

Hydro-meteo Informatie Systeem
Westerscheldemon (HMW)

Deelnota Studie Verdieping Westerschelde

Werkgroep Deiningspredictie Systeem Westerscheldemon

Rijswijk,
april 1983

Inhoud

0. Samenvatting

1. Inleiding

2. Doelstelling van het systeem

2.1 De gewenste informatie en het aantal gebruikers

2.2 Doelstelling

3. Taken van het systeem

4. Systeem functies

4.1 Algemeen

4.2 Waterstand

4.3 Golven

4.4 Wind en luchtdruk

4.5 Resumé

5. Realisatie

5.1 Algemeen

5.2 Systeemelementen

5.3 Procedure

5.4 Mogelijke varianten

5.4.1 Ontwikkelingen, mede van belang voor de opzet
van het systeem HMW

5.4.2 Varianten voor de opzet van het systeem

6. Beschouwing der varianten

6.1 Beschouwingsfactoren

6.2 Toetsing

6.3 Evaluatie

bijlage 1: Kostenspecificaties van de onderscheiden varianten.

bijlage 2: Overzicht Meetnet Noordzee - locaties.

bijlage 3: Beschouwing van de nauwkeurigheid, waarmee waterstanden en laag frequente golfenergie kunnen worden voorspeld op basis van praktijkgegevens van het CIC te Hoek van Holland.

bijlage 4: De vorm, waarin het advies van het HMW aan de nautische autoriteit wordt gegeven.

bijlage 5: Samenstelling werkgroep Deinings Predictie systeem Westerschelde

0. Samenvatting

In het kader van het project "Verdieping Westerschelde" zijn door de Dienst Verkeerskunde van de Rijkswaterstaat nadere nautisch-technisch studies verricht naar de karakteristieken van de gewenste vaarweg.

Uit de studies, vastgelegd in de nota's S 80.20.01 en S 80.20.02, blijkt, dat de scheepvaart af en toe hinder kan ondervinden van laag frequente golven op de vaart door de Scheurpas. Er wordt geconcludeerd, dat in het kader van de verdieping van de Westerschelde t.b.v. een verantwoorde begeleiding van de scheepvaart informatie omtrent het voorkomen van laag frequente golven dringend gewenst is en omtrent de optredende waterstanden nodig is.

In dit rapport van de werkgroep "Deiningspredictiesysteem Westerscheldemonnd" worden de mogelijkheden tot realisatie van een dergelijk Hydro-Meteo-informatie-systeem Westerscheldemonnd (HMW) gezien.

De werkgroep is voorlopig uitgegaan van het in de nota S 80.20.02 gegeven lfe-stremmingscriterium (de energie in golven met periode van meer dan 10 seconden).

Bij de realisatie van het HMW-systeem zullen de eventuele stremmingscriteria definitief worden bepaald.

Het HMW-systeem levert deinings- en waterstands informatie voor de begeleiding van alle tijgebonden scheepvaart (volgens prognose ca. 850 tijgebonden schepen per jaar) (ref. nota S 80.20.02).

Het opstellen van deiningsverwachtingen is in het kader van het verdiepingsprogramma benodigd om met voldoende veiligheid door de Scheurpas te kunnen varen. Het opstellen van waterstandsverwachtingen kan voor alle tijgebonden schepen de wachttijden verminderen en tijdens perioden van extreme afwaaiing zorgdragen voor een veilige vaart. Door de combinatie van deinings- en waterstandsverwachtingen kan optimaal worden ingespeeld op de hydraulische omstandigheden; op deze wijze zal het aantal schepen, dat i.v.m. de te verwachten golfconditie en waterstand niet zal kunnen opvaren, beperkt blijven tot maximaal 10 per jaar volgens ruwe schatting.

De belangrijkste taken van het HMW-systeem zijn het inwinnen en verstrekken van informatie over de actuele waterstand en deining in het Scheur, wanneer schepen deze vaarweg moeten bevaren, alsmede het opstellen van waterstandsverwachtingen (op routinebasis elke dag 4 maal tot max. 18 uur vooruit) en verwachtingen t.a.v. het vóórkomen van laag frequente golfenergie (lfe).

Het systeem zal daartoe op continu-basis moeten functioneren. Tot een deiningswaarschuwing wordt pas overgegaan, indien een bepaald lfe-niveau wordt overschreden.

T.a.v. de lfe-verwachtingen dient te worden opgemerkt dat de predictietechniek nog kan worden verbeterd.

De informatie wordt gepresenteerd bij de nautische autoriteit. Onder de nautische autoriteit wordt vooralsnog totdat eventueel anders wordt beslist, verstaan de post Vlissingen van de Nederlands-Belgische Schelde Inlichtingen Dienst (SID) (bestaande uit de posten Vlissingen, Zandvliet en in de nabije toekomst Zeebrugge). Deze autoriteit stelt de concept-vaarplannen op en adviseert m.b.t. de beschikbare tijvensters. De uiteindelijke beslissing om te varen blijft bij de gezagvoerder/loods, tenzij in nader overleg anderszins wordt overeengekomen (gevaarlijke vaart).

Om de gewenst informatie op te kunnen stellen, dient het HMW-systeem te beschikken over zowel locale hydraulische en meteorologische gegevens aan en voor de Belgische kust als over een deel van de gegevens van het Meetnet Noordzee. Daarnaast zal gebruik worden gemaakt van de resultaten van het golfverwachtingsmodel GONO en van het waterstandsverwachtingsmodel, beiden van het KNMI. Analoge modellen kunnen ook door de bevoegde Belgische diensten operationeel worden gemaakt en ter beschikking van het HMW worden gesteld, ingeval de hydro-meteo-adviesdienst op Belgisch grondgebied zal worden ingericht.

Ten aanzien van de technische realisatie van het HMW-systeem kan het volgende worden vermeld. Het systeem is opgebouwd uit de elementen: inwinning, verwerking (in hoge mate geautomatiseerd) en interpretatie bij een hydro-meteo-adviesdienst.

Gezien de relatief beperkte omvang van het werk verdient het de voorkeur dat de interpretatie wordt ondergebracht bij een reeds bestaande of voor een ander doel reeds voorziene continu-adviesdienst; daarnaast dat de verwerking van de lokale Belgische gegevens wordt ondergebracht bij een reeds bestaand of voor een ander doel reeds op te richten verwerkingscentrum.

De volgende centra komen voor beide taken in aanmerking:

- het CIC te Hoek van Holland, i.e. het verwerkingscentrum van het Meetnet Noordzee en tevens hydro-meteo-adviesdienst voor de begeleiding van de getijgebonden scheepvaart op Rotterdam-Europoort;
- het VCZ te Zierikzee, i.e. het verwerkingscentrum en tevens hydro-meteo-adviesdienst voor de begeleiding van de Oosterscheldewerken;
- de Dienst der Kust (DDK te Oostende), waar een centrum voor verwerking van gegevens aan en vóór de Belgische Kust (Belgisch Meetnet) wordt uitgebouwd, in verband met kustwerken, beheer en onderhoud vaargeulen en scheepvaartbegeleiding voor Zeebrugge.

Zowel voor de verwerking van de lokale gegevens als voor de informatietaak zijn derhalve drie vestigingsmogelijkheden; voor de systeemopzet zijn dan de volgende combinaties mogelijk:

Vestiging van het verwerkingscentrum vestiging van de hydro-meteo-informatiedienst	CIC	Dienst der Kust	VCZ
	A ₁	B ₁	C ₁
CIC	A ₂	B ₂	C ₂
Dienst der Kust	A ₃	B ₃	C ₃
VCZ			

Tabel 1: Mogelijke systeemvarianten.

Bij de technische opzet van de 9 systeemvarianten zijn tevens andere belangen van de bovenstaande diensten bij de deelname aan het systeem, geïnventariseerd:

- het CIC wordt beheerd door de RWS Directie Noordzee.
De Directie Noordzee is i.v.m. het uitvoeren van verdiepings- en lodingswerkzaamheden op de Zuidelijke Noordzee en i.v.m. de begeleiding van de zeer diepe kende schepen op weg naar Europoort, beiden in het kader van het verdiepingsproject voor Rotterdam, geïnteresseerd in de locale Belgische gegevens;
Bovendien is de Directie Noordzee geïnteresseerd in opname van de Belgische gegevens in het gegevensbestand van het Meetnet Noordzee t.b.v. andere gebruikers van het Meetnet Noordzee;
- het VCZ zal na het gereedkomen van de Oosterschelde-stormvloedkering gaan functioneren als centrum voor een op te richten Meetnet Zuid-West-Nederland e.e.a.
t.b.v. het waterhuishoudkundig beheer van de Deltabekens, het beheer van de vaarwegen in Zeeland en het beheer van de Stormvloedkering; er is daarom interesse voor de Belgische gegevens;
- de Dienst der Kust is bezig met het opzetten van een Belgisch Meetnet t.b.v. werken op zee, scheepvaartbegeleiding voor Zeebrugge, beheer en onderhoud vaargeulen e.d.; daarom interesse voor de Meetnet Noordzee-gegevens.

Gezien het bovenstaande wordt verder gesproken van primair doel, i.e. scheepvaartbegeleiding door de Scheurpas, en secundaire doelen. De 9 systeemvarianten worden beoordeeld aan de hand van een aantal beschouwingsfactoren. De globaal geraamde kosten voor de realisatie van de primaire en secundaire doelen (gekapitaliseerd over 5 jaar) zijn in de hiernavolgende tabel vermeld.

Verwerkings- centrum	CIC			Dienst der Kust			VCZ		
Hydro-meteo adviesdienst	CIC	DdK	VCZ	CIC	DdK	VCZ	CIC	DdK	VCZ
Variant	A ₁	A ₂	A ₃	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂	C ₃
Kosten									
Primair doel	560kf	980kf	565kf	460kf	715kf	447kf	520kf	830kf	395kf
Secundaire doelen	30kf	20kf	10kf	110kf	110kf	108kf	10kf	110kf	110kf
Totaal	590kf	1000kf	575kf	570kf	825kf	555kf	530kf	940kf	505kf

Tabel 2: Globale kosten systeem (gekapitaliseerd over 5 jaar). (1 kf = 10³ fl.) (1 mbf = 10⁶ bf) (fl = 18 bf)

Primair doel	10,10mbf	17,65mbf	10,16mbf	8,30mbf	12,88mbf	8,04mbf	9,38mbf	14,95mbf	7,10mbf
Secundaire doelen	0,54mbf	0,36mbf	0,18mbf	1,98mbf	1,98mbf	1,94mbf	0,18mbf	1,98mbf	1,98mbf
Totaal	10,64mbf	18,01mbf	10,34mbf	10,28mbf	14,86mbf	9,98mbf	9,56mbf	16,93mbf	9,08mbf

Omdat de varianten A₂ en C₂ zich duidelijk van de overige onderscheiden in negatieve zin en ook organisatorisch onaantrekkelijk zijn, is besloten deze varianten verder buiten beschouwing te laten.

Voor de resterende 7 systeemvarianten is een scoretabel ingevuld, waarbij de varianten op een aantal aspecten worden beoordeeld.

De scoretabel en een toelichting op de scoretabel worden op de volgende pagina's gegeven. Voor het invullen van de tabel is de variant A₁ als referentie gebruikt.

Model A₁ = referentie

+ = positief t.o.v. ref. niveau

0 = referentie niveau.

- = negatief t.o.v. ref. niveau

Scoretabel:

Verwerkingscentrum	CIC		Dienst der Kust			VCZ	
Hydro-meteo-adviesdienst	CIC	VCZ	CIC	DdK	VCZ	CIC	VCZ
Varianten	A ₁	A ₃	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₃
Aspecten							
Technische realisatie							
- kosten HMW	560kf	565kf	460kf	715kf	447kf	520kf	395kf
secund.doel	30kf	10kf	110kf	110kf	108kf	10kf	110kf
- technische problemen	R	0	0	0	0	0	0
- realisatietijd	E	0	-	-	-	0	0
Beheersaspecten	F						
- systeemverantwoording	E	-	-	0	-	-	0
Operationele aspecten							
- locale betrokkenheid	R	+	0	+	+	0	+
- regionale hydro-meteo-kennis	E	+	0	+	+	0	+
- inspeeltijd systeem	N	0	0	-	0	0	0
Personele aspecten	T						
- onderhoud + verwerking	I	0	0	0	0	0	0
- adviestaak (bijkomend personeel)	E	+	0	0	+	0	+

Toelichting op de scoretabel

Aspecten	Toelichting
Technische realisatie:	
- kosten prim. + sec.	Zie tabel 2. Samenvatting kosten.
- technische problemen	Voor geen der varianten worden onoverkomenlijke problemen verwacht. Bij de modellen B dient zorg te worden gedragen voor een verwerkingsmethodiek afgestemd op die van Nederland (standaardisatie van gegevens).
- realisatietijd	Modellen A en C op korte termijn realiseerbaar i.v.m. uitbreiding bestaand systeem; modellen B kosten meer tijd en organisatie omdat een nieuw verwerkingssysteem moet worden opgezet. Met name de golfverwerking on-line vergt veel inspanning. De modellen B zijn negatief beoordeeld omwille van de langere realisatietijd.
Beheersaspecten:	
- systeemverantwoording	$A_1=B_2=C_3$: verwerking en advisering grotendeels op één plaats - organisatie efficiënter; bij de overige varianten loopt het proces over meerdere schijven.
Operationele aspecten:	
- locale betrokkenheid	$A_3=B_2=B_3=C_3$: positief t.a.v. de adviestaak gezien de ontwikkeling van relaties met de gebruikers, locale waarnemingsmogelijkheden en betrokkenheid bij het locale gebeuren;
- regionale hydro-meteo-kennis	$A_3=B_2=B_3=C_3$: positief t.a.v. de adviestaak; zowel Dienst der Kust als VCZ (tevens interactie met KNMI) hebben een grote regionale kennis opgebouwd;

- inspeeltijd systeem

B₂ negatief; CIC en VCZ hebben al ruime ervaring met het opstellen van in het bijzonder deiningverwachtingen; Dienst der Kust zal eerst enige maanden ervaring op moeten doen voor het verkrijgen van een zelfde kwaliteit. Bovendien wordt in B₂ gebruik gemaakt van nog te ontwikkelen Belgische verwachtingsmodellen voor waterstand en golven. De ervaring met GONO heeft geleerd, dat het ontwikkelen van een golfpredictieprogramma veel inspanning en tijd vergt (enkele jaren).

Personele aspecten

- onderhoud

Indifferent.

- verwerking

Indifferent; is in hoge mate geautomatiseerd.

- adviestaak

CIC 2 man extra benodigd; Dienst der Kust eveneens personeelsuitbreiding nodig (t.w. een volledige ploeg om continudienst te verzekeren).
VCZ geen extra personeel nodig.

