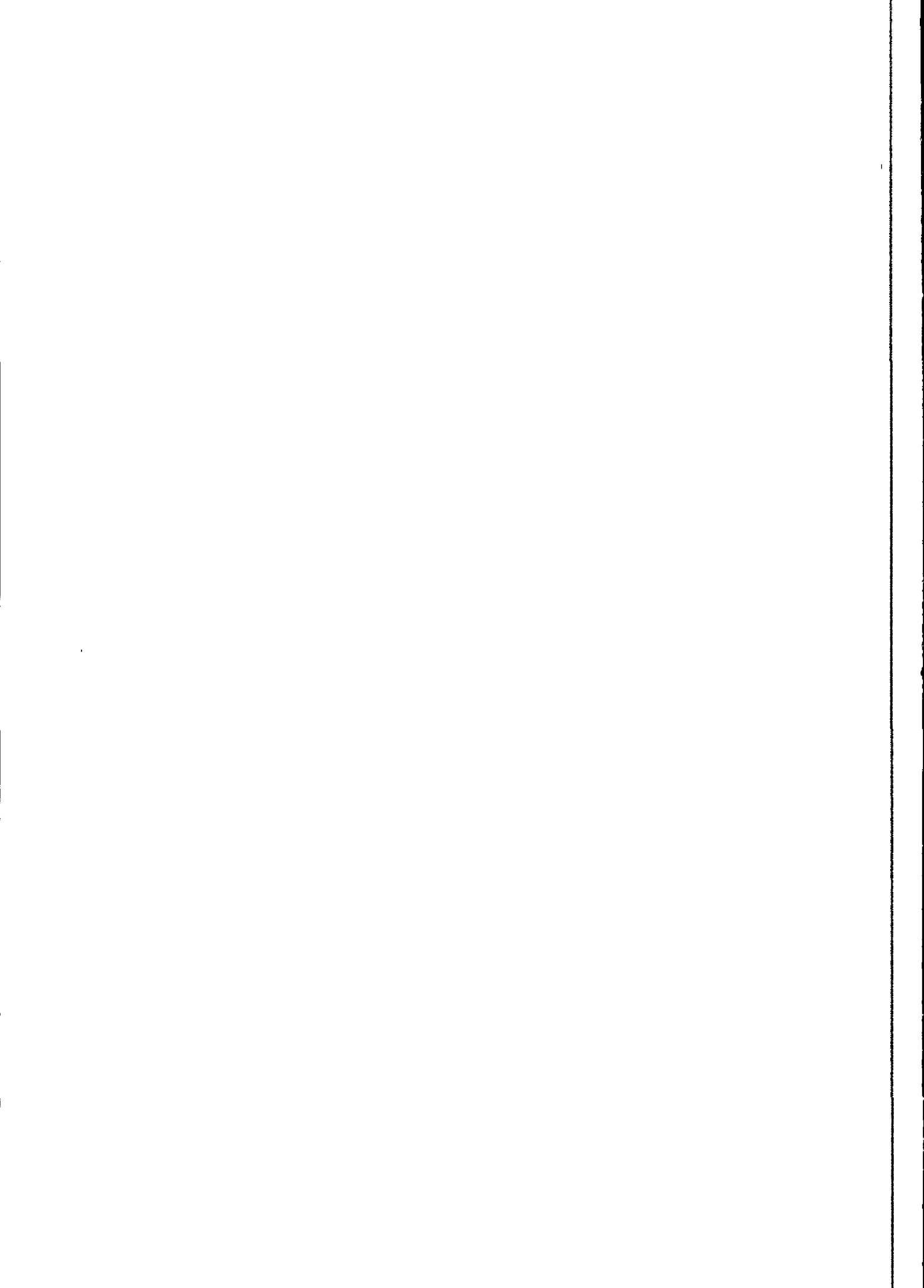


C-14013 430

**Westerschelde-onderzoek**  
**Pre-review**

J.F. Agema, H. Goossens, R. Klomp en J.C. Winterwerp





# Inhoud

<b>Samenvatting: Opdracht aan review-team</b> . . . . .	<b>i</b>
<b>1 Inleiding</b> . . . . .	<b>1</b>
<b>2 Beoordeling onderzoeksplannen en eerste resultaten</b> . . . . .	<b>2</b>
2.1 Is het probleem juist geformuleerd? . . . . .	2
2.2 Zijn de juiste onderzoeksvragen geformuleerd? . . . . .	2
2.3 Is de gekozen onderzoeksaanpak geschikt? . . . . .	3
2.4 Zijn de produkten van voldoende hoog niveau en beantwoorden zij de onderzoeksvragen? . . . . .	3
2.5 Zijn de voorgestelde hulpmiddelen, zoals modellen of dataverwerkingssystemen, toereikend? . . . . .	4
2.6 Is de tijdplanning realistisch? . . . . .	4
2.7 Zijn de mensinzet en financiën voldoende? . . . . .	5
<b>3 Overzicht onderzoeksvragen voortkomend uit beleidsonderwerpen</b> . . . . .	<b>6</b>
3.1 Verdieping Westerschelde; programma 48'/43' . . . . .	6
3.2 Westerschelde Oeververbinding (wov) . . . . .	7
3.3 Ecologisch herstel . . . . .	7
<b>4 Gedetailleerd commentaar per onderzoeksvraag</b> . . . . .	<b>10</b>
4.1 Verdieping Westerschelde; programma 48'/43' . . . . .	10
4.2 Westerschelde Oeververbinding . . . . .	13
4.3 Ecologisch herstel . . . . .	13
<b>Appendix A Overzicht en rubricering van beoordeelde documenten.</b> . . . . .	<b>17</b>



## Samenvatting: Opdracht aan review-team

Aanbevolen wordt om het review-team de volgende opdracht te geven:

- 1 Beoordeel of op basis van de bestaande kennis en het tot nog toe uitgevoerde onderzoek het beleid voor de Westerschelde ontwikkeld en uitgevoerd kan worden, met speciale aandacht voor:
  - de verdieping van de Westerschelde; programma 48'/43',
  - de Westerschelde Oeververbinding en
  - het ecologisch herstel van de Westerschelde.
  
- 2 Beoordeel of met de voorgestelde onderzoeksvoorstellen de onder 1. gevonden leemtes in kennis en inzicht afdoende aangevuld kunnen worden. Aandachtspunten daarbij zijn:
  - is de algemene systeemkennis adequaat?
  - is de gekozen onderzoeksaanpak geschikt?
  - zijn de produkten van voldoende hoog niveau en beantwoorden zij de onderzoeksvragen?
  - worden de verschillende deelonderzoeken evenwichtig en in onderlinge samenhang behandeld en is de integratie hiervan verzekerd?
  - is de nauwkeurigheid van de resultaten voldoende?
  - zijn de voorgeschreven hulpmiddelen, zoals modellen of data-verwerkingssystemen, toereikend?
  - is de tijdplanning voor het uit te voeren onderzoek realistisch?
  - zijn de mensinzet en financiën voldoende?
  - is de kwaliteitsborging verzekerd?
  - is de samenwerking en communicatie tussen Belgische en Nederlandse onderzoekers verzekerd?
  - zijn de onderzoeksresultaten tijdig beschikbaar i.v.m. beleidsbeslissingen?

Deze vragen kunnen beantwoord worden aan de hand van de in de Appendix beschreven rapporten. Echter de met 2 en 7 aangegeven rapporten geven geen additionele informatie en behoeven niet bestudeerd te worden.

