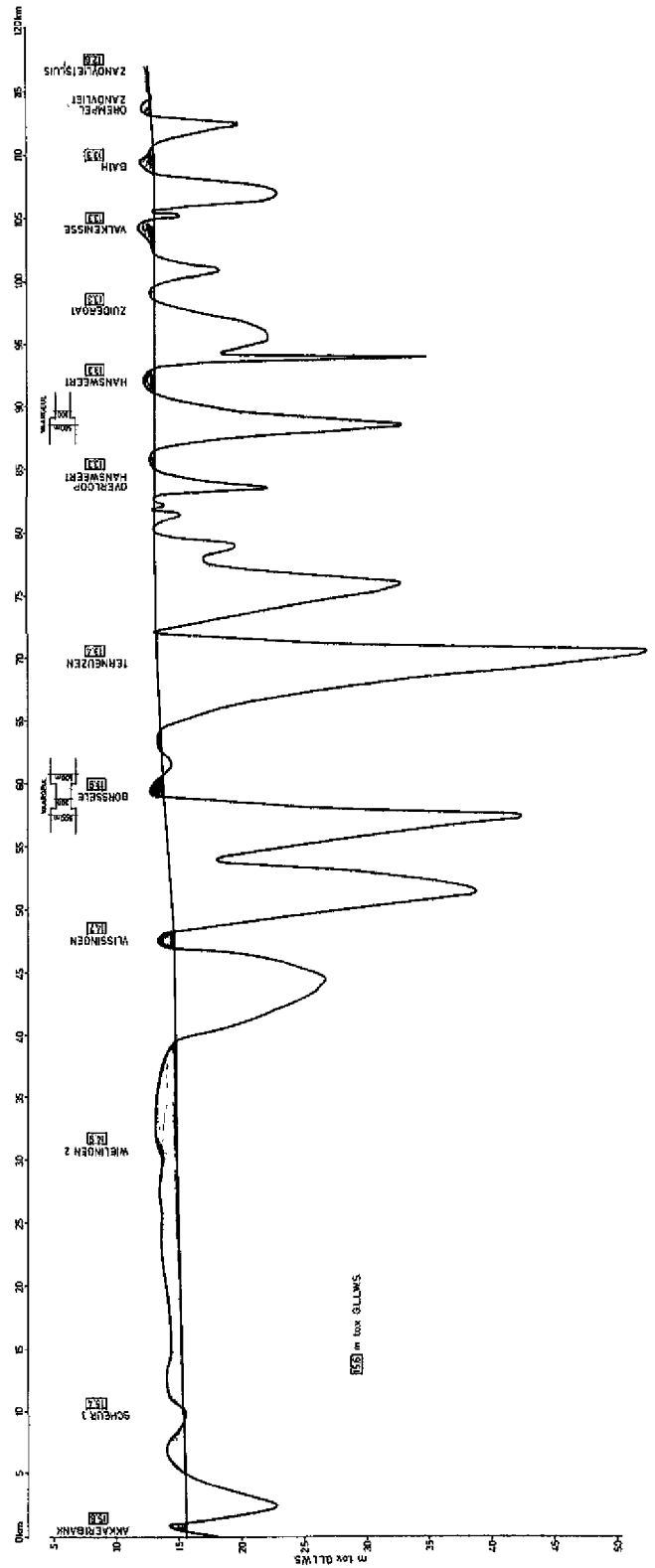