Evaluatie

Na beschouwing van de sterke en zwakke punten, zoals aangegeven in vorenstaande tabel, zijn de meest in aanmerking komende modellen binnen de hoofdmodellen A, B en C geselecteerd. Van de modellen A is dit A₃, van de modellen B zijn dit B₂ en B₃ en van de modellen C is dit C₃. De onderlinge verhouding tussen de geselecteerde modellen valt af te leiden uit de scoretabel en de bijbehorende toelichting. De keuze voor één bepaalde variant zal een beleidszaak zijn. Daarbij kunnen ondermeer de volgende aspecten een rol spelen:

- de kosten van het Belgische verwerkingscentrum zijn niet tot het HMW gerekend; het dient zeker te zijn dat deze gelden beschikbaar komen ;
- indien realisatie op korte termijn gewenst zou zijn, rijst de vraag of het Belgische verwerkingscentrum dan op tijd gereed kan zijn en op tijd betrouwbaar kan functioneren;
- het HMW beperkt zich in eerste opzet tot de Westerscheldemonde; de Scheurpas wordt onderhouden en bebakend door België. Advies komt in variant A₃, B₃ en C₃ uit Nederland;
- indien zou besloten worden tot een uitbreiding van het H.M.W. t.b.v. de vaartbegeleiding voor de gehele Westerschelde tot aan Antwerpen, wordt opgemerkt dat bij variant B₂ de informatie te België opgesteld wordt, terwijl de Westerschelde grotendeels onder Nederlands beheer valt;
- indien het Belgische verwerkingscentrum niet op tijd kan worden gerealiseerd, dan is een interimoplossing in de vorm van de varianten A₃ en C₃ mogelijk tegen beperkte meer-kosten (ca. 100 kf).

1. Inleiding

In het kader van het project "Verdieping Westerschelde" zijn door de Dienst Verkeerskunde van de Rijkswaterstaat nadere nautisch-technische studies verricht naar de karakteristieken van de gewenste vaarweg.

De resultaten van deze studies, welke met name gericht zijn op de voorgestelde vaarschema's en kielspelingspercentages en de invloed van laag frequente golven (deining) in het Scheurgebied, zijn vastgelegd in de nota's S 80.20.01 en S 80.20.02 van DVK.

Uit de studies blijkt, dat de scheepvaart hinder kan ondervinden van laag frequente golven, zodat een veilige vaart door de Scheurpas bij de voorgestelde ontwerpvaarschema's niet altijd mogelijk is. Er wordt geconcludeerd dat voor een verantwoorde begeleiding van de scheepvaart informatie omtrent het voorkomen van laag frequente golven en omtrent de optredende waterstanden gewenst benodigd is in geval de verdieping gerealiseerd wordt.

Deze conclusie was aanleiding tot het omvormen van de werkgroep "Deiningsverwachting Westerschelde", waarin van Belgische zijde medewerkers van de Dienst der Kust, het Waterbouwkundig Laboratorium Borgerhout en het Belgisch Loodswezen Kust en Scheldemonden en van Nederlandse zijde medewerkers van Rijkswaterstaat, van de directie Waterhuishouding en Waterbeweging (Adviesdienst Vlissingen), van directie Zeeland en van de Dienst Verkeerskunde en DGSM, Maritiem District Scheldemonde zitting hadden, tot de werkgroep "Deiningspredictiesysteem Westerscheldemonde". De werkgroep werd uitgebreid met medewerkers van de Rijkswaterstaat, directie Noordzee, daar deze directie reeds jaren de hydro-meteo-adviezen verzorgt ten behoeve van de begeleiding van de scheepvaart in de Euro- en Maasgeul.

In het voorliggende rapport van deze werkgroep worden de mogelijkheden tot realisatie van een "Deinings- en waterstandsdetectie- en predictie-informatie-systeem Westerschelde" gezien. Omdat deze term beperkt wordt geacht, daar tevens gebruik zal worden gemaakt van de meteo-grootheid wind t.b.v. van o.a. de waterstandsverwachting, zal verder worden gesproken over: "Hydro-meteo-informatie-systeem Westerscheldemond" (HMW).

De werkgroep is voorlopig uitgegaan van het in de nota S 80.20.02 gegeven lfe-stremmingscriterium (de energie in golven met periode van meer dan 10 seconden).

Bij de realisatie van het HMW-systeem zullen de stremmingscriteria definitief worden bepaald.

2. Doelstelling van het systeem

De motivatie om te komen tot een Hydro-Meteo-Systeem Westerscheldemond is reeds beschreven in de DVK-nota/s S 80.20.01 en S 80.20.02. In het onderstaande wordt de informatie, welke het systeem zal moeten gaan leveren en het aantal schepen, dat van de informatie gebruik zal maken, nogmaals kort aangegeven.

Voorop wordt gesteld dat het Hydro-Meteo-Systeem bedoeld is als een hulpmiddel voor de begeleiding van de scheepvaart op het traject vanaf de loodspost buitengaats tot de rede van Vlissingen. De informatie is in het bijzonder van belang voor het gedeelte van de vaarweg, dat moet worden verdiept. Dit traject wordt de Scheurpas genoemd en strekt zich ongeveer uit van de boei Scheur 3 tot aan de boei Wielingen 2.

2.1 De gewenst hydro-meteo-informatie en het aantal gebruikers

De Dienst Verkeerskunde heeft aan de hand van gegevens over de vaart met diepstekende schepen, ontleend aan een jaarlijks uitgegeven nota van de Rijkswaterstaat Adviesdienst Vlissingen over de bevaarbaarheid van de Westerschelde, en een prognose van de Antwerpse scheepvaartvereniging de omvang van de tijgebonden scheepvaart in de toekomst begroot (nota S 80.20.02). Het totale aantal tijgebonden schepen bedraagt per jaar ca. 850 stuks, die als volgt over de verschillende categoriën zijn verdeeld:

type schip	diepgang (m)	aantal schepen per jaar
massagoed	15,2	50
massagoed	14,6	150
container	13,0	50
container	12,5	150
Panamax	12,5	50
overigen	11,6	400

tabel 1: Aantal tijgebonden schepen per jaar (prognose 2000) (afgeleid uit nota S 80.20.02).

Een deiningsverwachtingssysteem in het kader van het verdiepingsprogramma is benodigd om met voldoende veiligheid door de Scheurpas te kunnen varen (zie nota S 80.20.02).

Indien alle tijgebonden scheepvaart, derhalve alle schepen met een diepgang van meer dan 11,6 m, tijdens de ontwerp-tijpoorten op- en afvaart, dan zullen ca. 35 schepen per jaar i.v.m. de heersende deining niet binnen deze tijpoorten kunnen varen.

Het Hydro-Meteo-systeem Westerscheldemond zal wel continu golfgegevens moeten inwinnen, maar slechts ca. 8% van de tijd zal een waarschuwing moeten uitgaan naar de zeer diepstekende schepen, dat i.v.m. de deining er geen veilige vaart mogelijk is.

Een waterstandsverwachting kan voor alle tijgebonden scheepvaart de wachttijden verminderen en tijdens perioden van extreme afwaaiing zorgdragen voor een veilige vaart. De minder diepstekende schepen hoeven niet te wachten tot de ontwerp-tijpoort opengaat, maar kunnen opvaren c.q. afvaren, wanneer de waterstand voldoet aan de gewenste kielspeling. Ook de zeer diepstekende schepen hoeven niet meer op een vaste tijpoort te varen, die op de minste rijzing is gebaseerd (zie nota S 80.20.01).

Het waterstandsverwachtingssysteem zal daarvoor continu moeten werken t.b.v. alle tijgebonden scheepvaart (850 stuks).

Door een combinatie van waterstands- en deiningsverwachtingssysteem kan een bruto kielspeling worden gehanteerd, die in veel gevallen voldoende veiligheid biedt. Deze basis kielspeling kan worden gelegd bij golfcondities met maximaal 50 cm^2 laag frequente energie, een conditie die bij West-Hinder in ca. 13% van de tijd wordt overschreden (laag frequente energie (l.f.e.) is de oppervlakte van het golfspectrum tussen de 10-30 seconden). Dit betekent dat ca. 100 schepen per jaar maatregelen i.v.m. de golfconditie moeten treffen, dat wil zeggen moeten varen met een toeslag op de basiskielspeling.

Aan de hand van de waterstandsverwachting kan de dan beschikbare tijpoort voor de vaart door de Scheurpas worden bepaald.

Het aantal schepen, dat i.v.m. de te verwachten golfconditie en waterstand niet zal kunnen opvaren op het betreffende getij, zal op deze wijze beperkt blijven tot maximaal 10 schepen per jaar, wanneer wordt uitgegaan van de prognose uit rapport S 80.20.02.

2.2 Doelstelling

Op grond van het voorgaande kan de volgende doelstelling voor het Hydro-Meteo-systeem Westerscheldemond (HMW) worden geformuleerd:

"Het verstrekken van actuele en locale gegevens en verwachtingen omtrent het verloop van de waterstand en het vóórkomen van laag frequente golven op grond waarvan de nautische autoriteit tesamen met de loodsen kan beslissen of en zo ja wanneer het bevaren van de Scheurpas verantwoord is".

Onder de nautische autoriteit wordt vooralsnog totdat eventueel anders wordt beslist verstaan de post Vlissingen van de Nederlands-Belgische Schelde Inlichtingen Dienst (SID) (bestaande uit de posten Vlissingen, Zandvliet en in de nabije toekomst Zeebrugge).

De realisatie van een dergelijk detectie- en predictiesysteem maakt het tevens mogelijk de hydro-meteo-gegevens vast te leggen ten behoeve van studiedoeleinden en ten behoeve van de evaluatie van de werking van het systeem HMW. De nadere studie van de vastgelegde informatie zal leiden tot een verdere verbetering van de methoden voor het opstellen van verwachtingen en algemeen tot een beter begrip van het optreden van hydro-meteo grootheden in het beschouwde gebied met het oog op het bevorderen van een veilige scheepvaart.

Opmerking

De hydro-meteo-advisering beperkt zich, zoals in de doelstelling is verwoord, in eerste opzet tot een gedeelte van de vaarweg, nl. vanaf de loodspost tot de rede van Vlissingen.

Indien de wenselijkheid en de noodzakelijkheid zich voordoen om de scheepvaart over de gehele vaarweg van en naar de haven van Antwerpen te begeleiden dient het H.M.W.-systeem te worden uitgebreid over de gehele Westerschelde.

De hydro-meteo-adviesdienst zal dan moeten beschikken over actuele waterstandsgegevens ter plaatse van de drempels in de Westerschelde, bijvoorbeeld de drempel van Borssele; Overloop van Hansweert. (Voor de vaart door de Westerschelde zijn golfgegevens van geen belang.)

Op basis van de verwachtingen inzake het waterstandsverloop langs het gehele traject kunnen de nautici de tijpoorten voor de diverse drempels bepalen en vaarplannen maken, en aldus de loodsen adviseren, in dat geval voor de vaart vanaf de loodspost tot aan de haven van Antwerpen en vice versa.

a. Taken van het systeem

Om de doelstelling te verwezenlijken zal het systeem op continu basis de volgende taken moeten uitvoeren:

- inwinnen van gegevens
- overbrengen naar het verwerkings- en registratie-centrum
- verwerken, testen op betrouwbaarheid en registreren
- overbrengen van de verwerkte gegevens naar het hydro-meteo-adviescentrum
- opstellen van verwachtingen en controleren van de verwachtingen a.d.h.v. de actuele gegevens
- distribueren en presenteren van zowel actuele en locale gegevens also verwachtingen aan de gebruiker.

De belangrijkste taken van het HMW-informatie-systeem zijn het inwinnen en verstrekken van informatie over de actuele waterstand en deining in het Scheur, wanneer schepen deze vaarweg moeten bevaren, alsmede i.v.m. het plannen van de vaarschema's door de nautische autoriteit, het opstellen van waterstandsverwachtingen en verwachtingen t.a.v. het vóórkomen van laag frequente golfenergie (lfe).

Op grond van deze actuele gegevens en verwachtingen zullen beslissingen worden genomen door de bevoegde/aangewezen autoriteit c.q. funktionarissen.

Ten aanzien van de lfe-verwachtingen dient te worden opgemerkt, dat de predictietechniek nog kan worden verbeterd (zie tevens bijlage 3).

Het informatie-systeem zal, in verband met het operationele karakter, in al zijn onderdelen een zo groot mogelijke mate van betrouwbaarheid moeten hebben. Het is aan te bevelen de opzet een flexibel karakter te geven zodat de mogelijkheid open blijft om eventueel in een later stadium extra faciliteiten te kunnen inbouwen.

4. Systeemfuncties

4.1 Algemeen

Voor de vaart naar en van de Westerscheldemond is de bodemligging van de vaarweg zodanig bepaald, dat onder bepaalde hydro-meteo-omstandigheden met stremming van de geulgebonden scheepvaart rekening moet worden gehouden in verband met een veilige vaart.

Zoals reeds in de doelstelling is verwoord, is het de taak van de hydro-meteo-adviesdienst om de gegevens aan te dragen op basis waarvan de nautische autoriteiten een verantwoorde beslissing kunnen nemen t.a.v. de voor een veilige vaart beschikbare tijvensters.

Van directe invloed hierop zijn de heersende waterstand en het golfklimaat welke het schip op zijn vaart ontmoet. In de volgende paragrafen zal worden nagegaan over welke hydraulische en meteorologische parameters moet worden beschikt, alvorens het systeem Hydro-Meteo-informatie Westerscheldemond kan functioneren en derhalve de H.M.-dienst kan informeren inzake de door de nautische autoriteiten te nemen beslissingen.

Daarnaast zal in bijlage 4 in het kort een voorstel worden gedaan voor een mogelijk toe te passen werkwijze van de hydro-meteo-informatie-dienst Westerscheldemond.

4.2 Waterstand

Voor de vaart door de Scheurpas zal gebruik worden gemaakt van tijvensters.

Om de beschikbare tijvensters te kunnen bepalen, dient in de eerste plaats het verloop van de waterstand bij de Scheurpas bekend te zijn. Omdat deze informatie zeker enige uren voor het vertrek voor de nautische autoriteit beschikbaar moet zijn, is het nodig dat het verloop van de waterstand bij de Scheurpas eveneens voor enige uren vooruit wordt voorspeld.

Bij het Hydro-Meteo-systeem Europoort (HME), welk gevestigd is in het Controle en Informatie Centrum (CIC) te Hoek van Holland, wordt bijvoorbeeld iedere 6 uur een voorspelling van het verloop van de getijkrommen voor de volgende 18 uur gemaakt. Dit CIC is permanent bemand en het voorspellen van de getijkrommen gebeurt op continu basis en niet alleen wanneer zich een schip aandient. Gezien de daarbij opgedane ervaring en gezien het aantal schepen, waarvoor de condities in principe in de gaten moeten worden gehouden, is het ten eerste gewenst, dat het opstellen van de getij-verwachtingen voor de Scheurpas eveneens op continu basis zal plaatsvinden.

Het opstellen van verwachtingen op continu basis heeft bovendien het voordeel, dat men goed vertrouwd raakt met het karakter van het getij ter plaatse.

Naast de voorspellingen van de waterstandskrommen voor 18 uur vooruit zal de Hydro-Meteo-adviesdienst tevens de aktuele waterstanden kunnen doorgeven aan de nautische autoriteit.

Voor het opstellen van verwachtingen t.a.v. het verloop van het getij langs de Scheurpas moeten de volgende gegevens beschikbaar zijn:

a) het aktuele verloop van het getij.

Men is geïnteresseerd in het verloop van het getij in de Scheurpas. Daartoe dient men te beschikken over een getijmeetpunt ter plaatse. Echter gezien de hoge kosten van een dergelijk meetpunt en mede gezien de relatief korte afstand tot de kust lijkt het gerechtvaardigd te volstaan met de aktuele waterstands-informatie af te leiden van de waterstands-informatie van een meetlocatie aan of dicht bij de kust.