Voor zover het pre-review team op de hoogte is van andere relevante documenten, wordt de volgende aanvulling geadviseerd:

- Beleidsplan Westerschelde, Deelrapport 1: zuurstof- en nutriëntenhuishouding, Deelrapport 2: Microverontreinigingen en Deelrapport 3: Slibhuishouding en bodemkwaliteit
- Projectvoorstel van, cq informatie over het project SCHOON en eventueel andere gerelateerde projecten.
- Het rapport: "Het Schelde estuarium, een ecologische beschrijving en een visie op de toekomst" (vermeld in werkplan werkgroep Natuurontwikkeling)
- E. Allersma, "Studie inrichting Oostelijk deel Westerschelde; Analyse van het fysische systeem", Waterloopkundig Laboratorium, Rapport Z368, juli 1992

Met betrekking tot de voorbereiding van de review heeft de prereview commissie de volgende conclusies getrokken:

- 1 De verstrekte documentatie moet aangevuld worden met informatie over de integrerende aspecten van de probleemstelling en over de wijze waarop een evenwichtige integratie van de verschillende deelonderzoeken wordt gewaarborgd. Om een uitgebalanceerde aanpak van de verschillende deelaspecten te waarborgen moet de integratie fysica-chemie-ecologie op het niveau van de onderzoeksvoorstellen uitgewerkt worden.
- 2 Er moet duidelijk gemaakt worden hoe de huidige probleemstelling zich verhoudt tot de ontwikkeling van beleid voor de lange termijn in het kader van duurzaam gebruik van de Westerschelde. Een belangrijke vraag in dit opzicht is of de beoogde maatregelen ook op lange termijn de verlanding voldoende tegengaan. Deze vraag kan ook aan de reviewcommissie gesteld worden.
- 3 De verstrekte documenten bevatten te weinig of geen informatie op het gebied van de chemie, het aquatische ecosysteem, anadrome vissoorten en de Westerschelde Oever Verbinding. Deze informatie moet worden verstrekt of er moet een duidelijker afbakening van het onderzoeksterrein van de reviewcommissie komen, echter met behoud van duidelijkheid over de integrerende aspecten.
- 4 Er dient een planning gegeven te worden van de tijdstippen waarop onderzoeksresultaten beschikbaar moeten zijn voor het beleid en beheer.
- 5 Er moet een duidelijke opzet komen voor de te volgen procedures met betrekking tot de kwaliteitsborging.
- 6 In die gevallen dat de onderzoeksresultaten (noodzakelijkerwijze) slechts een beperkte nauwkeurigheid hebben, dient in de onderzoeksvoorstellen te worden beschreven hoe betrouwbaarheidsintervallen vastgesteld worden.
- 7 De projectplannen van de werkgroep ZAND, NATUURONTWIKKELING en vooral van de werkgroep GETII/SLIB dienen verder uitgewerkt te worden waarbij een duidelijker produktomschrijving nodig is. De plannen moeten worden voorzien van een gedetailleerde planning, waarin duidelijk wordt welke produkten tussen de projecten moeten worden uitgewisseld en wanneer de produkten beschikbaar moeten zijn. Tevens moeten de benodigde menskracht en financiën worden opgenomen, respectievelijk verduidelijkt.

# 1 Inleiding

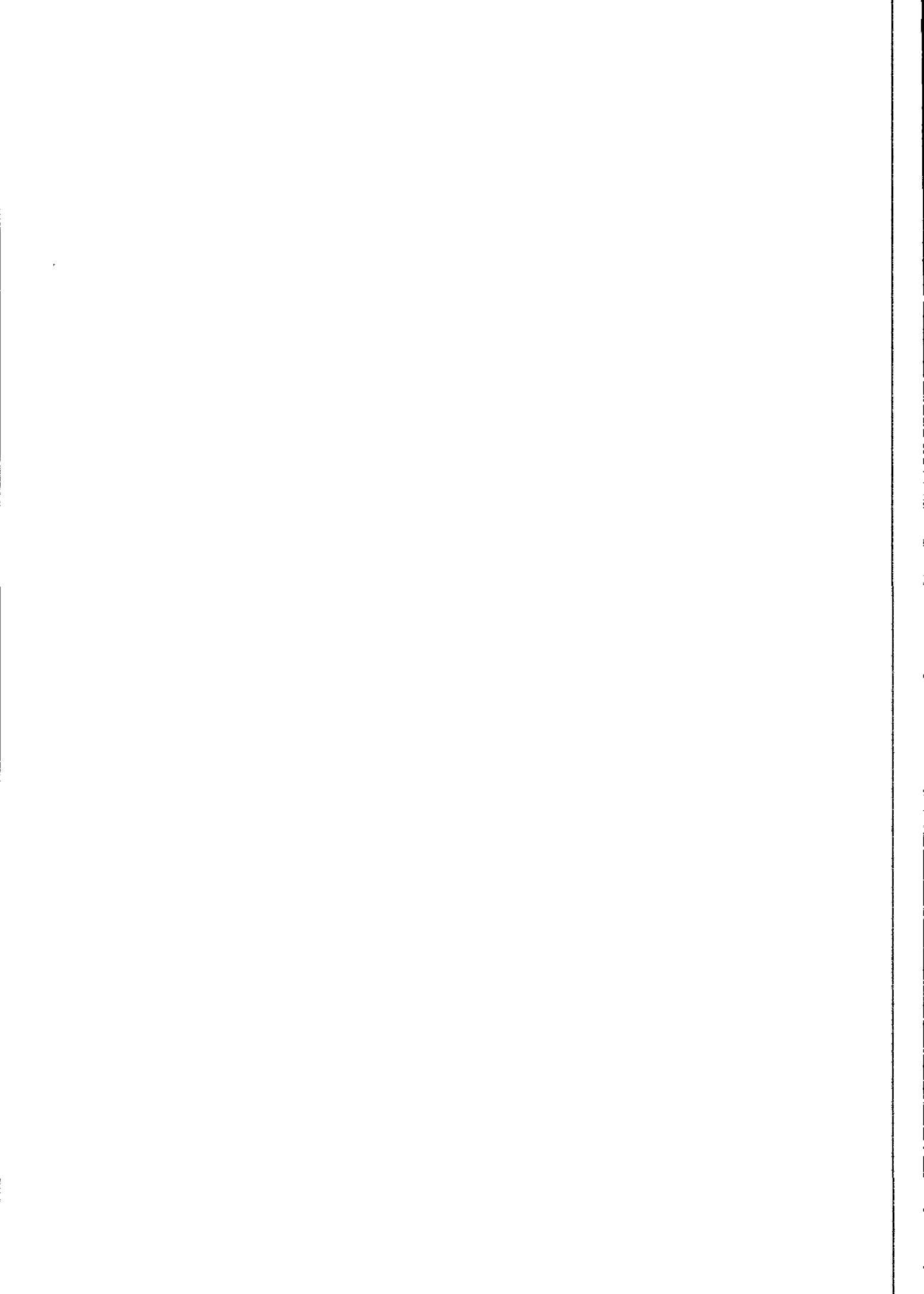
In het kader van een kwaliteitsborging van het Westerschelde-onderzoek heeft de Directie Zeeland van de Rijkswaterstaat besloten tot het uitvoeren van een review door een commissie van onafhankelijke deskundigen. De breedte van het onderzoeksterrein maakt een beperking van de onderwerpen noodzakelijk. Als voorbereiding op de review is de geselecteerde informatie voorgelegd aan een toetsgroep voor het uitvoeren van een pre-review met als opdracht te beoordelen of de geformuleerde vragen aan de reviewcommissie beantwoord kunnen worden met de verstrekte informatie en eventueel ontbrekende of overbodige informatie te signaleren.

De pre-review groep heeft zich uitdrukkelijk beperkt tot de verstrekte informatie. Voor zover de groep op de hoogte was van andere relevante documenten zijn enkele suggesties gedaan voor aanvulling van de verstrekte informatie. Informatie uit deze aanvullende documentatie is echter niet gebruikt voor de pre-review.

Uitgaande van de voorgenomen vragen aan het review team heeft de prereview groep onderstaande aanpak gevolgd:

- Vanuit het beleidsplan werden de doelstellingen van het beleid gedestilleerd.
- Vanuit deze doelstellingen werden bijbehorende onderzoeksvragen geformuleerd en vergeleken met de in de informatie vermelde onderzoeksvragen.
- De toegeleverde documenten werden geanalyseerd op de onderzoeksvragen die aan de orde komen en van commentaar voorzien.
- Het uitgevoerde en/of voorgestelde onderzoek werd bekeken in het licht van de onderzoeksvragen en voorzien van commentaar.
- Op grond van deze analyses werden de voorgestelde vragen aan de reviewcommissie van commentaar voorzien.
- Tenslotte werden de verstrekte documenten kort omschreven.

De prereview groep bestond uit prof. ir. J.F. Agema (TUD), dr. H. Goossens (WL), ir. R. Klomp (WL) en ir. J.C. Winterwerp (WL).