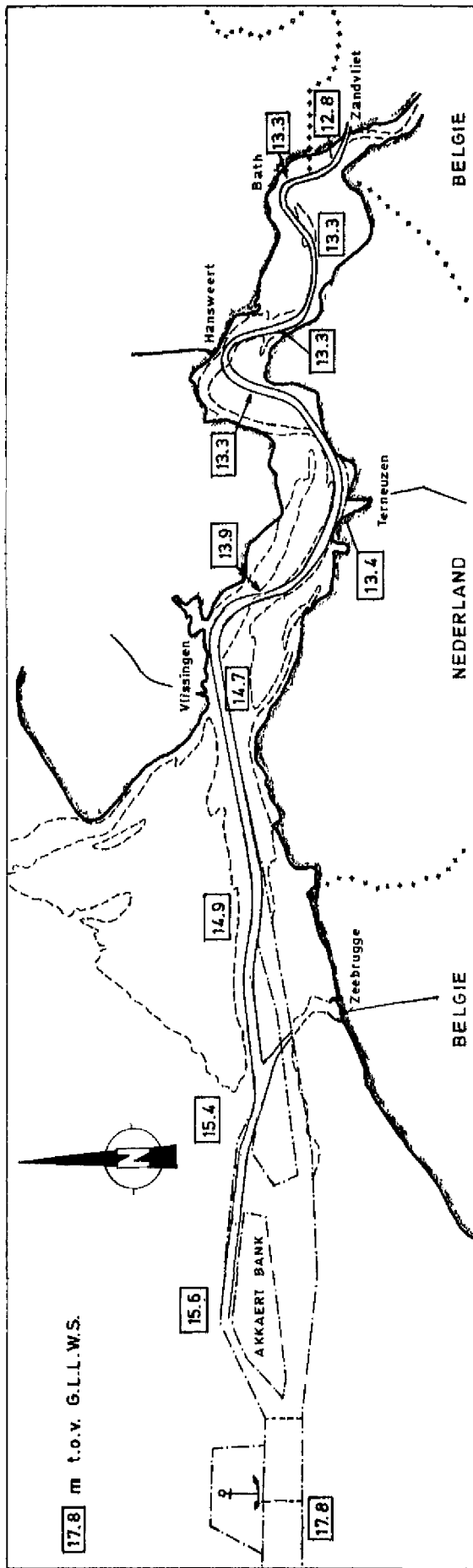