De Dienst der Kust (België) is bezig met de realisatie van een vijftal vaste meetopstellingen in zee langs de Belgische kust. Met deze opstellingen zullen een groot aantal parameters worden opgemeten, waaronder golven en waterstand. De opgemeten gegevens zullen telemetrisch worden overgebracht naar een ontvangststation te Knokke-Heist en vandaar per telefoonlijn naar het verwerkingscentrum te Oostende. Van de meetopstellingen werd de plaatsing reeds aangevangen en het ligt in de bedoeling dat het gehele meetnet in de loop van 1984 operationeel is.

Voor het bepalen van het aktuele getij langs de Scheurpas zal gebruik kunnen worden gemaakt van één der meetopstellingen. Het is wel noodzakelijk dat de relatie tussen het getij t.p.v. de Scheurpas en dat van de meetopstelling bekend is.

Een andere mogelijkheid voor het verkrijgen van het aktuele getij is gebruik maken van een reeds bestaand kustmeetpunt. Te denken valt aan Oostende of Zeebrugge. Ook in dit geval dient de relatie tussen het getij t.p.v. de Scheurpas en t.p.v. de kust bekend te zijn. De Dienst der Kust zal t.b.v. het bepalen van de relatie getijmeetinstrumenten (prikkers) bij de Scheurpas plaatsen.

De meetgegevens zullen continu beschikbaar moeten zijn, zodat een hoge bedrijfszekerheid van het meetpunt is vereist. Om hieraan te kunnen voldoen verdient het aanbeveling de meetfunctie dubbel uit te voeren.

Resumerend: voor het inwinnen van waterstanden en het opstellen van de waterstandsverwachtingen voor de Scheurpas zal gebruik kunnen worden gemaakt van de aktuele waterstandsinformatie van één der vaste meetopstellingen op zee (het zgn. palenplan) of van één der walstations (Oostende/Zeebrugge).

b) het verloop van de astronomische getijkromme.

Een verwachting t.a.v. het getijverloop voor het meetpunt (aan de Belgische kust) heeft als basis het verloop van de astronomische getijkromme van het meetpunt.

De astronomische getijvoorspellingen kunnen worden gedaan met behulp van het rekenmodel GETIJTAF of HATYAN (beiden van RWS directie W & W) of met behulp van analoge Belgische rekenprogramma's. Het model HATYAN heeft genoeg aan waarnemingsreeksen van enkele maanden.

c) verwachte afwijkingen van de waterstand.

Het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI) te De Bilt en te Zierikzee stellen m.b.v. een mathematisch model verwachtingen op t.a.v. de verhogingen en verlagingen van de waterstand op hoog en laag water voor diverse plaatsen lang de Nederlandse kust, bijvoorbeeld Hoek van Holland en Vlissingen. Daarbij geeft het KNMI te De Bilt pas (kwalitatieve) waarden boven 50 cm verhoging of verlaging. Het KNMI te Zierikzee daarentegen geeft kwantitatieve waarden voor Zuid-West Nederland ook voor verhogingen c.q. verlagingen van minder dan 50 cm.

Dit rekenmodel wordt gevoed met o.m. de volgende gegevens:

- de aktuele luchtdruk-, windsnelheid- en windrichtinggegevens van meetlocaties op de Noordzee, o.a. welke deel uitmaken van het Meetnet Noordzee. Dit is een meetnet voor hydraulische en meteorologische parameters. De gegevens van een zestal vaste meetpunten op de Noordzee worden on-line ontvangen en op een gestandaardiseerde wijze verwerkt en geregistreerd in het Controle en Informatie Centrum (CIC) te Hoek van Holland. Het beheer van het Meetnet Noordzee en het CIC wordt verzorgd door de directie Noordzee in de Rijkswaterstaat. De verwerkte gegevens worden vanuit het CIC gedistribueerd over diverse gebruikers (o.a. NZ, DD, KNMI, DGSM). In bijlage 2 wordt een overzicht gegeven van de Meetnet-locaties.
- de locale waterstands-, luchtdruk-, windsnelheid- en windrichtinggegevens, welke ter plaatse worden gemeten.
- de weersverwachtingen en weerkaarten.

Met het model wordt een verwachting voor het zuidelijk deel van de Noordzee opgesteld, welke op basis van de locale gegevens en statistisch bepaalde relaties wordt vertaald naar de beschouwde kustlocaties. Het is mogelijk om dit model tevens te gebruiken voor het opstellen van verwachtingen t.a.v. verhogingen c.q. verlagingen van de waterstand langs de Scheurpas. Globaal bezien zullen de afwijkingen van de waterstand voor de Scheurpas van nagenoeg dezelfde grootte zijn als die van Vlissingen en volledig binnen de meet- en predictienauwkeurigheid liggen.

Met het model wordt een verwachting opgesteld voor diverse uren vooruit.

Om de juistheid van de verwachting te bewaken en om eventueel te corrigeren zal de hydro-meteo-adviesdienst naast de uitkomsten van het model en actuele locale waterstand moeten beschikken over:

d) de luchtdruk-, windsnelheid- en windrichtinggegevens van het Meetnet Noordzee en lokaal.

De locale meteorologische gegevens zijn beschikbaar bij het meteo-station Zeebrugge, dat werkbaarheidsverwachtingen opstelt t.b.v. de bouw van de havenmond.

e) de weersverwachtingen.

De verwachting t.a.v. het waterstandsverloop langs de Scheurpas wordt dan door de hydro-meteo-adviesdienst op de volgende wijze opgesteld:

het verloop van het werkelijk getij is opgebouwd uit de astronomische getijkromme en uit het zgn. meteo-effect, d.w.z. de invloed van meteorologische parameters op het verloop van de waterstand.

Op basis van de verwachtingen omtrent de op- en afwaaiingen (c), vergelijking van het aktuele verschil tussen het gemeten getij (a) en het astronomische getij (b) op het vaste meetpunt met de verwachtingen (c), de weersverwachtingen (e) en de locale meteorologische gegevens (d) wordt het meteo-effect voor enige uren vooruit voorspeld. De voorspelling van het meteo-effect tesamen met de astronomische getijkromme van het vaste meetpunt (b) levert de waterstandsverwachting voor het meetpunt. Deze voorspelde getijkromme wordt d.m.v. een uit onderzoek bepaalde relatie (zie a) vertaald naar de Scheurpas.

Er lijken goede kansen aanwezig om de waterstandspredictie in hoge mate te automatiseren; bij de uitwerking van een bepaalde variant kan deze mogelijkheid worden meegenomen.

4.3 Golven

Een schip kan op zijn vaart onder invloed van golven een zodanig bewegingsgedrag vertonen (slingeren, stampen, dompen) en daardoor een zodanige diepgangsvermeerdering ondervinden, dat een veilige passage van de vaarweg niet langer mogelijk is.

Het bewegingsgedrag van de voor de vaarweg maatgevende schepen zal vooral afhankelijk zijn van de hoeveelheid energie van de laag frequente golven (golven met een periode groter dan ca. 10 sec.) en de verdeling van deze laag frequente energie (l.f.e.) over de verschillende frequenties van de optredende golven.

In de DVK-studie, nota S 80.20.02, wordt nader ingegaan op de invloed van het golfklimaat op het bewegingsgedrag en daarmee op de hoeveelheid laag frequente energie (l.f.e.) welke bij de te hanteren kielspeling nog een veilige passage van de vaarweg mogelijk maakt (een zgn. toelatingscriterium).

De laag frequente energie is doorgaans een gevolg van golven welke in de Noordelijke Noordzee zijn opgewekt en welke als deining de aanloop naar de Westerschelde mond zullen naderen vanuit de sector N-NW.

Daarnaast kunnen ook lokaal laag frequente golven worden opgewekt, welke zeegang worden genoemd. Het voorkomen van laag frequente zeegang is afhankelijk van de windsterkte, de duur van de wind en tevens van de lengte van de windbaan. Uit de genoemde DVK-studie blijkt dat naast laag frequente energie uit de sector N-NW ook in enige gevallen rekening moet worden gehouden met laag frequente energie uit het Zuid-Westen o.i.v. lokale wind.

Voor het uitvoeren van het toelatingsbeleid en daarmee zorgdragen voor een goede begeleiding van de scheepvaart dient de nautische autoriteit dus te beschikken over informatie omtrent het voorkomen van laag frequente energie ter plaatse en in het bijzonder over verwachtingen (voorspellingen) t.a.v. het voorkomen van l.f.e. in het beschouwde gebied.

Voor het opstellen van bovengenoemde adviezen zal door de Hydro-Meteo-adviesdienst Westerscheldemond op de volgende wijze te werk kunnen worden gegaan:

men maakt gebruik van de verwachtingen t.a.v. laag frequente energie, die het KNMI De Bilt m.b.v. het computermodel GONO opstelt. Analoge modellen kunnen ook door de bevoegde Belgische diensten operationeel worden gemaakt en ter beschikking van het HMW worden gesteld, indien de hydro-meteo-adviesdienst op Belgisch grondgebied wordt gerealiseerd.

Naast de uitkomsten van dit model worden door de adviesdienst HMW tevens de aktuele gegevens van de meetpunten van het Meetnet Noordzee en het Belgisch Meetnet in beschouwing genomen.

Omdat het voorkomen van l.f.e. slechts voor een relatief beperkte tijd vooruit (enkele uren) moet worden voorspeld, kan tevens worden overwogen om de verwachting op te stellen alleen op basis van de on-line informatie van het Meetnet Noordzee. De informatie van het meetpunt K13 of Licht Eiland Goeree moet dan m.b.v. een vaste relatie worden vertaald naar de Scheurpas.

Om waar te kunnen nemen of de verwachte hoeveelheid l.f.e. daadwerkelijk optreedt, moet tevens lokaal worden gemeten. Daartoe moet bij de Scheurpas worden beschikt over een wave-riderboei.

Voor het geval, van laag frequente zeegang uit de sector Zuid tot West dient tevens beschikt te worden over golfinformatie ter plaatse van het lichtschip West-Hinder (eveneens m.b.v. wave-riderboei), welke tevens als back-up kan dienen voor de wave-riderboei bij de Scheurpas.

Een ander belangrijk gegeven voor het opstellen van verwachtingen inzake het voorkomen van laag frequente energie is informatie omtrent de windsnelheid en windrichting op de Noordzee en lokaal. Deze gegevens zijn van belang ingeval er sprake is van locale zeegang; bovendien ingeval van deining ter bepaling hoeveel laag frequente energie van Noordelijker gelegen meetpunten (K13, Licht Eiland Goeree) zal doordringen.

Dit gezien het feit dat wind uit het zuiden een extra afname van de hoeveelheid l.f.e. tot gevolg zal hebben.

4.4 Wind en luchtdruk

Zoals uit 4.2 en 4.3 blijkt, is kennis omtrent de wind en luchtdruk op de Noordzee en lokaal vereist t.b.v. het opstellen van de hydro-meteo-informatie.

De gegevens op de Noordzee worden verkregen uit de Meetnet Noordzee-gegevens.

Voor de locale gegevens worden de gegevens van de meteo-dienst te Zeebrugge gebruikt.

4.5 Resumé

Voor een goed functioneren van de Hydro-Meteo-adviesdienst Westerscheldemond dienen de volgende gegevens en verbindingen on-line aanwezig te zijn:

- aktuele getij van een vast meetpunt aan of voor de Belgische kust;
- mogelijkheden: gebruik maken van getij-informatie Oostende of Zeebrugge
- gebruik maken van meetpaal behorende tot toekomstig Belgisch Meetnet

- aktuele gegevens van de Meetnet Noordzee-locaties
 - a) golfgegevens
 - b) luchtdruk- en windgegevens

De gegevens van het Meetnet Noordzee worden on-line verwerkt in het CIC te Hoek van Holland. Van daaruit worden verwerkte gegevens gedistribueerd aan de gebruikers, waaronder het VCZ te Zierikzee en het KNMI

- aktuele golfinformatie van wave-riderboeien langs de Scheurpas
- aktuele golfinformatie van wave-riderboeien nabij de positie van het Lichtschip West-Hinder als mogelijke back-up voor de waverider bij de Scheurpas
- aktuele locale meteo-informatie (wind en luchtdruk), aanwezig bij de meteo-dienst Zeebrugge
- eventuele uitkomsten van het Golfverwachtingsmodel GONO van het KNMI De Bilt. Deze gegevens worden beschikbaar gesteld aan o.m. het CIC te Hoek van Holland en het VCZ te Zierikzee (telexverbinding). De GONO-gegevens zijn eventueel niet nodig i.v.m. het gebruik van andere voorspellingsmethodiek (zie §4.3)
- uitkomsten van het mathematisch model van het KNMI voor het berekenen van de verhogingen c.q. verlagingen van de waterstand op de Noordzee en specifiek voor de rede van Vlissingen-Westerscheldemond. Deze gegevens worden eveneens op routine-basis per telex beschikbaar gesteld aan diverse gebruikers.
- indien de hydro-meteo-adviesdienst in België wordt gevestigd de uitkomsten van Analoge Belgische waterstands- en golfverwachtingsprogramma's.

5. Realisatie

5.1 Algemeen

Bij het realiseren van het systeem gelden de volgende uitgangspunten.

- 5.1.1 Het inwinnen van hydraulische en meteorologische gegevens is een toeleverende taak, waarvoor specifieke technische kennis benodigd is.
Het systeem dient zo opgezet te worden, dat een scheiding tussen beheer en gebruik duidelijk aan te brengen is. De nautische autoriteit vertegenwoordigt de gebruikers.
- 5.1.2 Het systeem voorziet de nautische autoriteit van op betrouwbaarheid getoetste, eenvoudig te interpreteren en te presenteren informatie.
- 5.1.3 De operator van het HMW maakt op en distribueert aan de nautische autoriteit:
- a) de waterstandsvoorspelling (op routinebasis elke dag 4 maal voor 18 uur vooruit). Indien tussentijds een duidelijke afwijking optreedt, wordt een herziene voorspelling uitgegeven.
 - b) de verwachting t.a.v. de laag frequente energie voor enkele uren vooruit, (deze wordt alleen doorgegeven, indien er wordt verwacht dat lfe 50 cm^2 ; indien lfe 50 cm^2 actueel, dan wordt dit eveneens doorgegeven.
 - c) eveneens worden actuele gegevens over waterstanden en deining en meteorologische parameters doorgegeven op afroep c.q. continu door middel van automatische presentatie.

N.B. De operator van het HMW geeft advies. De verantwoordelijkheid t.a.v. de uiteindelijke interpretatie berust bij de nautische autoriteit.

5.1.4 De nautische autoriteit gebruikt de informatie van het HMW op de volgende wijze:

- a) aan de hand van een vastgestelde tabel wordt de bruto keelclearance bepaald, welke onder de verwachte golfomstandigheden (l.f.e.-klasse) voor het betreffende schip minimaal vereist is;
- b) op basis van de waterstandsverwachting van het HMW (i.v.m. planning van de vaart), de benodigde bruto keelclearance, de diepgang van het schip en de bodemligging van de geul wordt het werkelijk beschikbare tijvenster voor de vaart door de Scheurpas bepaald;
- c) in overleg met de loodsen wordt het vaarplan opgesteld; voor het opvaren worden de deining en de waterstand ad hoc gecontroleerd.