## 2 Beoordeling onderzoeksplannen en eerste resultaten

### 2.1 Is het probleem juist geformuleerd?

- Het probleem van duurzame ontwikkeling en duurzaam beheer is gedefinieerd aan de hand van deelproblemen als slibhuishouding, natuurontwikkeling etc. In het algemeen worden deze deelproblemen juist geformuleerd. In de verstrekte documenten ontbreekt echter informatie aangaande de integratie van de verschillende vakgebieden, zoals de invloed van de vervuiling op de natuurontwikkeling of de invloed van het slibgedrag op het functioneren van het aquatische systeem. Een geïntegreerde benadering van de problemen is belangrijk, zowel voor beheervoorstellen alvorens de doelstelling en aanpak van onderzoek. Mede door het ontbreken van informatie over de integratie is niet geheel duidelijk of een evenwichtige behandeling van de verschillende deelaspecten gewaarborgd is. Met name de integratie van waterkwaliteitsaspecten en visstand-/visserij aspecten lijken achter te blijven bij de integratie van ontwikkeling van bodem- / land- gebonden habitats.
- De terugkeer van anadrome vissoorten (in zoetwater paaiende vissoorten) is vanuit de ecologie een erg belangrijk doel omdat de Westerschelde een van de weinige plaatsen aan de Noordzeekust is waar deze functie zou kunnen worden vervuld. Hiervoor is echter geen onderzoeksplan beschreven.
- Een belangrijke en zeer fundamentele vraag is of de verlanding voldoende wordt tegengegaan middels de maatregelen voorgesteld in de oplossingsrichtingen. Wanneer met de beoogde maatregelen slechts een relatief geringe vertraging van de verlanding kan worden bereikt, verdient het, mede op grond van de economische belangen die meespelen, aanbeveling om een studie te doen naar de mogelijkheden voor grotere ingrepen. Er zij hierbij op gewezen dat verlanding een zich zelf versterkend proces is. Deze eventuele grotere ingrepen zijn dermate richting gevend voor andere aspecten dat deze studie de hoogste prioriteit zou hebben.

### 2.2 Zijn de juiste onderzoeksvragen geformuleerd?

- Over het algemeen zijn de juiste onderzoeksvragen geformuleerd.
- Er is echter één belangrijke vraag die niet gesteld is: wat is de nauwkeurigheid van het geschatte baggerbezwaar na verdieping van de vaargeul?
- Daarnaast is voor enkele vragen niet duidelijk of ze worden aangepakt (bijvoorbeeld in projecten die wel vermeld worden maar waarvan de beschrijving niet bij de documenten zit, zoals bijvoorbeeld het project SCHOON).
- Hoe beïnvloedt de vervuiling thans het functioneren van het ecologische systeem en welke effecten hebben saneringsmaatregelen en -projecten op het functioneren?
- Hoe wordt het ecologisch functioneren van het aquatische systeem beïnvloed door veranderingen in fysische aspecten als doorzicht en waterbeweging?
- Welke aspecten van het aquatische systeem zijn belangrijk voor de kinderkamerfunctie en hoe worden die beïnvloed?
- Aan welke voorwaarden moet worden voldaan voor de terugkeer van anadrome en katadrome vissoorten?
- Het is niet bekend of er ook andere, meer extreme alternatieven zijn bestudeerd (bijvoorbeeld herstel van de oude verbinding met de Oosterschelde, enz.).

## 2.3 Is de gekozen onderzoeks aanpak geschikt?

- De gekozen onderzoeks aanpak is noodzakelijk om het systeem beter te begrijpen. Een probleem is echter dat de onderzoeksmethodiek vooral geschikt is om de huidige situatie goed te doorgronden. Als er in de toekomst echter grote ingrepen in het estuarium zullen gebeuren (verdieping, onderhoudsbaggerwerk, storten van specie, wov) lijkt het beter om ook gebruik te maken van meer gedetailleerde, meer voorspellende modellen, zoals WAQUA met sedimenttransportmodulen.
- Een tweede probleem met de voorgestelde aanpak, hoofdzakelijk gebaseerd op balansbeschouwingen, is dat een balansbeschouwing noodzakelijkerwijze op een grotere schaal aggregeert dan de schaal van een aantal van de problemen.
- Verder zou de relatie abiotische randvoorwaarden en habitatkenmerken in de meer fysisch georiënteerde studies wat beter belicht kunnen worden.
- In het project natuurontwikkeling belooft de doelstelling "een *voorspellend* ecologisch model maken" wel wat veel, als daarmee méér bedoeld wordt dan de aanduiding van vegetatie-*types*. Voorspellingen over het voorkomen van *soorten* zijn bepaald niet zeker. De mogelijkheden zijn sterk afhankelijk van de juistheid van de voorspellingen voor de abiotische randvoorwaarden. Vooral de mogelijkheden tot voorspelling van sedimentsamenstelling spelen een belangrijke rol.
- Een onderzoeks aanpak voor de interactie tussen oplossingen voor het vervuilingprobleem en natuurontwikkeling (zoals in welke volgorde moeten saneringsmaatregelen worden uitgevoerd om verspreiding van metalen te voorkomen) ontbreekt.
- Een onderzoeks aanpak voor de bevordering van kinderkamerfunctie en anadrome en katadrome vissoorten is niet beschreven in de verstrekte informatie. Een inventarisatie van de eisen die anadrome vissoorten stellen aan het milieu is van belang om te kunnen bepalen of de doelstelling van terugkeer haalbaar is en welke maatregelen daarvoor noodzakelijk zijn.
- Onduidelijk is of het aquatische (dus niet benthische of littorale) systeem ook als een habitat wordt beschouwd en bij het verzamelen van basiskennis wordt meegenomen.
- Het beschreven onderzoek richt zich vooral op de relaties tussen fysische factoren en habitatkenmerken. Dit is een goede aanpak voor natuurtypen waar habitatkenmerken bepalend zijn. Voor natuurtypen waar het interne functioneren een belangrijke rol speelt (bijvoorbeeld waterkwaliteitsaspecten of aquatische voedselketens) is een meer procesgerichte benadering nodig.

## 2.4 Zijn de produkten van voldoende hoog niveau en beantwoorden zij de onderzoeksvragen?

- Het is moeilijk om de voorgestelde produkten in detail te beoordelen omdat de produkten niet in detail beschreven zijn. Dit geldt met name voor de produkten van de WERK GROEP GETIJ/ZOUT/SLIB. In grote lijnen sluiten de produkten wel aan bij de onderzoeksvragen.
- Het onderzoek aangaande natuurontwikkeling is voornamelijk gericht op de grensvlakken van bodem en water zoals schorren, slikken en intergetijdegebieden. Uit de verstrekte informatie is het niveau van de produkten niet goed op te maken. De algemene indruk is dat op het gebied van zoëbenthos, vogels en schorvegetatie goed inzicht bestaat in de samenhang met vooral fysische milieufactoren.

- De beschrijving van het aquatische ecosysteem blijft beperkt tot algemene termen, waarbij de invloed van vervuiling, nutriëntenbelasting, zuurstofproblemen en de invloed van de slib en zandhuishouding op het functioneren onderbelicht blijft.

## **2.5 Zijn de voorgestelde hulpmiddelen, zoals modellen of data-verwerkingssystemen, toereikend?**

- Zoals onder 1.2 uitgelegd zou een gedetailleerd stromings- en transportmodel waardevolle extra beleidsondersteunende informatie kunnen genereren. Tevens kan overwogen worden in hoeverre remote sensing technieken een bijdrage kunnen leveren in de bestudering van de morfologische ontwikkeling van het estuarium en in bijvoorbeeld de slibtransportprocessen.
- Naast het hierboven genoemde model is een waterkwaliteitsmodel nodig voor het geven van inzicht in de effecten van saneringsmaatregelen. Dit model moet worden geïntegreerd met het gedetailleerde stromings- en transportmodel of zou ten minste interactief daarmee moeten kunnen draaien. Zo'n waterkwaliteitsmodel zou kunnen worden voorzien van een ecologisch evaluatie deel om inzicht te verschaffen in de kansen voor "aquatische habitats", bijvoorbeeld gericht op (anadrome) vissen.
- Vanuit de kwaliteitsborging kan overwogen worden om voor de cruciale en meer complexe problemen additioneel, dan wel parallel onderzoek te laten uitvoeren.