★ beneden een bepaalde drempelwaarde van golfenergie is deze marge nihil;

★★ deze marge moet tenminste gemiddeld aanwezig zijn i.v.m. de invloed van de waterdiepte op het manoeuvreergedrag. Daarin zijn ook scheepsbewegingen o.i.v. golven, toegestaan.

Technische Scheldec commissie	
Verdieping Westerschelde Programma 48'/43'	
nota TSC 6/84	bijlage 3

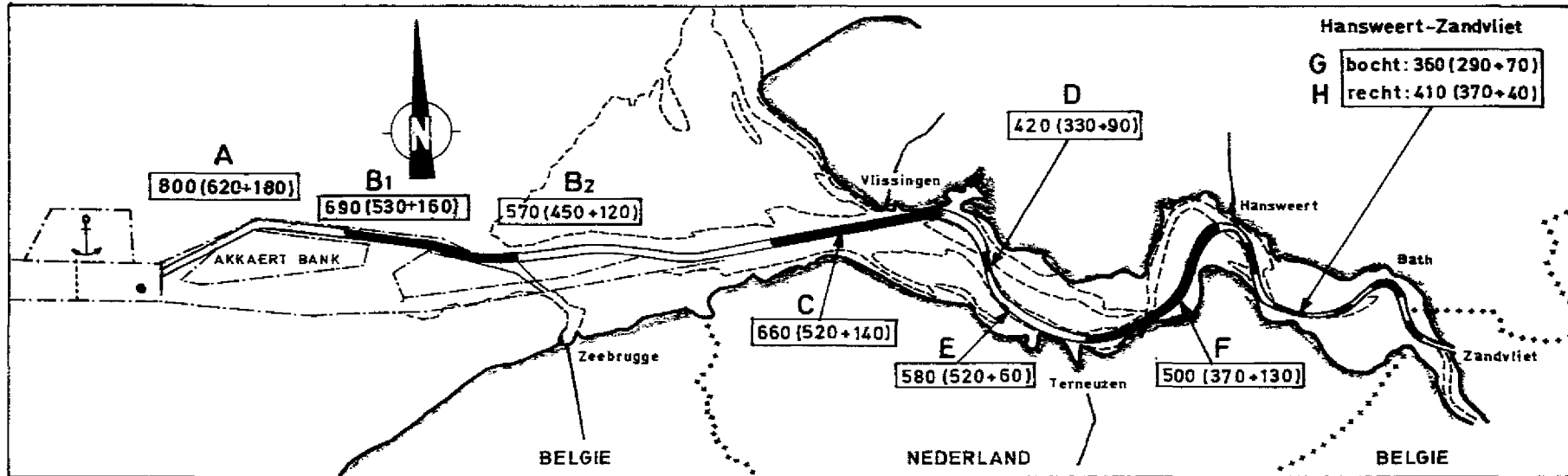
# AKKAERTBANK-ZANDVLIETSLUIS TE ONDERHOUDEN VAARWEGDIEPTEN





# AKKAERT BANK – ZANDVLIETSLUIS

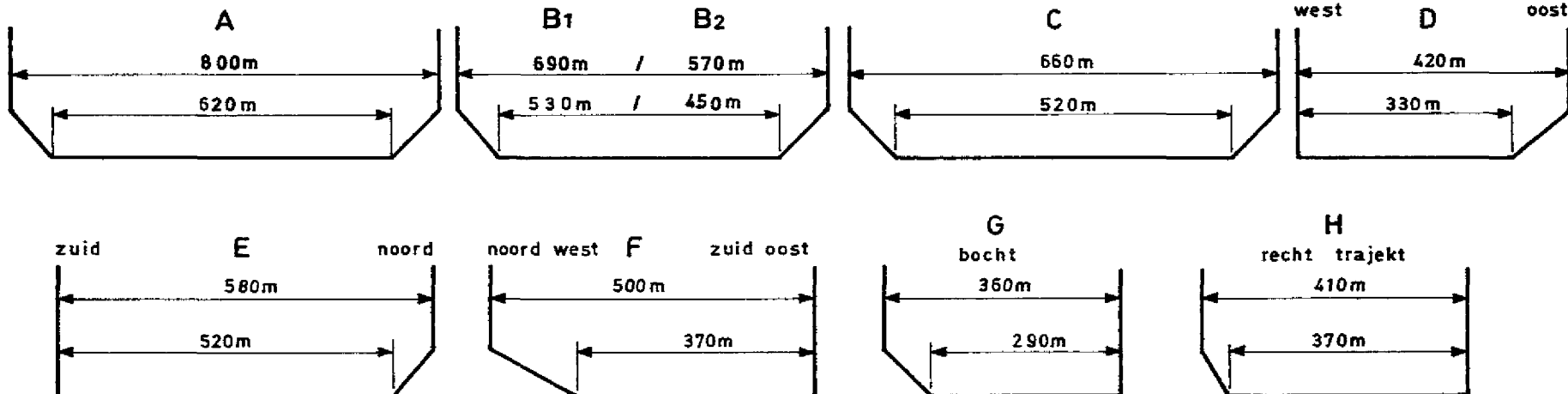
## TE ONDERHOUDEN BREEDTE VAN DE GEULEN



### TOELICHTING

420 (330 + 90)

└┬ geulbreedte op maatgevende diepte + "bermen" op kleine diepten in m  
└─ totale geulbreedte tussen de boeien in m