5.1.5 Het HMW-systeem wordt beheerd door een dienst, die op continu basis werkt teneinde:

- a) binnenkomende gegevens doorlopend op betrouwbaarheid te kunnen toetsen, om zeker te stellen dat de gebruikers de juiste informatie krijgen.
- b) op elk gewenst tijdstip een getijvoorspelling op te kunnen stellen, voorspellingen te kunnen opmaken van voorkomen van zeegang danwel deining e.d.
- c) op afroep aanvullende informatie te kunnen geven.

Het verdient gezien de omvang van de adviestaak de voorkeur, dat de adviesdienst wordt ondergebracht bij een dienst, die reeds op continu-basis werkt of bij een reeds voor een ander doel voorziene continu-dienst. De adviestaak kan dan worden gecombineerd met bestaande werkzaamheden.

5.1.6 Het voorbereiden en distribueren (bewerken) van alle aan de gebruikers ter beschikking gestelde informatie geschiedt op één plaats.

- Teneinde de operator in staat te stellen de kwaliteit van het volledige pakket Hydro-Meteo-informatie te beoordelen, juist vanwege de onderlinge afhankelijkheid.
- Opdat de gebruiker slechts met één Hydro-Meteo-dienst contact zal hebben.

5.2. Systeem-elementen

Alvorens op mogelijke uitvoeringen van het Hydro-Meteo-systeem Westerscheldemond in te gaan, worden in het navolgende de elementen genoemd, waaruit een dergelijk systeem dient te zijn opgebouwd:

- a) Inwinning: de sensoren, sensor electronica benodigd om natuurverschijnselen te meten, alsmede de evt. data acquisitie-electronica om gegevens via "telemetrie" door te geven aan de ontvangstpost. Voor het HMW worden de volgende groepen inwinning onderscheiden:

- locale inwinning voor en aan de Belgische kust
- inwinning elders: het Meetnet Noordzee.

- b) Transmissie: onder transmissie worden de verbindingen verstaan, benodigd om gegevens over te brengen.

Mogelijk zijn:

- telemetrisch
- telefonisch
- per telex
- facsimilé

Transmissie kan voorkomen:

- van inwinstation naar ontvangststation
- van ontvangststation naar Verwerkingscentrum
- van verwerkingscentrum naar hydro-meteo-adviesdienst
- van hydro-meteo-adviesdienst naar gebruiker(s).

c) Ontvangststation: ontvangst van de elektrische signaal gegevens der sensoren, bundeling van deze gegevens (scanner) en doorzending naar verwerkings-systeem.

Er vinden hierbij geen verwerking plaats.

d) Verwerkingscentrum: de meetgegevens worden verwerkt tot hanteerbare grootheden en worden geanalyseerd op betrouwbaarheid. Er vindt geen interpretatie plaats.

e) Hydro-meteo-informatiedienst: alle benodigde verwerkte gegevens worden ontvangen en geïnterpreteerd.

Vervolgens worden aan de gebruikers de bewerkte informatie in de vorm van aktuele en verwachte waarden t.a.v. waterstanden en deining doorgegeven.

f) Presentatie: de hydro-meteo-informatie t.b.v. de scheepvaart worden gepresenteerd bij de nautische autoriteit.

De nautische autoriteit stelt onder meer op basis van de verschafte informatie het vaarplan op e.e.a. als vermeld in 5.1.4.

5.3 Procedure

De hydro-meteo-adviesdienst geeft op basis van de ingewonnen en verwerkte gegevens advies aan de gebruikers. De gebruikers zijn de Belgische en Nederlandse havenmond-autoriteiten, i.c. Antwerpse zeediensten, Dienst der Kust, loodswezen Antwerpen, Belgisch Loodswezen Kust en Scheldemonden en DGSM Scheldemon, allen betrokken bij de begeleiding van de scheepvaart. De informatie ten behoeve van de daadwerkelijke scheepvaartbegeleiding wordt op één centraal punt aan de nautische autoriteit aangeboden.

De verdere verspreiding van de hydro-meteo-informatie onder de diverse gebruikers is een aangelegenheid van de centrale nautische autoriteit en maakt geen deel uit van het systeem HMW.

5.4 Mogelijke varianten

Rekening houdend met de genoemde elementen en de te volgen procedure kunnen een aantal alternatieven voor de opzet van het Hydro-Meteo-systeem Westerscheldemond worden ontworpen.

De alternatieven zijn gebaseerd op de mogelijke vestigingsplaatsen van:

- het verwerkingscentrum voor de lokale gegevens
- de hydro-meteo-adviesdienst.

Voor het uitvoeren van de hydro-meteo-adviestaak zijn naast de lokale gegevens uit een verwerkingscentrum tevens een deel van de gegevens van het Meetnet Noordzee nodig.

Voor de verwerking van de locaal aan de Belgische kust gemeten gegevens bestaan in principe de volgende mogelijkheden:

- integratie in het verwerkingssysteem van het Meetnet Noordzee (het CIC te Hoek van Holland); dit is op korte termijn realiseerbaar, daar in het systeem voor uitbreidingen reserve is opgenomen.
- in het door de Dienst der Kust te Oostende geplande verwerkingssysteem voor de Belgische kust; dit is naar verwachting eind 1984 gereed.
- integratie in het verwerkingssysteem van de Oosterscheldewerken (het VCZ te Zierikzee); dit is mogelijk na realisatie van de geplande herziening van het bestaande systeem, hetgeen medio 1983 gereed is.

Voor de vestiging van de hydro-meteo-adviesdienst bestaan in principe de volgende mogelijkheden:

- integratie in de hydro-meteo-adviesdienst voor Euro-poort, gevestigd in het CIC te Hoek van Holland.

- integratie in de door de Dienst der Kust op te zetten hydro-meteo-adviesdienst voor de werken op zee en de begeleiding van de scheepvaart op Zeebrugge. Hierbij zal worden voortgebouwd op de voor de bouw van de Havens te Zeebrugge reeds aanwezige hydro-meteo-dienst.
- integratie in de hydro-meteo-dienst voor de Oosterscheldewerken te Zierikzee, gevestigd in het VCZ.
- het speciaal voor dit doel oprichten van een gemeenschappelijke Belgisch/Nederlandse hydro-meteo-adviesdienst.

De laatstgenoemde mogelijkheid wordt vooralsnog niet verder in de beschouwingen meegenomen, omdat de werkgroep van mening is dat de adviserende taak moet worden ondergebracht bij een reeds functionerende of voor een ander doel in voorbereiding zijnde continu-dienst; dit mede gezien de relatief beperkte omvang van de taak.

De drie mogelijkheden voor de plaats van verwerking van de locale gegevens en de drie voor de vestiging van de hydro-meteo-adviesdienst resulteren in totaal 9 systeemvarianten.

5.4.1 Ontwikkelingen mede van belang voor de opzet van het systeem HMW

Voor de opzet van het systeem spelen meerdere belangen dan alleen de begeleiding van de scheepvaart door de Scheurpas een rol. In het onderstaande worden de belangen van de diverse paricipanten in het systeem kort toegelicht.

- Dienst der Kust (België): Deze dienst is bezig met de realisatie van een operationeel meetnet voor diverse hydro-meteo-parameters. De gegevens van dit meetnet zullen on-line worden verwerkt bij de Dienst der Kust te Oostende, dat daartoe over de nodige rekencapaciteit beschikt.

Het Meetnet wordt opgezet t.b.v. de volgende doelen:

- in het algemeen t.b.v. een goed beheer van de Belgische Kust, kust- en havenwerken en van het Belgisch deel van de Noordzee. Hietoe behoren tevens het beheer en onderhoud van de scheepvaartgeulen.
- t.b.v. de werken te Zeebrugge en t.b.v. de uitvoering van de verdiepingswerken in de scheepvaartgeulen, waaronder de Scheurpas. Goede hydro-meteor-informatie maakt nauwkeuriger en derhalve economischer baggeren mogelijk.
- t.b.v. de begeleiding van de scheepvaart naar Zeebrugge, waar eveneens tijvensters worden gebruikt.

Momenteel beschikt de Dienst der Kust reeds over een meetnet van wave-riders e.d. Met de geplande uitbreiding van dit meetnet en de invoering van een on-line-verwerking krijgt men de beschikking over een soortgelijk meetnet als het Meetnet Noordzee.

Voor het adequaat functioneren van het systeem, dat men voorstaat, dient een koppeling met het Meetnet Noordzee te worden gemaakt. Dit is vooral van belang voor de predictie en detectie van laag frequente golven, welke verantwoordelijk zijn voor het verticaal bewegingsgedrag.

Antwerpse Zeediensten:

In verband met het beheer van de toekomstige stormvloedkering op de Zeeschelde is het voor deze dienst belangrijk te beschikken over de gegevens qua waterstanden en meteo uit het meetnet Noordzee en over de voorspellingen welke uit het rekenmodel van het K.N.M.I. volgen.

- Rijkswaterstaat Directie Noordzee: Deze directie voert het beheer over het Nederlandse deel van het Continentaal Plat en is als beheerder van het CIC en het Meetnet Noordzee geïnteresseerd in gegevens van meetpunten aan en voor de Belgische kust i.v.m. de volgende toepassingen:

- i.v.m. de vergroting van de toegankelijkheid van Rotterdam-Europoort voor diepstekende schepen zal het gebied, waar verdiepingswerkzaamheden en vervolgens regelmatig lodingswerkzaamheden moeten worden uitgevoerd, zich meer naar het Zuiden uitstrekken dan nu het geval is;
- tevens zullen de zeer diepstekende schepen op weg naar Europoort op hun vaart door de Zuidelijke Noordzee vanaf het Kanaal tot Europoort worden begeleid met hydro-meteo-informatie;
- i.v.m. mogelijke interessen van andere gebruikers van het Meetnet Noordzee.

Rijkswaterstaat, VCZ te Zierikzee: Het VCZ-centrum zal na '86 goeddeels gehandhaafd blijven en fungeren als het centrum van een Meetnet Zuid-West Nederland e.e.a. ten behoeve van het waterhuishoudkundig beheer van de Deltabekkens alsmede voor het beheer van de stormvloedkering in de Oosterschelde. In dat geval zullen de gegevens van de Belgische meetpunten mogelijk gewenst zijn.

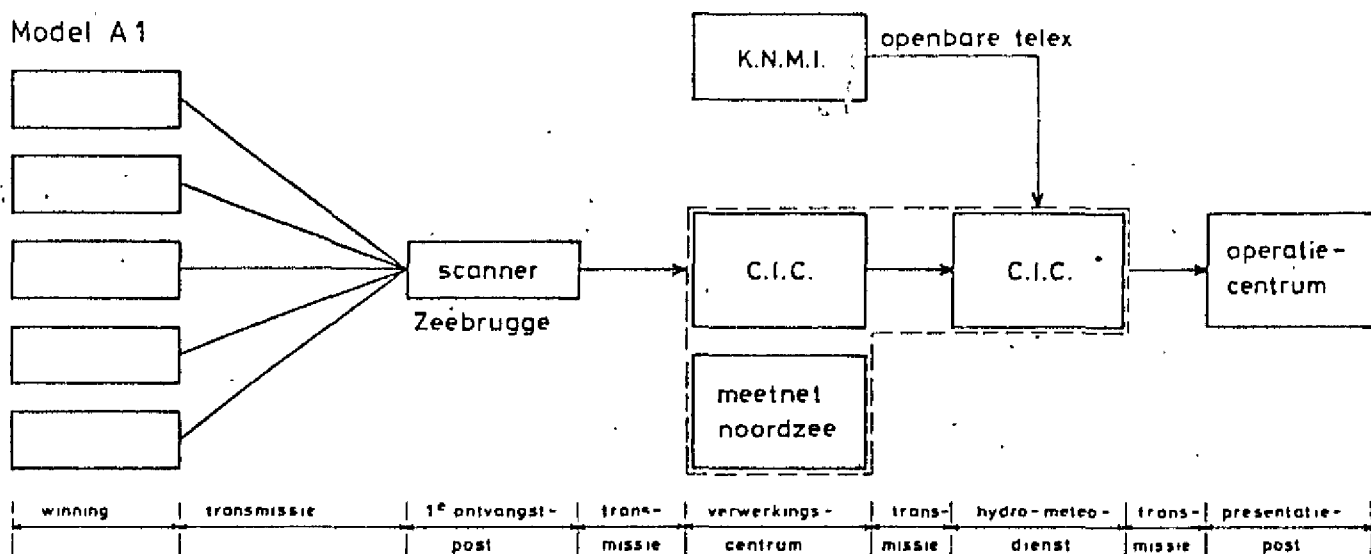
Gezien de integratie van het VCZ in de Adviesdienst Zeeland is een zeer goede koppeling tussen de gegevensinwinnig en hydraulische interpretatie mogelijk. De koppeling met het meteorologisch centrum, nu aanwezig in Zierikzee, zal zeer waarschijnlijk gehandhaafd kunnen blijven vanwege de te verwachten continuering van de KNMI-werkzaamheden in de regio Zeeland. Aldus zal tevens een goede koppeling tussen gegevensinwinning en deiningsvoorspelling/waterstandsvoorspelling gegarandeerd zijn.

5.4.2 Varianten voor de opzet van het systeem

In totaal zijn voor het hydro-meteo-systeem Westerscheldemonde negen alternatieven ontworpen, waarbij in de opzet rekening is gehouden met de bovenomschreven belangen van de beschouwde Nederlandse en Belgische diensten. De alternatieven worden schematisch op de volgende pagina's weergegeven.