## **2.6 Is de tijdplanning realistisch?**

- De tijdplanning van de WERKGROEP ZAND lijkt wat aan de optimistische kant (zie ook 1.7). Met name de voorspelling van het gedrag van het systeem na de grootschalige ingrepen is een moeilijk probleem.
- De WERKGROEP GETIJ/ZOUT/SLIB geeft geen planning.
- De planning van de WERKGROEP NATUUR is niet geheel duidelijk. Document 3 en 5 geven hierover informatie. In grote trekken is de tijdplanning van de produkten wel duidelijk. Niet duidelijk is in hoeverre de resultaten van diverse produkten in andere produkten nodig zijn en/of gebruikt worden. Knelpunten in de uitvoering kunnen met de gegeven informatie niet worden voorzien.  
De produkten 1 en 2 worden relatief laat opgeleverd gezien het vermoedelijke belang van de resultaten voor produkten 4, 5, 6 en 8.  
De doorlooptijd kan niet worden beoordeeld omdat alleen opleveringsdata worden vermeld.

## 2.7 Zijn de mensinzet en financiën voldoende?

- De geplande mensinzet van de WERKGROEP ZAND lijkt erg krap. Onderzoeker van Kleef bijvoorbeeld heeft voor 3 jaar 12,5 manweek ter beschikking voor onderzoek in 4 projecten (incl. overleg).
- De WERKGROEP GETIJ/ZOUT/SLIB geeft geen planning.  
Er worden wel enige financiële budgetten genoemd, doch de besteding is marginaal omschreven; dit aspect kan dan ook niet goed beoordeeld worden.
- Voor de WERKGROEP NATUUR is de financiële planning alleen globaal en niet uitgewerkt op produktniveau. Onduidelijk is waar aanvulling (\*4) in document 5 moet worden geplaatst. De hierin genoemde kosten komen niet overeen met bijlage 1 van document 2, zowel wat betreft geld als wat betreft capaciteit.  
Gezien de in het werkplan beschreven hoeveelheid werk en de diversiteit van de benodigde kennis staat de inzet van 0,75 mjr gedurende 3 jaar (document 2, bijlage 1) alleen globale uitwerking van de vraagstelling toe.

### 3 Overzicht onderzoeksvragen voortkomend uit beleidsonderwerpen

#### 3.1 Verdieping Westerschelde; programma 48'/43'

Ten aanzien van de verdieping van de Westerschelde tot 48/43 voet ten behoeve van een meer regelmatige toegang van grotere schepen tot de haven van Antwerpen kunnen uit de beoordeelde documenten de volgende onderzoeksvragen gedestilleerd worden:

- 3.1.1 Hoe groot is de zandimport vanuit de Noordzee of hoe ziet de overall zandbalans er uit en met welke nauwkeurigheid?
- 3.1.2 Hoe groot mag de commerciële zandwinning nu zijn, cq in de toekomst worden en waar kan zand gewonnen worden en wat is de eventuele relatie met de Buitendelta indien er teveel zand aan het systeem wordt onttrokken?
- 3.1.3 Wat is de nauwkeurigheid van huidige baggergegevens?
- 3.1.4 Hoe groot is het aanlegbaggerwerk?
- 3.1.5 Hoe groot wordt het onderhoudsbaggerwerk, of wat is de morfologische tijdschaal voor het bereiken van (lokaal) evenwicht?
- 3.1.6 Waar kan de gebaggerde specie worden gedumpt?
- 3.1.7 Wat is de capaciteit van de huidige stortlocatie en eventuele alternatieven?
- 3.1.8 Wat is de vaargeulstabiliteit op korte en lange termijn?
- 3.1.9 Wat is de invloed van vergrote komberging op de vaargeulstabiliteit en het onderhoudsbaggerwerk?
- 3.1.10 Wat is de invloed van een voortgaande zeespiegelrijzing op de vaargeulstabiliteit en het onderhoudsbaggerwerk?
- 3.1.11 Wat is de invloed van de verdieping (en daaruit voortvloeiende bagger- en stortactiviteiten) op de getijvoortplanting, de watersnelheden, de circulatiepatronen, de zoutverdeling en de sedimentbewegingen?
- 3.1.12 Wat is de invloed van de verdieping (en daaruit voortvloeiende bagger- en stortactiviteiten) op de morfologische ontwikkeling en morfologische tijdschalen en het verlandingsproces van de Westerschelde en hoe kan de scheepvaart naar Antwerpen gewaarborgd blijven bij verdergaande verlanding?
- 3.1.13 Wat is invloed van lokale verstoringen (wegbaggeren drempels) op lokale en overall morfologische ontwikkeling van de Westerschelde?

- 3.1.14 Wat is de invloed van de verdieping (en daaruit voortvloeiende bagger- en stortactiviteiten) op de slibhuishouding in de Westerschelde, en met name in het Verdrunken Land van Saeftinge?
- 3.1.15 In hoeverre beïnvloedt de verdieping (en daaruit voortvloeiende bagger- en stortactiviteiten) het ecologisch herstel van de Westerschelde?

## **3.2 Westerschelde Oeververbinding (wov)**

Ten aanzien van een eventueel aan te leggen Westerschelde Oeververbinding (wov) zijn in de te beoordelen documenten niet veel vragen, opmerkingen of onderzoeksplannen vermeld. De volgende onderzoeksvragen lijken voor de hand te liggen.

- 3.2.1 Wat is invloed van een wov op de (lokale) stabiliteit van de vaargeul en de veiligheid van de scheepvaart?
- 3.2.2 Wat is de invloed van de wov op de lokale stromings- en transportpatronen?
- 3.2.3 Wat is de invloed van de wov op de lokale plaat- en schorontwikkeling?
- 3.2.4 Wat is de invloed van de wov op de totale morfologische stabiliteit van de Westerschelde?
- 3.2.5 Wat is de invloed van de wov op de lokale bodemstabiliteit (ontgroningen)?
- 3.2.6 Wat is de invloed van de wov en de daardoor gegenereerde stromingspatronen op de veiligheid van de scheepvaart?

## **3.3 Ecologisch herstel**

Uit het beleidsplan Westerschelde zijn wat betreft de ecologie de volgende doelen af te leiden:

- 3.3.a Herstel en behoud van habitats die een volledige en substantiële representatie vormen van de kenmerkende gradiënten wat betreft diepte (morfologie) en zout.
- 3.3.b Herstel en behoud van kinderkamerfunctie voor de vispopulaties van de Noordzee.
- 3.3.c Herstel van de mogelijkheden voor anadrome vissoorten (levenscyclus begint in zoet water, latere stadia in zout water).
- 3.3.d Herstel en behoud van een gezond functionerend aquatisch ecosysteem.
- 3.3.e Herstel en behoud van de mogelijkheden voor toppredatoren (vogels en zeezoogdieren m.n. zeehonden).

Uit deze doelen zijn streefbeelden geformuleerd met name op het gebied van kenmerkende gradiënten (3.a) en het behoud en herstel van de mogelijkheden voor toppredatoren (3.e).

De onderzoeksvragen die in de te beoordelen documenten naar voren komen liggen vooral op het vlak van:

**A de afhankelijkheid van deze streefbeelden van de zand- en slibhuishouding in relatie tot het verdiepingsprogramma en de wov,**

**B onderbouwing van streefbeelden door middel van:**

- vergelijking met andere estuaria (Westerschelde vroeger (historisch) en andere estuaria)
- aanvulling van basiskennis omtrent de relatie tussen (fysische) habitat - eigenschappen flora en fauna.