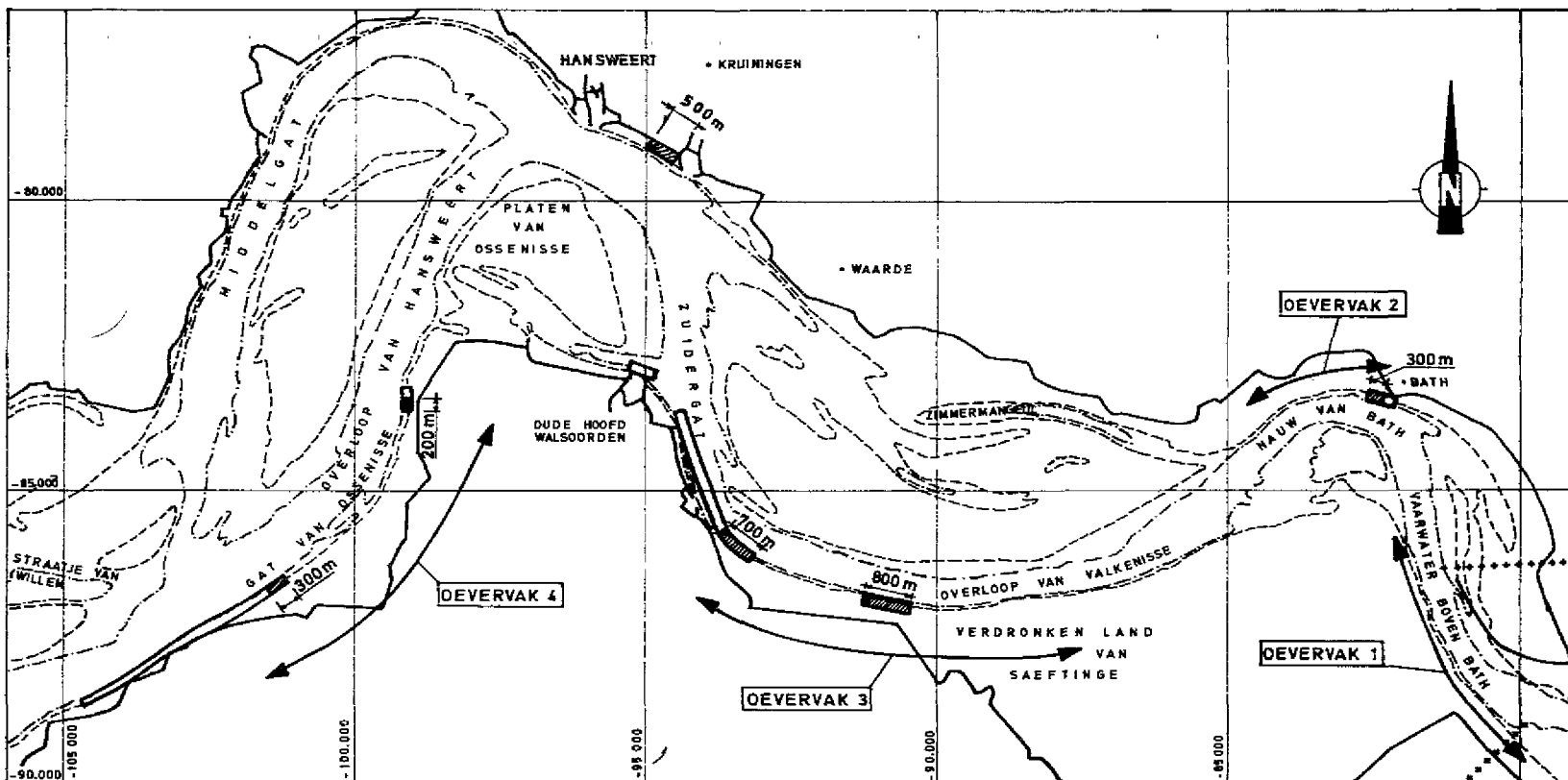


nota TSC 6/84	Verdieping Westerschelde Programma 48/43'	Technische Schiedecommissie
bijlage 5		

# WESTERSCHELDE GESCHATTE GEULLIGGING "1990"



Technische Scheldec commissie	
Verdieping Westerschelde Programma 48'/43'	
nota TSC 6/84	bijlage 6



**TOELICHTING**

- BESTAANDE OEVERVERDEDIGING
- UITBREIDING OEVERVERDEDIGING TOT "1990"
- ..... BELGISCH-NEDERLANSE GENS

**WESTERSCHELDE**

**OVERZICHT VERMOEDELIIK TE VERDEDIGEN OEVERGEDEELTEN VÓÓR "1990"**

Technische Scheldec commissie
Verdieping Westerschelde Programma 48/43
nota TSC 6/84      bijlage 7