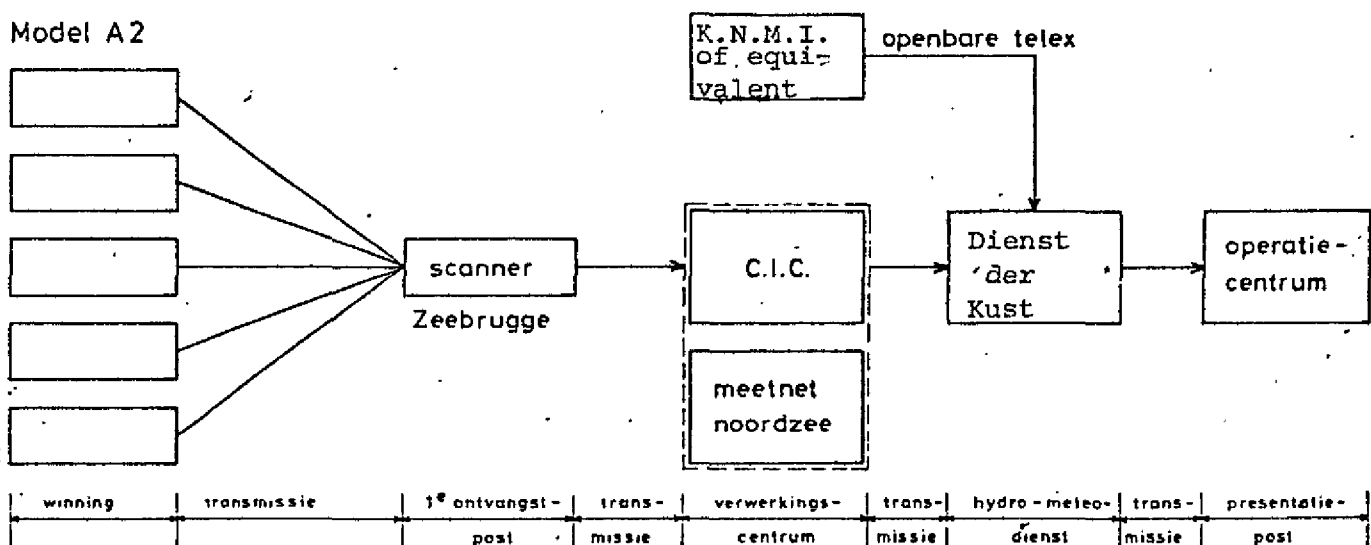
LOKALE
SENSOREN

Model A1



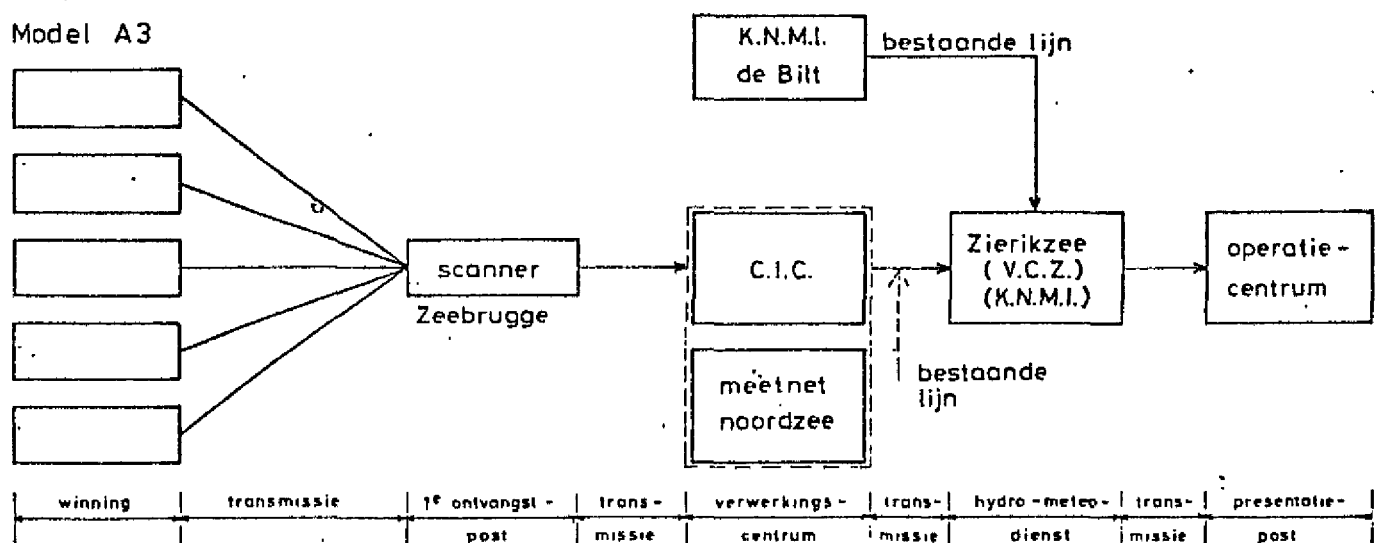
LOKALE
SENSOREN

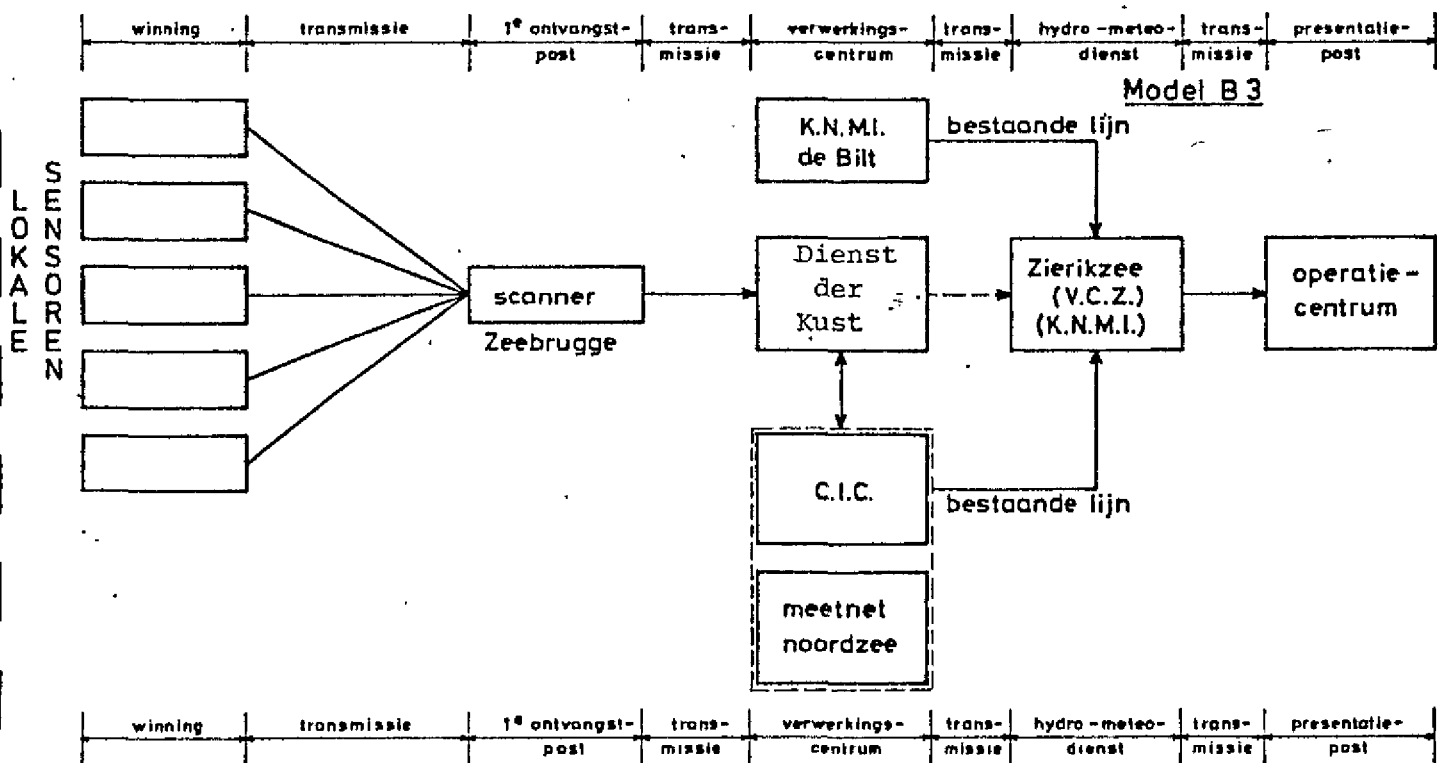
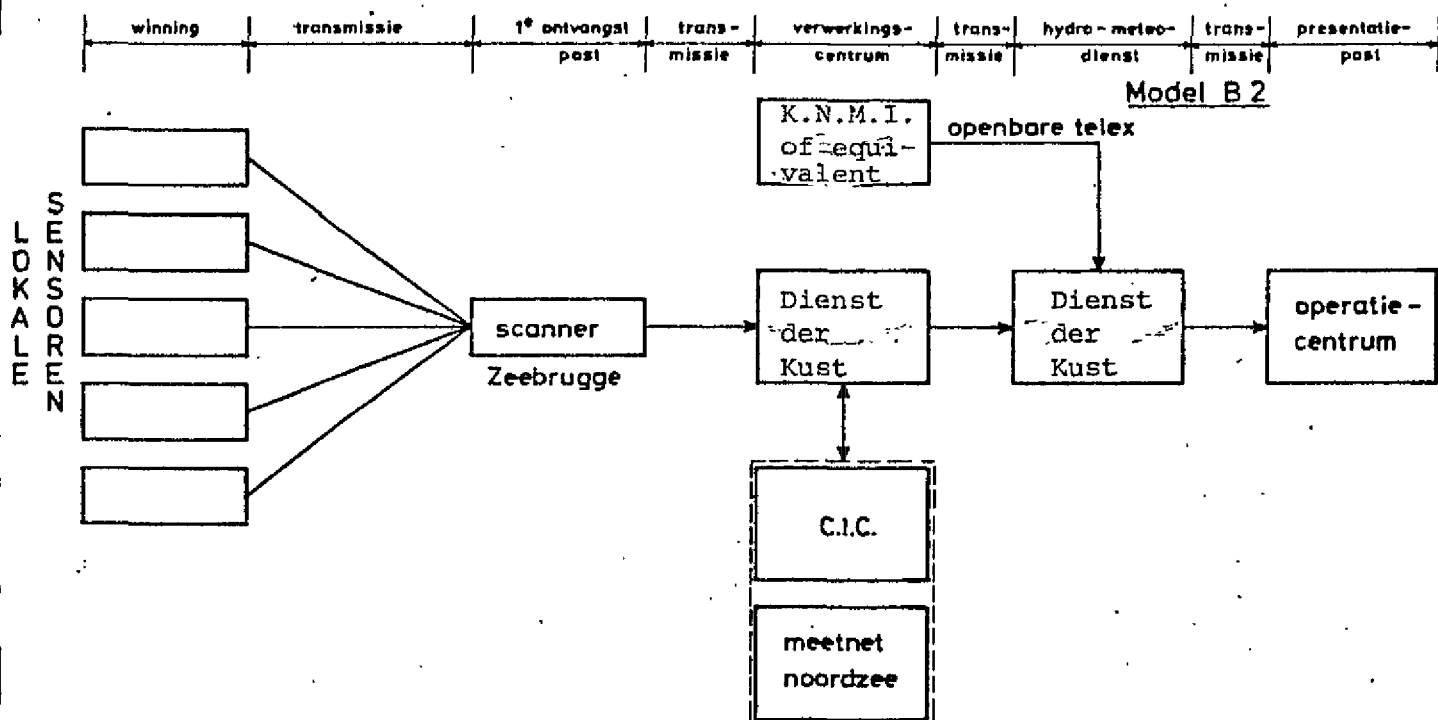
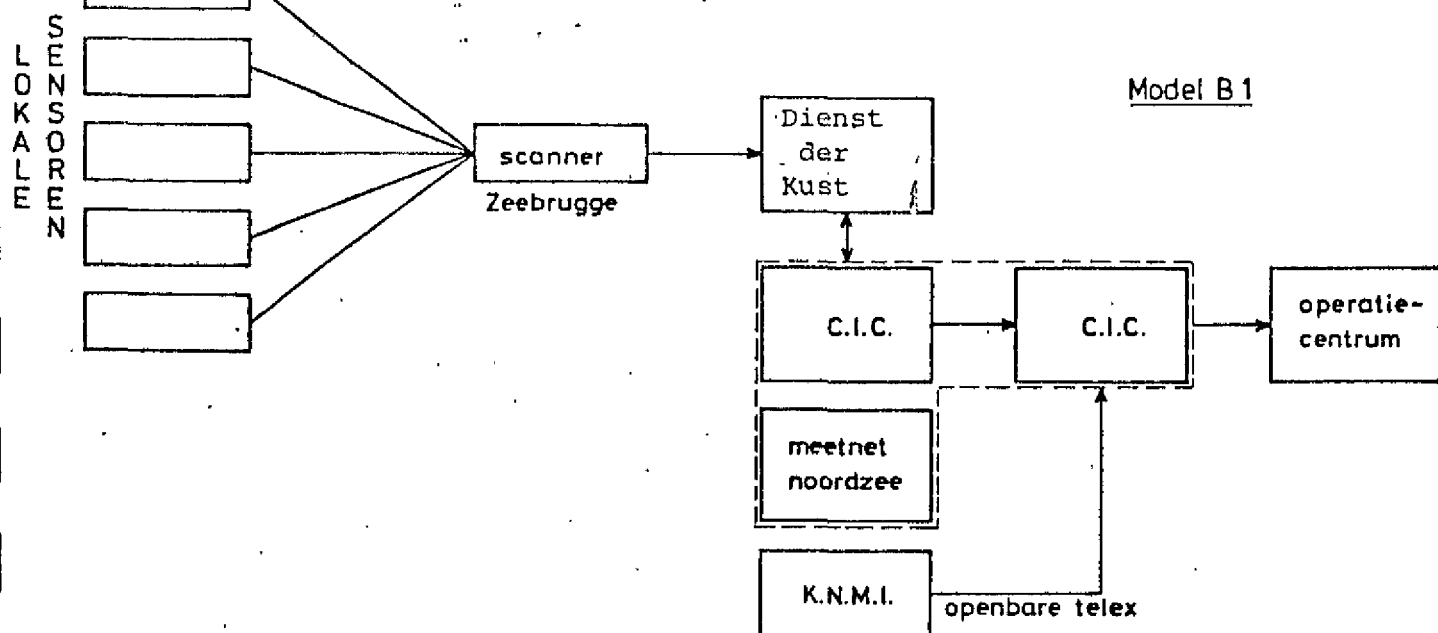
Model A2