**ad A.**

- 3.3.1 Hoeveel vervuild slib bevindt zich in het estarium en waar bevindt zich dat?
- 3.3.2 Wat is de bergingscapaciteit van de Westerschelde voor slib en hoeveel slib accumuleert in de havenbekkens?
- 3.3.3 Wat is de invloed van speciestortingen voor de Belgische kust op de slibimport in de Westerschelde?
- 3.3.4 In hoeverre beïnvloedt het stoppen van het "sweepbeam-baggeren" de slibkwaliteit en waar dient de dan uit het systeem gehaalde specie gedumpt te worden?
- 3.3.5 Wat is de verblijftijd van water en (vervuild) sediment in het systeem?
- 3.3.6 Hoe ziet de slibhuishouding eruit in de Westerschelde, wat zijn de slibimporten en hoe is de verspreiding van (verontreinigd) slib?
- 3.3.7 Hoe snel verlandt de Westerschelde, wat is de invloed daarvan op het platen- en schorrenareaal en hoe is die verlanding te beïnvloeden?
- 3.3.8 In hoeverre beïnvloedt de inrichting van potpolders in de Schelde de verlanding, de geulstabiliteit, het baggerbezwaar, de slibhuishouding en de kwaliteit van het sediment en hoelang duurt het voor deze polders met sediment zijn opgevuld?
- 3.3.9 Wat is de ontwikkeling van het Verdrongen Land van Saeftinge en in hoeverre is/blijft dit een sedimentatie-gebied?
- 3.3.10 Waar zullen nieuwe schorren ontstaan bij welke beheermaatregelen?
- 3.3.11 Hoe kunnen rustige (niet-dynamische) plaatgebieden ontstaan, dan wel gehandhaafd worden?

**ad B.**

- 3.3.12 Welke potenties heeft het Westerschelde estuarium in termen van populaties en in hoeverre wordt die potentie thans benut?
- 3.3.13 Hoe hangt de verspreiding van bodemdieren samen met bodemeigenschappen als mediane korrelgrootte, slibgehalte, maximale stroomsnelheid, microdynamiek etc.?
- 3.3.14 Hoe hangen vegetatietypen van zoete schorren samen met fysische omgevingsvariabelen?
- 3.3.15 Daarnaast wordt de kennis met betrekking tot de invloed van abiotische factoren op het voorkomen van vegetatietypen in een voorspellend ecologisch model geformaliseerd.

Hieraan kunnen worden toegevoegd:

- 3.3.16 Welke effecten zal het aquatische systeem vertonen ten gevolge van veranderingen in hydrodynamica, zand- en slibhuishouding, in termen van soortensamenstelling en functioneren (bijvoorbeeld algensamenstelling en primaire produktie veranderingen in relatie tot doorzicht)?
- 3.3.17 Hoe moet de sanering van de vervuiling worden aangepakt in relatie tot het functioneren van het aquatische systeem?



## 4 Gedetailleerd commentaar per onderzoeksvraag

### 4.1 Verdieping Westerschelde; programma 48'/43'

#### 4.1.1 Hoe groot is de zandimport ...

Het voorstel om de nauwkeurigheid van de zandbalansberekeningen te verbeteren (Werkgroep ZAND, produkt 1 t/m 6) is een noodzakelijke actie om deze vraag te beantwoorden. Zo'n balansbenadering geeft een goed overzicht van de huidige situatie. Echter, ten behoeve van inzicht in de toekomstige situatie is het aanbevelenswaardig dat de resultaten gecombineerd worden met de resultaten van morfologische modellering (prod. 14 en 15) en van een gedetailleerd zandtransportmodel (zie 1.7).

#### 4.1.2 Hoe groot mag de commerciële zandwinning zijn ...

Dit kan als "bijproduct" volgen uit de bovengenoemde zandbalansberekeningen. Echter weer geldt dat voor toekomstige situaties zo'n benadering niet adequaat kan zijn en dient te worden aangevuld met de resultaten van morfologische en zandtransportmodellering.

#### 4.1.3 Wat is de nauwkeurigheid van de huidige baggercijfers?.

Wordt gedekt door produkt 4 - expliciet dient te worden gemaakt in hoeverre de cijfers betrekking hebben op de beuninhoud van de baggerschepen, dan wel het daadwerkelijk grondverzet weergeven.

#### 4.1.4 Hoe groot is het aanlegbaggerwerk?

Wordt vermeld in Rapport [9].

#### 4.1.5 Hoe groot wordt het onderhoudsbaggerwerk.

Dit wordt eveneens behandeld in Rapport [9]. De berekeningen zijn gebaseerd op een lineaire extrapolatie van bestaande baggergegevens per drempel; er is echter geen rekening gehouden met het feit dat een verstoord morfologisch evenwicht via een e-macht weer naar evenwicht zal tenderen, met de drie-dimensionale structuur van drempels en met het beschikbare zandaanbod. Deze berekening geeft daarom een optimistische ondergrens. Dit wordt aan de hand van berekeningen voor de drempel van Hansweert (Rapport [9], pp 133/135) geadstrueerd.

	morfologische evenwichtsdiepte
?	
2,4 m	1. oude niveau (9,8 m): 0,73 Mm <sup>3</sup> /j
2,1 m	2. huidige niveau (12,2 m): 2,44 Mm <sup>3</sup> /j
	3. toekomstig niveau (48'/43')

Lineaire extrapolatie in dit geval wil zeggen dat het baggerbezwaar per meter verdieping  $0,7 \text{ Mm}^3/\text{j}/\text{m}$  bedraagt en dat dus het geschatte baggerbezwaar voor niveau 3. (i.e. 48'/43')  $3,9 \text{ Mm}^3/\text{j}$  zal bedragen. In werkelijkheid zal een verstoord systeem exponentieel naar het morfologisch evenwicht willen groeien, dat wil zeggen dat hoe verder het evenwicht verstoord wordt (dus hoe verder de drempel weggebaggerd) hoe sneller de aanzanding zal plaats vinden. Dit hangt uiteraard mede af van het zandaanbod en de heersende stroomsnelheden. Een extra complicatie is de drie-dimensionale structuur van een drempel waardoor er in principe met een evenwichtsprofiel en niet met een evenwichtsdiepte rekening dient te worden gehouden.

De mogelijkheid bestaat dan ook dat het baggerbezwaar bij verdere verdieping een aantal factoren groter zal blijken dan nu geschat. De voorliggende onderzoeksvorstellen gaan hier niet op in.

Een eerste schatting van het te verwachten baggerbezwaar kan verkregen worden door als proef een kleine drempel op de gewenste diepte te brengen en de morfologische ontwikkeling van deze drempel te monitoren.

#### **4.1.6 Waar kan de gebaggerde specie gedumpt worden?**

Dit zou meer expliciet onder de produkten 7, 8 en 9 vermeld dienen te worden. Deze benadering zal weer een goed inzicht geven in de huidige stortstrategie, maar is minder geschikt voor extrapolatie naar toekomstige situaties, zeker als er aanzienlijk meer specie beschikbaar komt. Een adequate aanpak van dit probleem wordt onder 1.7 geschetst.

#### **4.1.7 Wat is de capaciteit van de huidige stortlocatie ...**

Dit zou meer expliciet onder de produkten 7, 8 en 9 vermeld dienen te worden. De capaciteit zal aanzienlijk verhoogd dienen te worden en stortingen in nevengeulen, op platen en in het westelijk deel van de Westerschelde worden overwogen. Dit betekent dat lokaal het evenwicht door de verdiepingen en het storten fors verstoord zal worden. Extrapolatie op basis van huidige waarnemingen kan dan ook gevaarlijk zijn.

Bij de beantwoording van deze vraag en verscheidene andere vragen wordt dan ook geadviseerd om een gedetailleerd zandtransportmodel op te zetten. Dit model dient gebaseerd te zijn op een fijnmazig (bij voorkeur kromlijinig langs de geulen) waterbewegingsmodel met bodem- en zwevend-sedimenttransport. Dit model kan gebruikt worden bij de afschatting van de stabiliteit van stortlocaties, het retourtransport bagger-/stortlocatie, de invloed op de stroomsnelheden, enz. Het voorgestelde morfologische model kan gebruikt worden om de respons van het hele estuariumstelsel op de verdieping, baggerwerk, storten enz. te bestuderen. Tezamen met de verbeterde zandbalansberekeningen ontstaat dan een set samenhangende instrumenten waarmee beter met de inherente onzekerheden van de verschillende modellen zelf omgegaan kan worden.

#### **4.1.8 Wat is de vaargeulstabiliteit ....**

Onder andere in Rapport [9] (pp 38-43) wordt de stabiliteit van de oevers en de vaargeul als probleem genoemd, onder andere door het toenemen van de vaarsnelheden van de schepen. Dit onderwerp komt echter niet terug in de voorgestelde studies.

#### **4.1.9 Wat is de invloed van vergrote komberging ...**

Dit komt aan de orde in de produkten 7, 9, 14 en 15. Opgemerkt wordt dat grote omzichtigheid betracht dient te worden bij het toepassen van empirische relaties voor het Schelde bekken: deze relaties zijn opgesteld voor kombergingsgebieden. Het getij in de Westerschelde vervormt echter aanzienlijk, zodat hiervoor correcties dienen te worden toegepast.

Dit probleem vraagt echter ook gedetailleerde waterbewegings- en zandtransport- berekeningen om bijvoorbeeld de lokale invloed van grotere snelheden op de stabiliteit van stortlocaties, de snelheid van het aanzanden van drempels, het residueel zandtransport enz. te kunnen voorspellen.

#### **4.1.10 Wat is de invloed van de zeespiegelrijzing ...**

Dit komt adequaat aan de orde in de produkten 7, 9, 14 en 15

#### **4.1.11 Wat is de invloed van de verdieping op de getijvoortplanting ...**

Dit komt aan de orde in de produkten 7 en 9, maar weer geldt dan met name voor de transporten een gedetailleerd model een goede aanvulling zou kunnen zijn.

#### **4.1.12 Wat is de invloed van de verdieping op de morfologisch ontwikkeling ...**

Dit komt adequaat aan de orde in de produkten 7, 10, 11, 14 en 15. Er dient expliciet aandacht besteed te worden aan de uiteindelijke toestand van vergaande verlanding, met name in relatie tot het handhaven van de vaarwegverbinding met Antwerpen.

#### **4.1.13 Wat is de invloed van lokale verstoringen ...**

Dit komt aan de orde in produkt 12. Dit is adequaat voor wat betreft de te bereiken evenwichtssituatie, doch om inzichten in de tijdschalen te verkrijgen (en dus weer o.a. het jaarlijks baggerbezwaar) dient het voorgestelde morfologisch model ingezet te worden, mogelijk tezamen met een zandtransportmodel.

#### **4.1.14 Wat is de invloed van de verdieping op de slibhuishouding ...**

Dit zou meer expliciet aan de orde dienen te komen in de produkten 1 t/m 7 van de Werkgroep GETIJ/ZOUT/SLIB op basis van een vernieuwde slibbalans. De nauwkeurigheid van zo'n balans zal echter altijd laag blijven. Deze balansbenadering zou daarom goed gecombineerd kunnen worden met een gedetailleerd slibverspreidingsmodel, vergelijkbaar met het bovengenoemde zandtransportmodel. Dit zal met name nodig zijn om enige voorspellingen als gevolg van ingrepen in het systeem te kunnen doen, dan wel de effecten lokaal te kunnen bestuderen.

#### **4.1.15 In hoeverre beïnvloedt de verdieping het ecologisch herstel ...**

De invloed van de verdieping op de habitatontwikkeling en het transport van (vervuild) slib loopt als een rode draad door de voorstellen van de Werkgroep Natuurontwikkeling. Dit vraagt om lokale standplaatsfactoren zoals watersnelheid, saliniteit, slibconcentratie, enz. als functie van het verdiepings- en stortscenario. Dit vraagt weer om gedetailleerde modelsimulaties voor de waterbeweging, de zoutverdeling en het transport van sediment (zand en slib). Dit komt niet aan de orde in de verschillende projectvoorstellen.

### **4.2 Westerschelde Oeververbinding**

In de diverse documenten zijn geen expliciete onderzoeksvorstellen opgenomen die betrekking hebben op de Westerschelde Oeververbinding (wov). Er dienen dan ook onderzoeksvorstellen geformuleerd te worden voor het gedetailleerd ontwerp van de Westerschelde Oeververbinding. De beschikbare documenten geven geen informatie of dit gebeurd is.

### **4.3 Ecologisch herstel**

De produkten van de Werkgroep GETIJ/ZOUT/SLIB zijn nog wat rudimentair omschreven, zodat deze moeilijk inhoudelijk zijn te beoordelen. Het onderstaande commentaar is dan ook gebaseerd op de vermoedelijke inhoud van deze produkten.

#### **4.3.1 Hoeveel vervuild slib bevindt zich in het estuarium ...**

Deze inventarisatie komt adequaat aan de orde in de produkten 9, 11 en 16 van de Werkgroep GETIJ/ZOUT/SLIB.

#### **4.3.2 Wat is de bergingscapaciteit van de Westerschelde voor slib ...**

Een noodzakelijke actie is het verbeteren van de slibbalans, zoals in de produkten 1 t/m 7, 13 en 16 aan de orde komt. Een goed hulpmiddel voor de interpretatie zal het SAWES-model kunnen zijn. In relatie tot 3.7 - verlanding, zal, wanneer niet alleen de overall bergingscapaciteit/verlanding relevant is, doch ook de vraag waar die capaciteit zich bevindt (land van Saeftinge, potpolders, ...) goed gebruik gemaakt kunnen worden van een 2DH slibverspreidingsmodel. Zo'n model dient tezamen met de andere gereedschappen gebruikt te worden, aangezien ook de nauwkeurigheid van zo'n model nog niet erg groot kan zijn.

#### **4.3.3 Wat is de invloed van specie-storringen voor de Belgische kust ...**

Dit wordt expliciet genoemd onder produkt 15, doch de te volgen aanpak is niet duidelijk.

#### **4.3.4 In hoeverre beïnvloedt het stoppen van het "sweepbeam-baggeren" ..**

Beantwoording van deze vraag valt mogelijk onder de produkten 13 en 14, doch het is niet duidelijk hoe.

#### **4.3.5 Wat is de verblijftijd van water en (vervuild) sediment ...**

Voor de huidige situatie kan deze vraag goed aangepakt worden met de produkten 8 en 13, waarbij SAWES bij de interpretatie kan helpen. Voor toekomstige situaties wordt een meer modelmatige aanpak aanbevolen, gebaseerd op WAQUA simulaties en een 2DH slibtransport-model.

#### **4.3.6 Hoe ziet de slibhuishouding eruit in de Westerschelde ...**

Beantwoording van deze vraag vraagt om een verbetering van de nauwkeurigheid van de slibbalans - zie de produkten 1 t/m 7. Verhoging van deze nauwkeurigheid vraagt om een adequaat meetprogramma; het is niet duidelijk of dat onder de produkten 11 en 12 wordt bedoeld. In relatie tot de natuurontwikkeling (dus habitatvorming, schorontwikkeling, enz) zal ook inzicht in de lokale verspreidingspatronen en slibconcentraties noodzakelijk zijn. Dit kan verkregen worden met een 2DH slibverspreidingsmodel.

#### **4.3.7 Hoe snel verlandt de Westerschelde ...**

Deze problematiek kan goed tezamen met de door de Werkgroep ZAND voorgestelde ontwikkeling van een morfologisch modellensysteem aangepakt worden. Deze benadering dient gecombineerd te worden met inzichten in de slibhuishouding. Indien ook lokale effecten onder invloed van ingrepen in het estuarium bestudeerd dienen te worden, zullen ook de resultaten van gedetailleerde sediment (zand en slib) verspreidingsmodellen geïncorporeerd moeten worden.

#### **4.3.8 In hoeverre beïnvloedt de inrichting van potpolders de verlanding ...**

Dit komt vermoedelijk aan de orde in de produkten 13 en 14, doch vraagt daarenboven om meer gedetailleerde sedimentverspreidingsstudies. Een afgeleide vraag is bijvoorbeeld in hoeverre de Schelde bij Antwerpen (met haar tunnels, leidingen, enz) bestand is tegen de hogere stroomsnelheden.

#### **4.3.9 Wat is de ontwikkeling van het Verdronken Land van Saeftinge ...**

Het is niet duidelijk hoe deze gedetailleerde vraag en de gedetailleerde vragen 3.10 en 3.11 bij de verschillende produkten aan de orde komen. Beantwoording vraagt om gedetailleerde modellering en monitoring.

#### **4.3.10 Waar zullen nieuwe schorren ontstaan ...**

Zie commentaar onder 3.9

#### **4.3.11 Hoe kunnen rustige plaatgebieden ontstaan ...**

Zie commentaar onder 3.9

#### **4.3.12 Welke potenties heeft het Westerschelde estuarium in termen van populaties en in hoeverre wordt die potentie thans benut?**

Deze vraag komt aan de orde in document 5 (produkt 1, 4, 5). Niet duidelijk is in hoeverre het functioneren van het aquatische systeem, van belang voor waterkwaliteit en vissen, wordt meegenomen in de studie.