LOKALE
SENSOREN

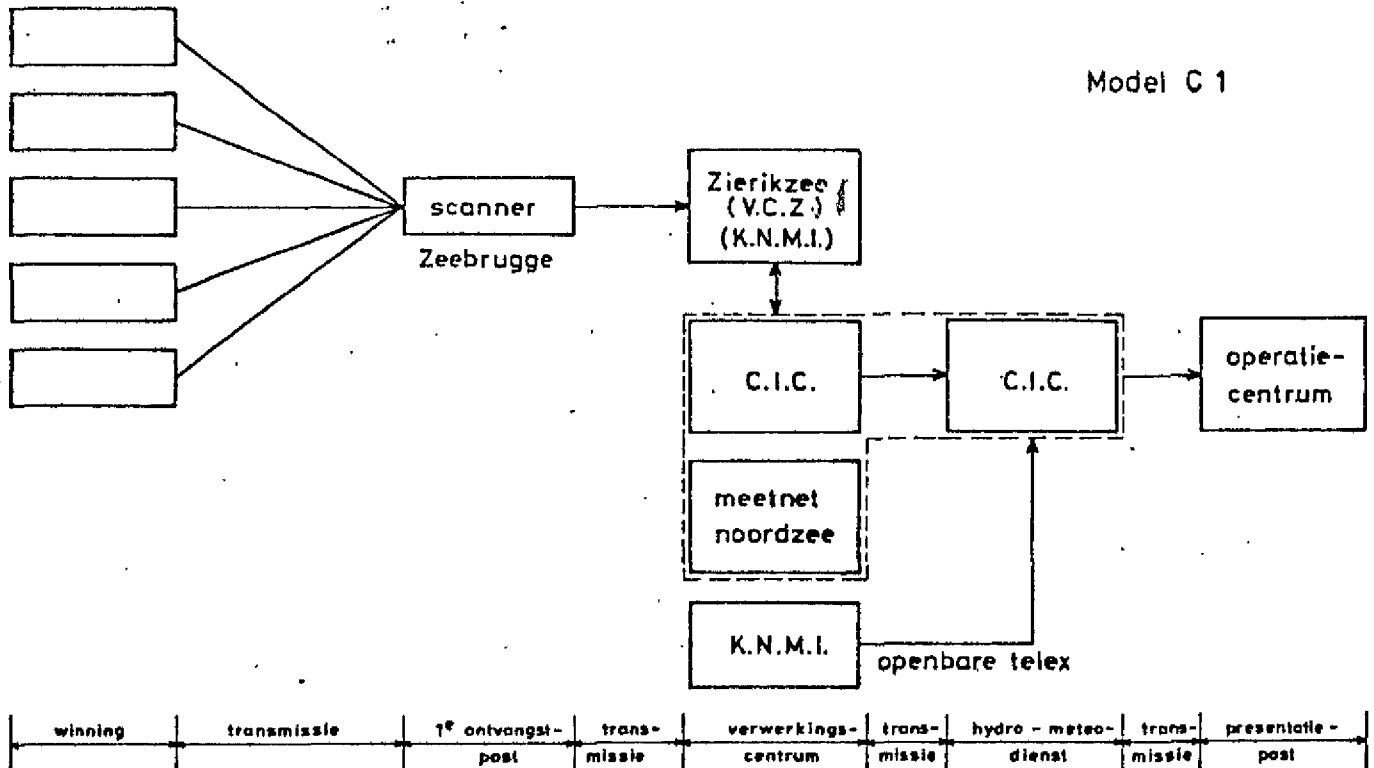
Model A3





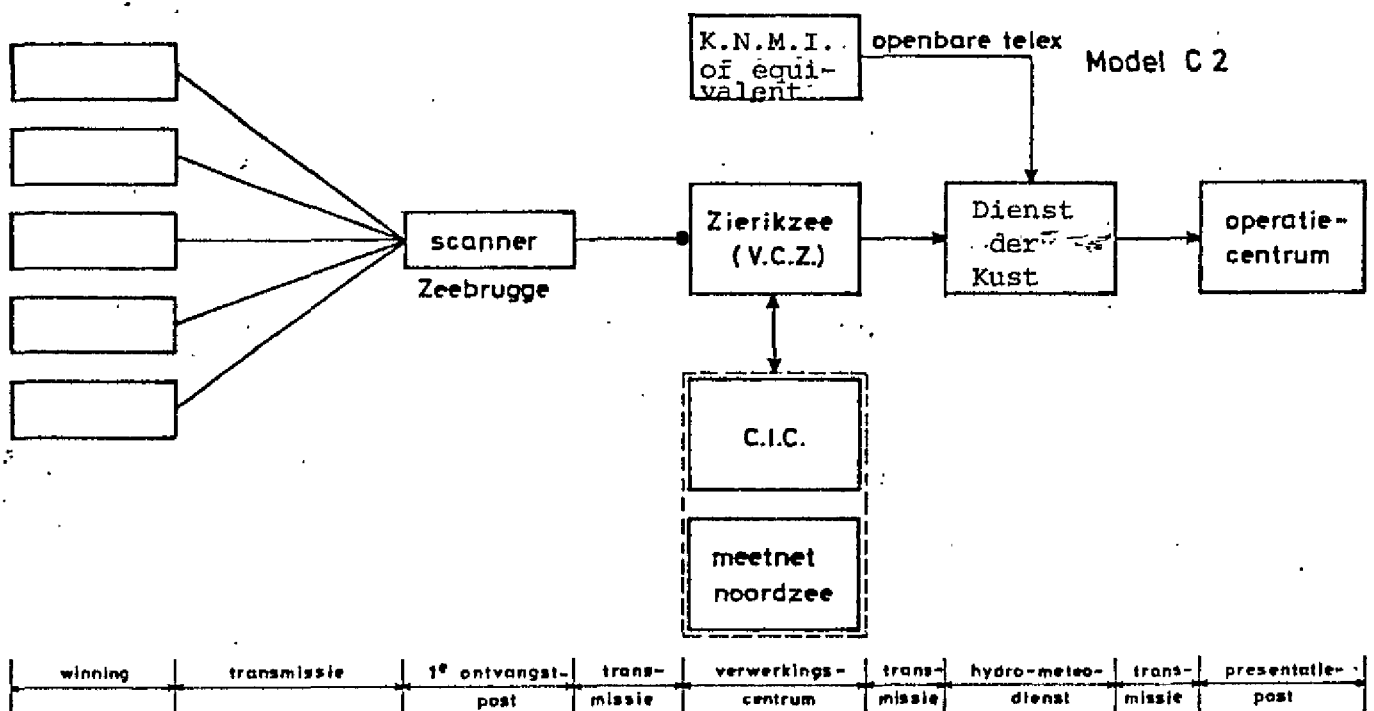
Model C 1

SEN-
SOREN
LOKALE



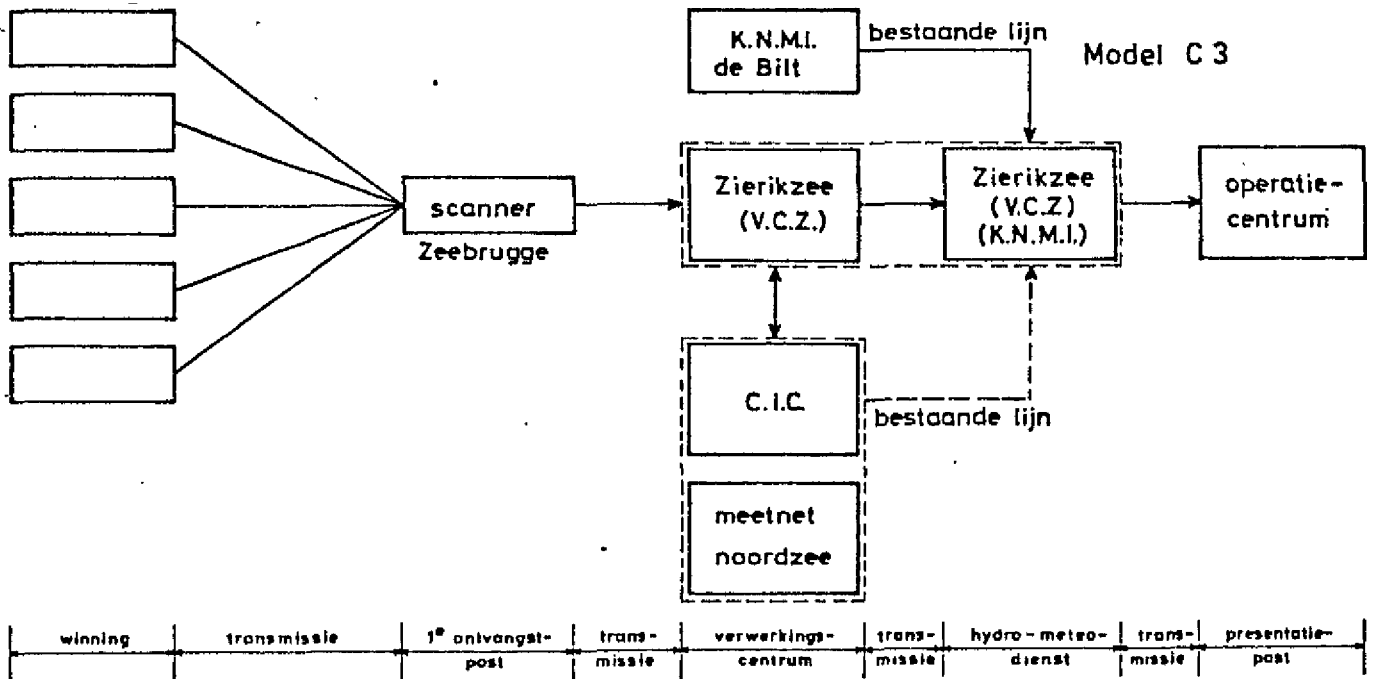
Model C 2

SEN-
SOREN
LOKALE



Model C 3

SEN-
SOREN
LOKALE



6. Beschouwing der varianten

In het volgende zullen de 9 systeemvarianten worden beoordeeld aan de hand van een aantal beschouwingsfactoren.

Omdat de uiteindelijke keuze voor een bepaalde variant echter vooral een kwestie van beleid zal zijn, zal de werkgroep zich niet uitspreken voor één variant.

Wel zal worden getracht om het aantal in aanmerking komende varianten op basis van de beoordeling te beperken tot een hanteerbaar aantal.

De keuze voor een variant uit de aldus geselecteerde wordt overgelaten aan de beleidsinstanties.

6.1 Beschouwingsfactoren

De varianten worden beoordeeld aan de hand van de volgende factoren:

[illegible]

- verwachte technische problemen

- realisatietijd.

b. Systeemverantwoording

Hierbij wordt gezien in hoeverre een systeemvariant wordt beïnvloed door het feit dat het systeem door één of meerdere diensten wordt beheerd en in stand gehouden.

c. Operationele aspecten

Hierbij wordt bezien of het lokaal vestigen van de hydro-meteo-adviesdienst voordelen biedt t.a.v. de lokale betrokkenheid en regionale hydro-meteo-kennis.

Bovendien wordt de benodigde inspeeltijd voor het systeem van de adviesdienst bezien. Hieronder worden verstaan zowel het opbouwen van ervaring door de operators als de tijd benodigd om de rekenmodellen en technieken te ontwikkelen en betrouwbaar te laten functioneren.

d. Personele aspecten

Hierbij wordt bezien in hoeverre extra personeel moet worden aangetrokken om het systeem te laten functioneren.

6.2 Toetsing

ad a. Technische realisatie

De kosten van de 9 systeemvarianten worden gespecificeerd weergegeven in bijlage 1. De kosten van de lokale sensoren zijn niet opgenomen, omdat deze merendeels reeds in het bezit zijn van de Belgische Dienst der Kust.

De kosten worden samengevat weergegeven in tabel 2 op de volgende pagina. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen kosten benodigd voor het primaire doel, het HMW, en extra benodigd voor het inpassen van de secundaire gebruiksmogelijkheden, zoals aangegeven in § 5.4.1. Met nadruk wordt erop gewezen, dat de kosten globaal geschat zijn. Een meer nauwkeurige kostenschatting is mogelijk, wanneer de technische opzet in detail bekend is.

Uit tabel 2 blijkt dan, dat de varianten A₂ en C₂ zich duidelijk van de overige in negatieve zin onderscheiden. Ook organisatorisch zijn deze varianten onaantrekkelijk, daar de grens tussen Nederland en België na elke handeling wordt overschreden.

Op grond hiervan is besloten om de varianten A₂ en C₂ niet verder in beschouwing te nemen.

Label 2: Samenvatting kosten (globale schatting) in Nederlandse guldens

Model	A			B			C		
Onderdeel	A ₁	A ₂	A ₃	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂	C ₃
HMW: initiële kosten	200kf	450kf	220kf	100kf*	235kf*	102kf°	310kf	450kf	200kf
HMW: exploitatie- + kosten per jr.	72kf	106kf	69kf	72kf	96kf	69kf	42kf	76kf	39kf
HMW: totale kosten bij kapitalisatie over 5 jr.	200kf	450kf	220kf	100kf	235kf	102kf	310kf	450kf	200kf
	360kf	530kf	345kf	360kf	480kf	345kf	210kf	380kf	195kf
	560kf	980kf	565kf	460kf	715kf	447kf	520kf	830kf	395kf
Kosten realisatie andere doeleinden	30kf	20kf	10kf	110kf*	110kf*	108kf°	10kf	110kf	110kf
Totaal kosten primair en secundair opgel. over een periode van 5 jaar	560kf	980kf	565kf	460kf	715kf	447kf	520kf	830kf	395kf
	30kf	20kf	10kf	110kf	110kf	108kf	10kf	110kf	110kf
	590kf	1000kf	575kf	570kf	825kf	555kf	530kf	940kf	550kf

de koppeling van het Meetnet Noordzee tot het HMW gerekend (aanname)

Belgisch Meetnet wordt voor 50%

de koppeling van het Meetnet Noordzee tot het HMW gerekend (aanname)

Belgisch Meetnet wordt voor 40%

exclusief personele kosten

N.B. 1 kf = 10³ fl.

Tabel 2: Samenvatting kosten (globale schatting) in Belgische franken

Model Onderdeel	A ₁	A ₂	A ₃	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂	C ₃
HMW: initiële kosten	3,60mbf	8,19mbf	3,96mbf	1,80mbf*	4,23mb*	1,84mbf°	5,58mbf	8,10mbf	3,60mbf
HMW: exploitatie- + kosten per jr.	1,30mbf	1,91mbf	1,24mbf	1,30mbf	1,73mbf	1,24mbf	0,76mbf	1,37mbf	0,70mbf
HMW: totale kosten bij kapitali- satie over 5 jr.	3,60mbf	8,10mbf	3,96mbf	1,80mbf	4,23mbf	1,84mbf	5,58mbf	8,10mbf	3,60mbf
	6,50mbf	9,55mbf	6,20mbf	6,50mbf	8,65mbf	6,20mbf	3,80mbf	6,85mbf	3,50mbf
	10,10mbf	17,65mbf	10,16mbf	8,30mbf	12,88mbf	8,04mbf	9,38mbf	14,95mbf	7,10mbf
Kosten realisatie andere doeleinden	0,54mbf	0,36mbf	0,18mbf	1,98mbf*	1,98mbf*	1,94mbf°	0,18mbf	1,98mbf	1,98mbf
Totaal kosten pri- mair en secundair doel over een pe- riode van 5 jaar	10,10mbf	17,65mbf	10,16mbf	8,30mbf	12,88mbf	8,04mbf	9,38mbf	14,95mbf	7,10mbf
	0,54mbf	0,36mbf	0,18mbf	1,98mbf	1,98mbf	1,94mbf	0,18mbf	1,98mbf	1,98mbf
	10,64mbf	18,01mbf	10,34mbf	10,28mbf	14,86mbf	9,98mbf	9,56mbf	16,93mbf	9,08mbf

* de koppeling van het Meetnet Noordzee $\rightleftharpoons$ Belgisch Meetnet wordt voor 50% tot het HMW gerekend (aannname)

° de koppeling van het Meetnet Noordzee $\rightleftharpoons$ Belgisch Meetnet wordt voor 40% tot het HMW gerekend (aannname).

+ exclusief personele kosten

N.B. 1 mbf = 10^6 bf.

Voor de resterende 7 systeemvarianten wordt een score-tabel ingevuld. De varianten worden op de in het voorgaande onderscheiden aspecten beoordeeld. Daarbij wordt de variant A₁ als referentie gebruikt, m.a.w. de overige varianten worden met variant A₁ vergeleken. Een toelichting op de scores wordt gegeven op de volgende pagina.

Verwerkingscentrum	CIC		Dienst der Kust			VCZ	
Hydro-meteo-adviesdienst	CIC	VCZ	CIC	DdK	VCZ	CIC	VCZ
Varianten	A ₁	A ₃	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₃
Aspecten							
Technische realisatie							
- kosten HMW	560kf	565kf	460kf	715kf	447kf	520kf	395kf
secund.doel	30kf	10kf	110kf	110kf	108kf	10kf	110kf
- technische problemen	R	0	0	0	0	0	0
- realisatietijd	E	0	-	-	-	0	0
Beheersaspecten	F						
- systeemverantwoording	E	-	-	0	-	-	0
Operationele aspecten							
- locale betrokkenheid	R	+	0	+	+	0	+
- regionale hydro-meteo-kennis	E	+	0	+	+	0	+
- inspeeltijd systeem	N	0	0	-	0	0	0
Personele aspecten	T						
- onderhoud + verwerking	I	0	0	0	0	0	0
- adviestaak(bijkomend personeel)	0	+	0	0	+	0	+

Tabel 3: Scoretabel

0 = referentie niveau

+ = positief t.o.v. referentie niveau

- = negatief t.o.v. referentie niveau

Toelichting op de scoretabel

Aspecten

Technische realisatie:

- kosten prim. + sec.
- technische problemen

- realisatietijd

Beheersaspecten:

- systeemverantwoording

Operationele aspecten:

- locale betrokkenheid

- regionale hydro-meteo-kennis

Toelichting

Zie tabel 2. Samenvatting kosten.

Voor geen der varianten worden onoverkomenlijke problemen verwacht. Bij de modellen B dient zorg te worden gedragen voor een verwerkingsmethodiek afgestemd op die van Nederland (standaardisatie van gegevens).

Modellen A en C op korte termijn realiseerbaar i.v.m. uitbreiding bestaand systeem; modellen B kosten meer tijd en organisatie omdat een nieuw verwerkingssysteem moet worden opgezet. Met name de golfverwerking on-line vergt veel inspanning. De modellen B zijn negatief beoordeeld omwille van de langere realisatietijd.

$A_1=B_2=C_3$: verwerking en advisering grotendeels op één plaats - organisatie efficiënter; bij de overige varianten loopt het proces over meerdere schijven.

$A_3=B_2=B_3=C_3$: positief t.a.v. de adviestaak gezien de ontwikkeling van relaties met de gebruikers, locale waarnemingsmogelijkheden en betrokkenheid bij het locale gebeuren;

$A_3=B_2=B_3=C_3$: positief t.a.v. de adviestaak; zowel Dienst der Kust als VCZ (tevens interactie met KNMI) hebben een grote regionale kennis opgebouwd;

- inspeeltijd systeem

B₂ negatief; CIC en VCZ hebben al ruime ervaring met het opstellen van in het bijzonder de-
ningsverwachtingen; Dienst der Kust zal eerst
enige maanden ervaring op moeten doen voor het
verkrijgen van een zelfde kwaliteit. Bovendien
wordt in B₂ gebruik gemaakt van nog te ontwikke-
len Belgische verwachtingsmodellen voor water-
stand en golven. De ervaring met GONO heeft ge-
leerd, dat het ontwikkelen van een golfpredic-
tieprogramma veel inspanning en tijd vergt (en-
kele jaren).

Personele aspecten

- onderhoud

Indifferent.

- verwerking

Indifferent; is in hoge mate geautomatiseerd.

- adviestaak

CIC 2 man extra benodigd; Dienst der Kust even-
eens personeelsuitbreiding nodig (t.w. een vol-
ledige ploeg om continudienst te verzekeren).

VCZ geen extra personeel nodig.

6.3 Evaluatie

Na beschouwing van de sterke en zwakke punten, zoals aangegeven in vorenstaande tabel, zijn de meest in aanmerking komende modellen binnen de hoofdmodellen A, B en C geselecteerd. Dit zijn naar de mening van de werkgroep:

- van de varianten A : variant A3, d.w.z. de verwerking van de locale gegevens bij het CIC en interpretatie door de adviesdienst gevestigd bij het VCZ;
- van de varianten B : varianten B2 en B3, d.w.z. verwerking van de locale gegevens te Zeebrugge en interpretatie door de adviesdienst gevestigd te Zeebrugge c.q. bij het VCZ;
- van de varianten C : variant C3, d.w.z. verwerking van de locale gegevens en interpretatie bij het VCZ.

De onderlinge verhouding tussen de geselecteerde varianten valt af te leiden uit de scoretabel en de bijbehorende toelichting.

De keuze voor één bepaalde variant zal een beleidszaak zijn.

Bij het bepalen van een keuze dienen ondermeer de volgende aspecten mede in overweging te worden genomen:

- de verwerking van de gegevens en de kwaliteit van het advies zullen voor de bovenstaande varianten niet veel verschillen, doch er resten nog enige vraagtekens:
 - a. de kosten voor de opzet van het Belgische verwerkingscentrum zijn niet in de HMW-begroting opgenomen, daar dit onderdeel uitmaakt van het Belgisch Meetnet. Het dient zeker te zijn, dat deze gelden beschikbaar komen.

b. de opzet en organisatie van een nieuw verwerkingscentrum is een tijdrovende zaak; het is de vraag of het Belgisch verwerkingscentrum op tijd gereed kan zijn en op tijd betrouwbaar kan functioneren.

- het HMW-systeem beperkt zich in eerste opzet tot de Westerscheldemon, m.a.w. begeleiding van de scheepvaart door de Scheurpas.

Deze vaargeul wordt door België onderhouden en bebakend; ook de verdiepingswerkzaamheden worden door België uitgevoerd.

Bij de varianten A₃, B₃ en C₃ komt het advies uit Nederland. Gezien het vorenstaande zou dit voor België een moeilijk aanvaardbare situatie kunnen zijn.

- In de nota wordt gesignaleerd, dat een verdere uitbreiding van het HMW-systeem met waterstandsinformatie voor de Westerschelde verdere voordelen biedt. De vaart kan dan worden begeleid vanaf de loodspost op zee tot aan de haven van Antwerpen en vice versa, hetgeen leidt tot een veiliger en optimaler gebruik van de vaarweg.

Bij de variant B₂ komt het advies uit België. De bovengenoemde uitbreiding zou in dat geval voor Nederland moeilijk aanvaardbaar kunnen zijn.

- Indien het Belgisch verwerkingscentrum niet kan worden gerealiseerd op de termijn, welke vanuit het project is vereist, dan kan in de varianten A₃ en C₃ een interimoplossing worden gevonden. De extra kosten voor deze tijdelijke oplossing bedragen ca. 80-100 kfl. en betreffen voornamelijk overbodig geworden hardware.

Bilagen

Bijlage 1: Kostenspecificaties van de 9 systeemvarianten

In het onderstaande worden de 9 varianten stuk voor stuk door- genomen. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen benodigd voor het primaire doel, het HMW, en extra benodigd voor het inpassen van secundaire gebruiksmogelijkheden, zoals omschreven in § 5.4.1; dit laatste zal met een * worden aangegeven.

Er dient te worden opgemerkt, dat de kosten globaal geschat zijn.

Zoals in de doelstelling (§ 2.2) is verwoord, wordt ervan uitgegaan dat het advies centraal wordt aangeboden aan de nautische autoriteit, welke gevestigd zal zijn bij de post Vlissingen van de Nederlands-Belgische Schelde Inlichtingen Dienst (SID).

model A1

- er worden geen technische problemen verwacht; de kosten zijn redelijk vast.

- kosten:	- scanner te Zeebrugge	- 120 kf incl.install.
HMW	- verbinding Zeebrugge HvH	- 60 kf per jaar
	- preprocessing in CIC	- 70 kf
	- verbinding HvH SID(Vliss)	- 12 kf per jaar
	- presentatie bij de SID	- 10 kf

totaal 200 kf + jaarlijks 72 kf

* Realisatie andere doeleinden:

* eenvoudige presentatie van de verwerkte data bij de Dienst der Kust mogelijk via de reeds benodigde telefoonlijn, gekoppeld aan een terminal/printer. In dat geval kunnen geen golfspectra worden geplot e.d.; alleen numerieke waarden worden met een vast interval geprint.

Kosten: 10 kf

* presentatie bij het VCZ te Zierikzee is mogelijk door uitbreiding van de bestaande CIC VCZ verbinding.

Kosten: 20 kf (software).

model A2

- geen technische problemen; kosten zijn redelijk vast.
 - kosten:
 - scanner te Zeebrugge - 120 kf incl.install.
 - HMW - verbinding Zeebrugge→CIC - 60 kf per jaar
 - preprocessing in CIC - 70 kf
 - data-verbinding (incl. spectra e.d.) van CIC →
Dienst der Kust:
 - verbinding extra - 10 kf per jaar
 - apparatuur - 35 kf
 - presentatie bij Dienst der Kust - 80 kf (HP 9845)
 - openbare telex KNMI of equiv. - 6 kf per jaar
 - opleiding operators DdK - 135 kf
 - verbinding Dienst der Kust→SID- 30 kf per jaar
 - presentatie bij SID - 10 kf
-
- totaal 450 kf + 106 kf per jaar

* Realisatie andere doeleinden:

- * presentatie bij het VCZ te Zierikzee door middel van eenvoudige uitbreiding van de bestaande dataverbinding CIC VCZ.

Kosten: 20 kf (software)

model A3

- er worden geen technische problemen verwacht; de kosten zijn redelijk vast.

- kosten:	- scanner te Zeebrugge	- 120 kf incl.install.
HMW	- verbinding Zeebrugge→CIC	- 60 kf per jaar
	- preprocessing in CIC	- 70 kf
	- uitbreiding data-verbinding van CIC naar VCZ ⁺	
	- kosten CIC software antw.:	10 kf
	- kosten VCZ software vr.	: 10 kf
	- verbinding VCZ→SID(Vliss)-	9 kf per jaar
	- presentatie bij SID	- 10 kf
	totaal 220 kf + 69 kf per jaar	

⁺ De verbinding CIC→VCZ zal ook na 1986 ten dele benodigd blijven voor data-informatie t.b.v. het beheer van de stormvloedkering in de Oosterschelde en t.b.v. de regionale KNMI-afdeling. De lijnkosten worden derhalve niet tot het HMW gerekend.

* Realisatie andere doeleinden:

* eenvoudige presentatie van de verwerkte data bij de Dienst der Kust mogelijk via de reeds benodigde telefoonlijn, gekoppeld aan een terminal/printer. In dat geval kunnen geen golfspectra worden geplot e.d.; alleen numerieke waarden worden met een vast interval geprint.

Kosten: 10 kf.

- een technisch probleem vormt de dataverbinding tussen het Meetnet Noordzee en het Belgisch Meetnet; de oplossing is afhankelijk van de technische opzet van het Belgische Meetnet-verwerkingscentrum. Het probleem betreft de datacommunicatie en de verwerkingmethodiek (standaardisatie van gegevens):
 - datacommunicatie: daar het belgische Meetnet nog in een vroeg stadium van opbouw verkeert, mag worden aangenomen dat de verbindingen goed op de reeds bestaande voorzieningen in het CIC kan worden afgestemd.
 - standaardisatie van gegevensverwerking: het verdient aanbeveling de verwerkingsmethodiek in het Belgisch Meetnet vroegtijdig af te stemmen op die van het CIC (onderling overleg DDK/RWS). Dit is eveneens van groot belang voor het gebruik.

Het probleem wordt niet als bijzonder moeilijk ingeschat.

- Kosten HMW:
 - opzet Belgisch Meetnet (incl.scanner) voor het HMW niet relevant
 - aanpassing Belg. Meetnet - 100 kf (ruwe schatting)
 - aanpassing CIC - 80 kf (ruwe schatting)
 - transmissie tussen Meetnetten - 60 kf per jaar
 - verbinding van CIC → SID (Vliss.) - 12 kf per jaar
 - presentatie bij SID - 10 kf
-
- totaal 190 kf + 72 kf per jaar

NB. Een deel van de kosten van de Meetnet-koppeling is een gevolg van de wens tot presentatie van Meetnet Noordzee-gegevens bij de Dienst der Kust; d.w.z. behoort niet tot het HMW.

* Realisatie andere doeleinden:

- * presentatie bij het VCZ is mogelijk door uitbreiding van de bestaande dataverbinding CIC → VCZ.
Kosten: 20 kf. (software)
- * presentatie bij Dienst der Kust: zie NB.

model B2

- technisch probleem: dataverbinding van de beide Meetnet (zie model B1).
- Kosten HMW:
 - opzet Belgisch Meetnet (incl.scanner) voor het HMW niet relevant
 - aanpassing Belgisch Meetnet - 100 kf (ruwe schatting)
 - aanpassing CIC - 80 kf (ruwe schatting)
 - transmissie tussen Meetnetten - 60 kf per jaar
 - verbinding Dienst der Kust → SID (Vl.) - 30 kf per jaar
 - openbare telex van KNMI of equivalent naar Dienst der Kust i.v.m. waterstandsbericht en GONO-model - 6 kf per jaar
 - opleiding operators Dienst der Kust - 135 kf
 - presentatie bij SID - 10 kf

totaal 325 kf + 96 kf per jaar

NB. Een deel van de kosten van de Meetnet-koppeling is een gevolg van de wens tot presentatie van de belgische gegevens in het CIC: d.w.z. behoort niet tot het HMW.

* Realisatie andere doeleinden:

- * presentatie van de belgische gegevens bij het VCZ is mogelijk door uitbreiding van de bestaande verbinding CIC → VCZ
Kosten: 20 kf. (software)
- * presentatie van de belgische gegevens bi het CICV: zie NB.

model B3

- techniek: voor de presentatie van de Belgische gegevens bij het VCZ zijn twee technische oplossingen mogelijk:
 - directe koppeling
 - via de eerdergenoemde Meetnetten-koppeling en een uitbreiding van de reeds bestaande CIC → VCZ-verbinding.

Voorlopig is voor deze laatste mogelijkheid gekozen.

- Kosten HMW:

- opzet Belgisch Meetnet (incl. scanner) voor het HMW niet relevant
- aanpassing Belgisch Meetnet - 100 kf (ruwe schatting)
- aanpassing CIC - 80 kf (ruwe schatting)
- transmissie tussen Meetnetten - 60 kf per jaar
- uitbreiding verbinding CIC-VCZ - 20 kf
- verbinding VCZ-SID (Vlissingen)- 9 kf per jaar
- presentatie bij SID - 10 kf

totaal 210 kf + 69 kf per jaar

NB. Een groot deel van de kosten van de Meetnetten-koppeling behoort niet tot het HMW, doch tot de realisatie andere doeleinden.

* Realisatie andere doeleinden:

- * presentatie Meetnet Noordzee gegevens bij de Dienst der Kust en presentatie van Belgische gegevens in het CIC: zie NB.

- technisch probleem: het doorgeven van gegevens uit het VCZ naar het CIC vergt soft-ware-aanpassingen in zowel het CIC als VCZ. (N.B. dit is een geheel andere aanpassing dan de in de modellen A₃ en B₃ genoemde uitbreiding van de verbinding van het CIC naar het VCZ).

Het probleem wordt niet als bijzonder moeilijk gekwalificeerd.

- kosten HMW: - een nauwkeurige raming t.a.v. de verbinding
CIC $\longleftrightarrow$ VCZ is pas mogelijk a.d.h.v. een gedetailleerde technische beschouwing;
voorlopig geschat op 110 kf
 - verbinding Zeebrugge $\rightarrow$ VCZ 30 kf per jaar
 - scanner te Zeebrugge 120 kf incl.install.
 - preprocessing bij VCZ 70 kf
 - verbinding CIC $\rightarrow$ SID (Vlissingen) 12 kf per jaar
 - presentatie bij SID 10 kf
- totaal 310 kf + 42 kf per jaar

* Realisatie andere doeleinden:

- * eenvoudige presentatie van de verwerkgegevens bij de Dienst der Kust (via VCZ) via de reeds benodigde verbinding mogelijk (terminal).

Kosten: 10 kf.

model C2

- technisch probleem: koppeling van VCZ → CIC; zie model C1.
Echter de kosten van deze verbinding behoren niet tot het HMW.