#### **4.3.13 Hoe hangt de verspreiding van bodemdieren samen met bodemeigenschappen als mediane korrelgrootte, slibgehalte, maximale stroomsnelheid, microdynamiek etc.?**

Deze vraag wordt beantwoord met document 5 (produkt 4), mede op grond van eerder onderzoek. Of deze informatie voldoende is om het effect van ingrepen (gegeven een goed model voor voorspelling van abiotische factoren), op bodemdier verspreiding te voorspellen is afhankelijk van de kennis van de effecten van gezamenlijk optredende veranderingen. Hieraan zal bij de uitwerking van de onderzoeksresultaten aandacht moeten worden besteed.

#### **4.3.14 Hoe hangen vegetatietypen van zoete schorren samen met fysieke omgevingsvariabelen?**

Deze vraag wordt aangepakt middels een inventariserende studie (document 5; produkt 5). Gezien de zeldzaamheid van deze schorren is het de vraag in hoeverre deze inventarisatie een volledig beeld geeft van dit type habitat en in hoeverre volledig inzicht kan worden verkregen in de samenhang tussen abiotische factoren en vegetatietypen. Het is in deze zin wellicht ook zinvol om (enkele) aspecten van de fauna mee te nemen.

Volledigheid is vooral van belang omdat de resultaten van de inventarisatie gebruikt zullen worden voor de ontwikkeling van een natuurontwikkelingsmodel. Een belangrijke bepalende factor is de toekomstige samenstelling van het sediment zijn en de toekomstige hydrologie van de schorren. De nauwkeurigheid waarmee de verspreiding van zand en slib kan worden voorspeld moet overeenkomen met de behoefte van het ecologisch model.

#### **4.3.15 Daarnaast wordt de kennis met betrekking tot de invloed van abiotische factoren op het voorkomen van vegetatietypen in een voorspellend ecologisch model geformaliseerd.**

De omschrijving van dit model is zeer globaal. De bruikbaarheid van dit model is sterk afhankelijk van de kwaliteit van de voorspellingen van de (abiotische) randvoorwaarden. De mogelijkheden van de verspreidingsmodellen voor toelevering van de benodigde informatie en de informatiebehoefte moeten goed op elkaar worden afgestemd.

De mogelijkheden om verder te gaan dan het voorspellen van vegetatietypen worden klein geacht.

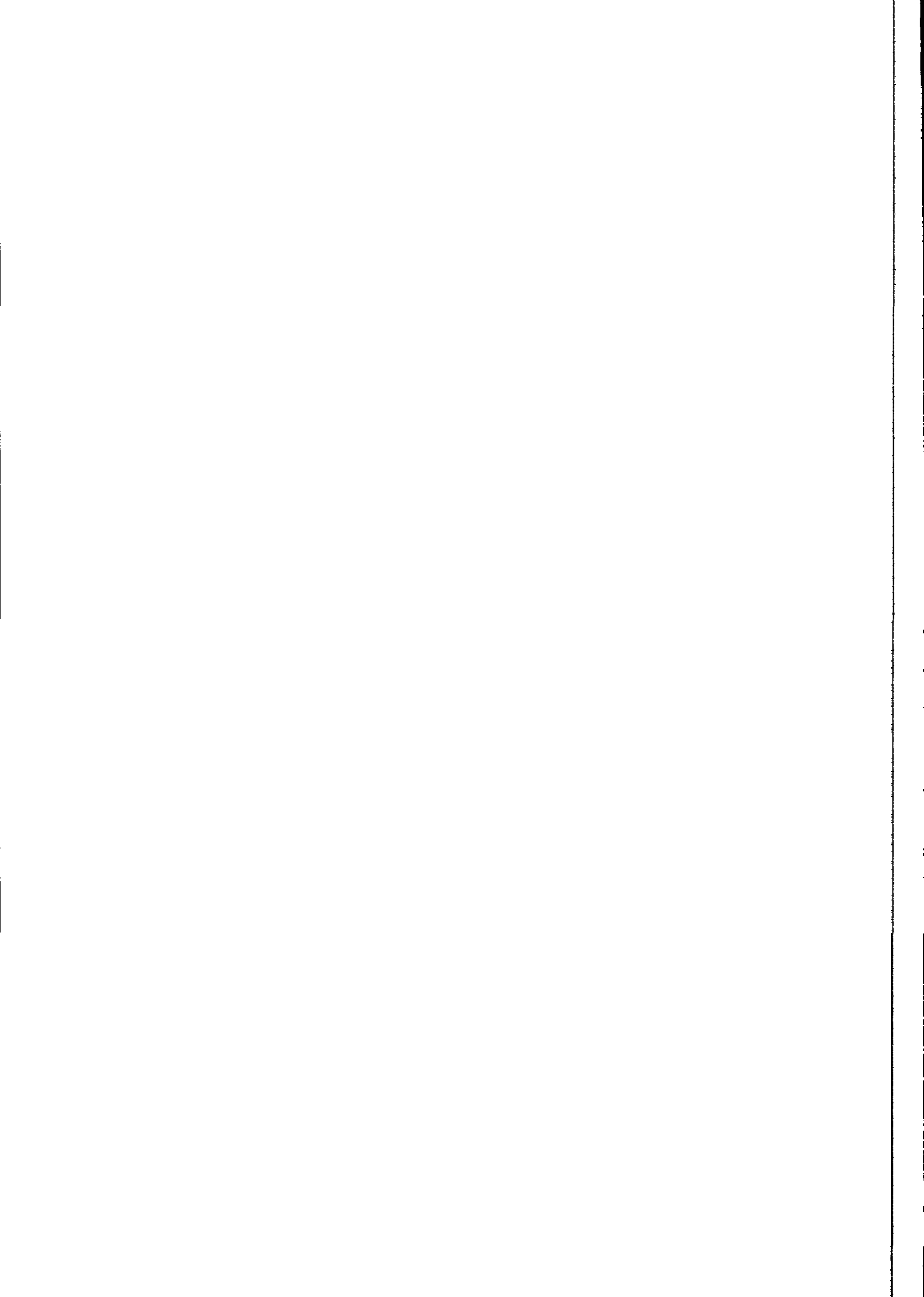
Hieraan kunnen nog de volgende onderzoeksvragen worden toegevoegd, die niet expliciet aan de orde komen in de verstrekte informatie:

**4.3.16 Welke effecten zal het aquatische systeem vertonen tgv veranderingen in hydrodynamica, zand- en slibhuishouding, in termen van soorten-samenstelling en functioneren (bijvoorbeeld algen samenstelling en primaire produktie veranderingen in relatie tot doorzicht) ?**

Deze problematiek wordt slechts terloops vermeld. Ook wanneer het aquatische systeem als een te onderscheiden habitat wordt gezien en als zodanig door de werkgroep natuurontwikkeling wordt meegenomen in het onderzoeksprogramma, dient toch extra aandacht te worden besteed aan het afwijkende karakter van het aquatische systeem t.o.v. bijvoorbeeld een schorrensysteem. Bij het schorrensysteem wordt de toestand vooral bepaald door de abiotische randvoorwaarden, maar in het aquatische systeem spelen de interne cyclische processen een bepalende rol. Ook het functioneren van vissoorten is hiervan afhankelijk.

**4.3.17 Hoe moet de sanering van de vervuiling worden aangepakt in relatie tot het functioneren van het aquatische systeem ?**

De chemische randvoorwaarden in het systeem (zuurstof, verontreiniging, saliniteitsgradiënten, nutriënten) zijn niet onafhankelijk van elkaar. Veranderingen in deze randvoorwaarden (reductie van belastingen, sanering) moeten gecoördineerd worden doorgevoerd omdat anders mobilisatie van de vervuiling uit de bodem kan optreden. Ook moeten de effecten op de stikstofhuishouding in de Westerschelde worden geëvalueerd in relatie tot zuurstofhuishouding en N-belasting.





## **Appendix A Overzicht en rubricering van beoordeelde documenten.**

### **1 Het Schelde-estuarium, Meer dan een vaarweg, Nota GWWS-91.081**

Dit rapport geeft een goed overzicht van de problematiek, de fysische processen in het estuarium en de invloed van menselijk ingrijpen. Er wordt veel aandacht besteed aan de grootschalige zand- en slibbalansen en de invloed hiervan op de vaargeuldiepte, verlanding, baggerbezwaar, enz.. In dit rapport wordt ook een beschrijving van de ecologische aspecten van de Westerschelde gegeven, met name wat betreft de relaties tussen fysische aspecten en schorvegetatie, bodem dieren en vogels. Op basis hiervan worden globale oplossingsrichtingen gegeven en het rapport wordt dan ook beschouwd als een pilotstudie. Er wordt met name aandacht besteed aan een verdere regulering op grond van vroegere plannen met geleidedammen en geconcludeerd wordt dat dat onaantrekkelijke opties zijn vanuit de verlandingsproblematiek.

Uit het rapport blijkt dat er veel lokale problemen zijn, dan wel problemen die door lokale processen worden beïnvloed, zoals het zandtransport van stortlocatie naar baggerlocatie, de sedimenthuishouding rond het Land van Saeftinge, het gedrag van drempels, de vorming van nieuwe schorren, het effect van storten in nevengeulen, enz.

### **2 OOSTWEST: stand van zaken medio november 1992 beleids- en beheersrelevante conclusies**

Document 2 is een werkdocument dat samenvattingen bevat van een aantal nadere studies van aspecten van de problematiek beschreven in document 1. Het gaat vooral om aspecten die direct te maken hebben met zand- en slib-manipulatie door baggerwerken en de historische ingrepen in het estuarium. Het geeft de stand van zaken per november 1992.

### **3 Concept Projectplan OOSTWEST, Fase 1992-1994, nota GWWS-92.838X**

Deze notitie geeft een overzicht van de organisatie van het voorgestelde onderzoek en van de belangrijkste produkten. Het doel van het onderzoek is als volgt omschreven: "Het genereren en operationaliseren van de kennis en het instrumentarium om de gevolgen van menselijke ingrepen op het basisfunctioneren van het fysische systeem van het Schelde-estuarium te kunnen voorspellen". Naast de vele vragen die betrekking hebben op de fysica of de ecologie wordt de noodzaak genoemd tot integratie van de fysica en de ecologie, met name m.b.t. de relatie abiotische randvoorwaarden en habitatkenmerken.

Deze notitie bevat enkele tabellen, waarin de planning van tijd, financiën en capaciteit wordt gegeven alsmede, voor de projectgroep OOSTWEST en de werkgroepen ZAND en WATER ZOUT SLIB, de onderlinge relaties van de deelprojecten.

#### **4 Plan van aanpak WERKGROEP ZAND, nota 92.807X/ZA-91.22**

Deze notitie geeft een overzicht van de uit te voeren werkzaamheden door de WERKGROEP ZAND. De voorstellen richten zich met name op de inhoudsberekeningen van het estuarium en de optimalisatie daarvan, een empirische beschrijving van de relatie getij en morfologie en de ontwikkeling van een morfologisch model. De produkten en de planning en inspanningen zijn redelijk gespecificeerd.

#### **5 Werkplan WERKGROEP NATUURONTWIKKELING, nota GWWS-92.830X**

Deze notitie geeft een overzicht van de onderzoeksvorstellen m.b.t. de natuurontwikkeling. Er wordt met name aandacht besteed aan de versnelde verlanding van het estuarium en aan de waarborging en versterking van de natuurlijke estuariene gradiënt van habitats. De projecten zijn gericht op het verkrijgen van gedeeltelijk historische basisinformatie en basiskennis, de samenvatting daarvan in een natuurontwikkelingsmodel en het gebruik van de informatie en kennis voor diverse ontwikkelingsplannen. Voor deze natuurontwikkelingsvragen is een vrij gedetailleerd inzicht in de ontwikkeling van de abiotische randvoorwaarden nodig, ook geografisch, (bijv. bodemtextuur, waar treedt schorvorming op, enz.).

#### **6 Plan van aanpak WERKGROEP GETIJ/ZOUT/SLIB, 29-10-1992**

De notitie is gesplitst in twee delen: deel 1 gaat in op de onderzoeksvragen m.b.t. getij en zout, deel 2 op die van slib. In deel 1 wordt ingegaan op de stroming in de Westerschelde en wordt voorgesteld een 100\*100 m WAQUA-model te evalueren en uit te breiden en een 1D model te maken om de veranderingen in het verleden te reconstrueren. Deel 2 richt zich met name op voorstellen om de slibbalans te verbeteren. De voorstellen zijn nogal rudimentair en de aanpak kan dan ook niet goed beoordeeld worden.

#### **7 Slib in het estuarium van de Schelde: paden en lotgevallen, deel 1**

Deze notitie gaat in op de slibbalans van de Westerschelde, de import vanuit de rivier en vanuit zee, de samenstelling van met name het rivierslib (organisch gehalte, herkomst) en de menging van rivier en marien slib. Uit de studie volgt dat de balans momenteel grote onnauwkeurigheden kent. Een ander probleem is de grote ruimtelijke en temporele variabiliteit, zodat er niet zoets bestaat als *de* slibbalans van de Westerschelde. Ten slotte wordt er ingegaan op de slibberging op de schorren.

## **8 Slib in het estuarium van de Schelde: paden en lotgevallen, deel 2**

Deze notitie geeft een goed overzicht van de (?) problemen in het estuarium die met slib te maken hebben. Er wordt nog in verder detail ingegaan op een aantal termen in de onder [7] genoemde slibbalans en de bergingscapaciteit van het Land van Saeftinge wordt bediscussieerd.

Er wordt veel aandacht besteed aan noodzakelijk onderzoek, met name aan aio-onderzoek naar modellering van het troebelingsmaximum en de verplaatsing en verblijftijd van slib.

## **9 Verdieping Westerschelde; studierapport programma 48'/43', deel 1**

Dit rapport geeft een goed overzicht over het Westerscheldesysteem en de vroegere plannen tot regulering. Het geeft een goed inzicht in de globale invloed van baggerwerkzaamheden op de te verwachten waterstand en de gemiddelde snelheden. Er wordt uitvoerig ingegaan op de gewenste vaargeulafmetingen en op mogelijke harde oeverbeschermingen (zonder de morfologische consequenties hierbij te betrekken). Er wordt een schatting gemaakt van het te verwachten onderhoudsbaggerwerk na verdieping. In dit rapport wordt ook een beschrijving gegeven van de abiotische en biotische componenten in relatie tot natuur, milieu, visserij en recreatie, inclusief gebiedsspecifieke waarden voor een aantal parameters. De in dit rapport vermelde cijfers dienen als basis voor alle andere studies.

## **10 Verdieping Westerschelde; studierapport programma 48'/43', deel 2**

Bevat de bij deel 1 behorende tabellen en figuren.

## **11 Beleidsplan Westerschelde**

Dit rapport gaat in detail in op het te voeren beleid. De hoofddoelstelling is als volgt verwoord: *"Het, met behoud en inachtneming van de scheepvaartfunctie van het gebied en de ontwikkelingsmogelijkheden daarvan (met de daaraan gekoppelde zeehaven en industriële activiteiten), creëren van een zodanige situatie dat natuurfuncties kunnen worden gehandhaafd en hersteld en voorts potentiële natuurwaarden kunnen worden ontwikkeld. Dat dient tevens te leiden tot een goede uitgangssituatie voor de ontwikkeling van de visserij en recreatiefuncties. Het belang van de waterkeringen dient daarbij te worden gewaarborgd"*. Het rapport gaat uitvoerig in op de functies en bedreigingen van het systeem en er worden per sector (scheepvaart, ecologie, morfologie, enz.) doelstellingen geformuleerd. Het rapport eindigt met een actieplan, d.w.z. met een overzicht van de met beleid te realiseren doelstellingen voor de korte en middellange termijn.

## 12 Beleidsplan Westerschelde, Deelrapport 4: Morfologische structuur en dynamiek

Ook dit rapport geeft een uitvoerige beschrijving van het Westerschelde systeem. Het gaat in detail in op de morfologische ontwikkelingen en de zandhuishouding, dit laatste gebaseerd op lokale zandbalansbeschouwingen. Er wordt met name veel aandacht besteed aan de strategie ten aanzien van zandwinning en de beschikbare stortlocaties voor baggerspecie. Het rapport eindigt met een aantal beleidsdoelen en (onderzoeks)vragen.