- kosten HMW:	- scanner te Zeebrugge	120 kf incl.install
	- verbinding Zeebrugge → VCZ	30 kf per jaar
	- preprocessing bij VCZ	70 kf
	- verbinding VCZ → Dienst der Kust	
	- benodigde apparatuur	35 kf
	- extra kostenverbinding	10 kf per jaar
	- presentatie bij Dienst der Kust	
	(HP 9845)	80 kf
	- openbare telex KNMI → Dienst der Kust	6 kf per jaar
	- opleiding operators Dienst der Kust	135 kf
	- verbinding Dienst der Kust → SID	30 kf per jaar
	(Vlissingen)	
	- presentatie bij SID	10 kf
		totaal 450 kf + 76 kf per jaar

* Realisatie andere doeleinden:

* kostenkoppeling VCZ ↔	CIC (volgens globale
schatting)	110 kf.

model C3

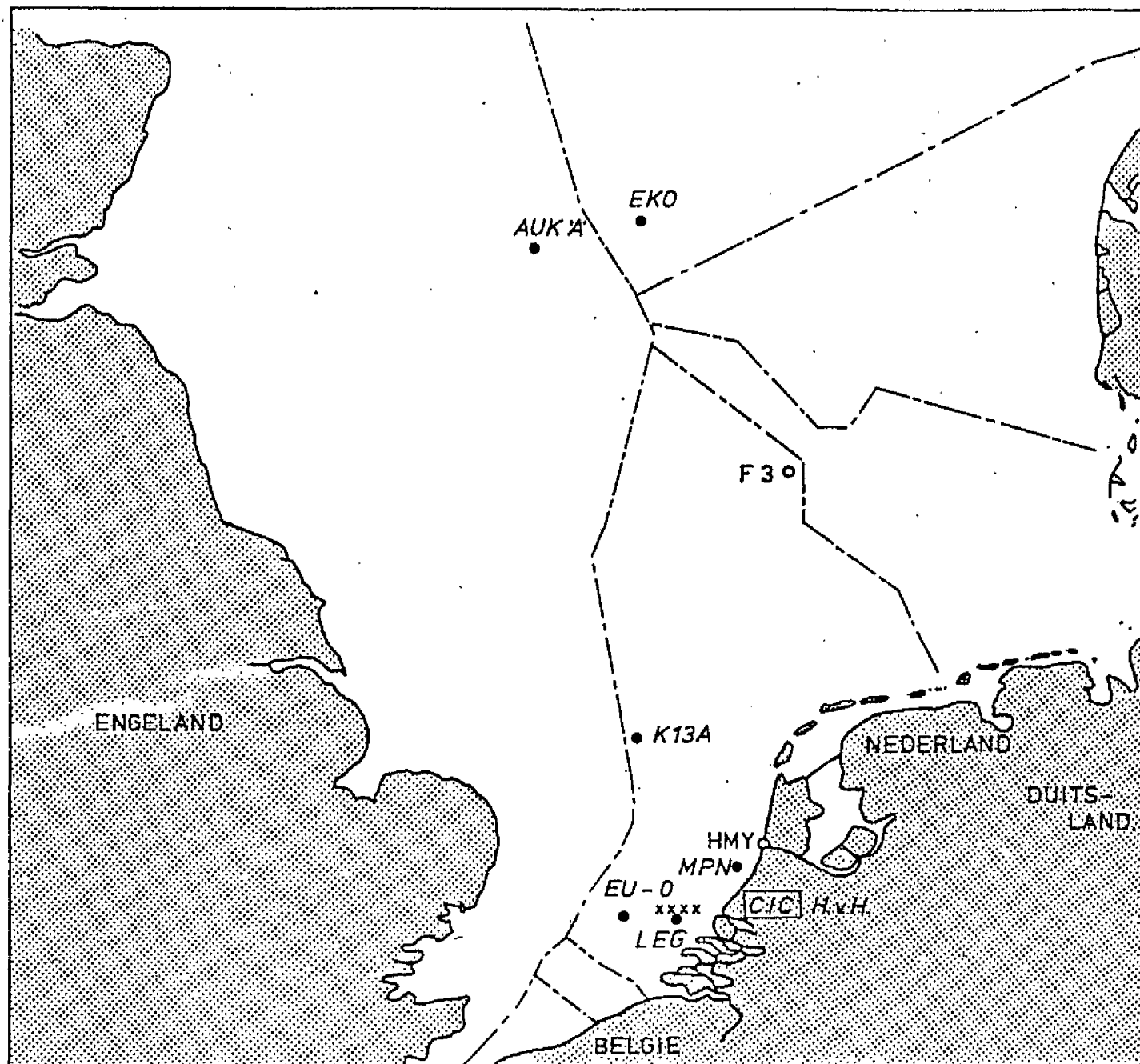
- technisch probleem: koppeling van VCZ → CIC; zie model C1.
Echter de kosten van deze verbinding behoren niet tot het HMW.

- kosten HMW:	- scanner te Zeebrugge	120 kf incl.install.
	- verbinding Zeebrugge → VCZ	30 kf per jaar
	- preprocessing bij VCZ	70 kf
	- verbinding VCZ → SID (Vlissingen)	9 kf per jaar
	- presentatie bij SID	10 kf
		totaal 200 kf + 39 kf per jaar

* Realisatie andere doeleinden:

- * koppeling VCZ ↔ CIC (volgens globale schatting) 110 kf
- * eenvoudige presentatie van de gegevens bij Dienst der Kust via de reeds bestaande verbinding (+ terminal).
Kosten: 10 kf.

MEETNET NOORDZEE

Meetnet Noordzee nu:

Auk A'

EKO = Ekofisk 2/4 H

K13 A

MPN = Meetpost Noordwijk

LEG = Lichteiland Goeree

xxxx = Golfmeetboeien

CIC = Controle-en Informatie Centrum

H.v.H. = Meetpunt H.v.Holland-lokaal

EU-0 = Vastpunt Euro-nul

Uitbreidingen tot 1986

HMY = Hydro-meteo IJmond

F3

Beschouwing van de nauwkeurigheid, waarmee waterstanden en laag frequente golfenergie (zowel zeegang als deining) kunnen worden voorspeld op basis van praktijkgegevens van het CIC te Hoek van Holland.

De Directie Noordzee van de Rijkswaterstaat beheert het Hydro-Meteo-systeem Europoort, dat in het kader van de begeleidin van de getijgebonden scheepvaart op Rotterdam-Europoort waterstands- en laag frequente golfenergieverwachtingen opstelt en dat de nautische autoriteit adviseert inzake de voor de vaart beschikbare tijvensters. In het onderstaande worden de uitgegeven berichten voor het jaar 1980 geëvalueerd.

a. Waterstandsvoorspelling

De afwijking op Hoog Water tussen het actueel getij en het voorspelde getij is in een figuur uitgezet voor het jaar 1980. Hierbij is de voorspelling bekeken, welke is opgesteld op het LW voorafgaand aan het beschouwde HW. De afwijkingen blijken normaal verdeeld met een gemiddelde = 0 en $\sigma = 12,5$ cm. Uit de verdeling blijkt verder, dat de operators van het Hydro-Meteo-systeem Europoort in 99% van de Hoogwaters de Hoog Waterstand binnen de 35 cm nauwkeurig voorspellen.

Bij vergelijking van het actuele getij met de voorspelling van het Hoog Water volgens de getijboekjes (alleen astronomisch getij) blijft het verschil in 99% van de Hoogwaters binnen de 80 cm.

Derhalve een verbetering van de nauwkeurigheid door toedoen van het HME van 45 cm voor 99% der Hoogwaters. Dit alles nog afgezien van het feit, dat tussentijds een nieuwe waterstandsverwachting wordt opgesteld, indien het verschil tussen momentane waterstand en voorspelling een bepaalde waarde dreigt te overschrijden.

b. Voorspelling deining/zeegang

Op het CIC worden deining/zeegang-waarschuwingen uitgegeven, wanneer de hoeveelheid laag frequente golfenergie de waarde van 150 cm^2 overschrijdt. Deze informatie is vooral bedoeld voor de geulvaart, omdat het voorkomen van laag frequente golfcomponenten kan leiden tot een toename van de scheepsbewegingen en hiermee tot ontoelaatbare diepgangsvermeerdering.

Wanneer wordt voorzien dat het lfe-criterium wordt overschreden, wordt zo spoedig mogelijk, als melding vooraf, een verwachting uitgegeven, zodat de operationele diensten hierop tijdig kunnen inspelen.

Een geulreis (Euro 1 tot Havenlichten) duurt circa 2 à $2\frac{1}{2}$ uur. Om het tijgebonden geulschip geen onnodige risico's te laten lopen dient de verwachting derhalve minimaal 2 à 3 uur vòòr uitgifte van de waarschuwing te worden uitgegeven.

Indien het een deiningssituatie betreft is voor dit predictiesysteem de locatie K13 van het grootste belang. De looptijd van de laag frequente golven vanaf deze locatie tot aan de Eurogeul is 2 à 3 uur. De lfe-waarde van K13 geeft een goede indicatie over de ontwikkeling van deze waarde in de Eurogeul.

Bij zeegang is het CIC afhankelijk van de windverwachtingen van het KNMI; op basis hiervan stelt het CIC de zee-gangsverwachtingen op.

Ter evaluatie is de tijdsduur beschouwd die verstrijkt tussen uitgifte van de verwachting tot uitgifte van de waarschuwing. Hieruit kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- a. het lfe-criterium wordt vaker overschreden door deining dan door zeegang;
- b. deiningssituaties zijn beter voorspelbaar dan zee-gangssituaties;

c. functioneren predictiesysteem:

- de 38 deiningen/zeegangswaarschuwingen werden in een zevental gevallen niet vooraf gegaan door een verwachting;
- de 57 uitgegeven verwachtingen werden 26 maal niet gevolgd door waarschuwingen. In deze gevallen trad wel laag frequente energie op; echter de grens van 150 cm^2 werd (net) niet gehaald.

Het CIC ontvangt uitvoer van het golfvoorspellingsmodel "GONO" van het KNMI. Van de 32 aaneengesloten periodes van overschrijding van het lfe-criterium heeft het GONO-model:

- dit 19 maal juist voorspeld;
- 7 maal een overschrijding voorspeld, die niet plaatsvond;
- 6 maal een later optredende overschrijding niet voorzien.

Uit deze cijfers blijkt dat het GONO-model wel een belangrijke indicatie kan geven, maar met name in grensgevallen nog niet betrouwbaar is.

De vorm, waarin het advies van het HMW aan de nautische autoriteit wordt gegeven

De informatie van het HMW is bestemd voor adviesverlening bij de begeleiding van de scheepvaart, genoemd in het hoofdstuk 2. De onderscheiden schepen verschillen qua type en hebben elk een eigen bewegingsgedrag o.i.v. laag frequente golven. Dientengevolge is de brutokeelclearance, benodigd om zorg te dragen voor een aanvaardbare lage kans op bodemberoering van het schip tijdens de vaart door de Scheurpas, voor de verschillende typen schepen bij gelijke l.f.e.-omstandigheden van andere grootte.

Een geschikte werkwijze en vorm van het advies lijkt het volgende:

- a) Uit onderzoek wordt voor een drietal scheepstypen (groot massagoedschip, containerschip en Panamax-schip) de bruto keelclearance bepaald, waarbij het schip veilig kan varen, indien de hoeveelheid l.f.e. kleiner is dan 50 cm².
Bovendien worden voor de 3 scheepstypen voor een aantal l.f.e.-klassen de dan benodigde bruto keelclearances bepaald.
Deze gegevens worden als onderdeel van de toelatingsregeling in een tabel samengevat, welke door de nautische autoriteit zal moeten zijn aanvaard.
- b) Het HMW stelt van het verloop van de waterstand een verwachting op, elke 6 uur tot max. 18 uur vooruit. Dit voorspelde getij wordt elke 6 uur aan de nautische autoriteit ter beschikking gesteld (bijv. d.m.v. facsimile).
Indien tussentijds uit de actuele waterstands-informatie blijkt, dat de verwachting grote afwijkingen vertoont, dan wordt door het HMW een nieuwe waterstandsverwachting opgesteld en doorgegeven aan de nautische autoriteit.

- 2 -
- c) Het HMW stelt tevens een verwachting op t.a.v. de hoeveelheid l.f.e. voor enige uren vooruit. Indien de l.f.e. naar verwachting de ondergrens van 50 cm² zal overschrijden, dan wordt dit aan de nautische autoriteit doorgegeven. Indien de l.f.e. deze grens daadwerkelijk overschrijdt, dan worden de aktuele l.f.e.-waarden eveneens doorgegeven.

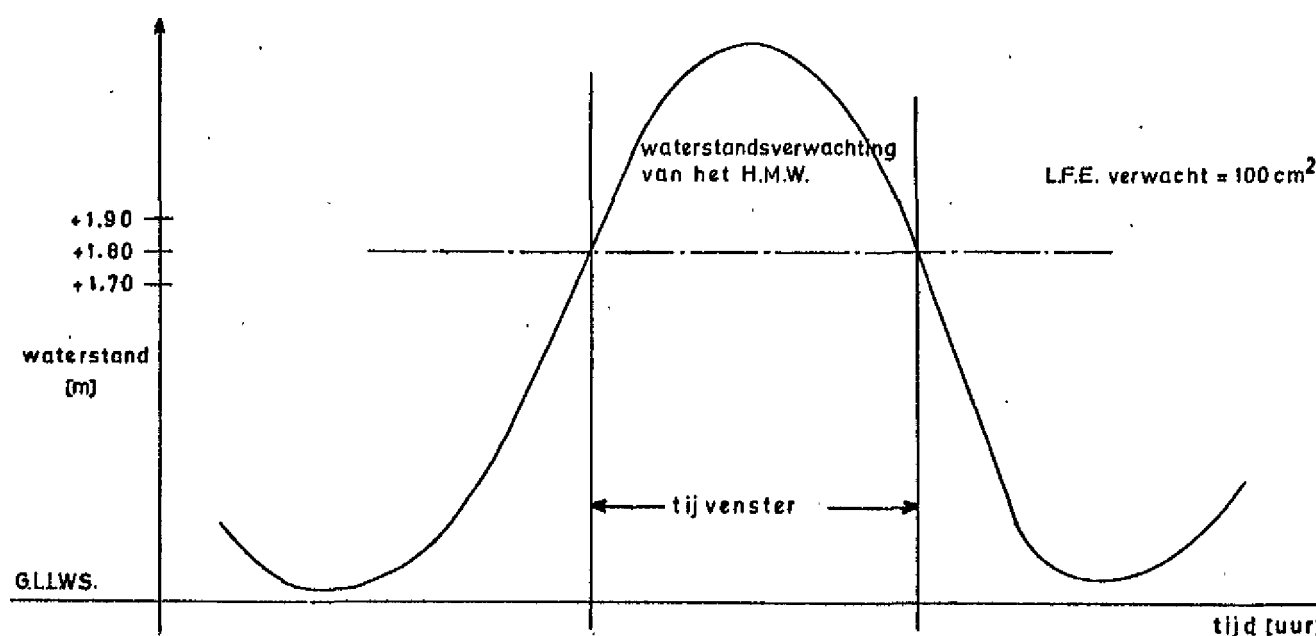
Aan de hand van de gegevens, genoemd onder a), b) en c), wordt door de nautische autoriteit de periode bepaald, waarbinnen de vaart door de Scheurpas kan plaatsvinden. Dit wordt als informatief (tenzij in verband met gevaarlijke vaart andersoortige besluitvorming wordt overeengekomen) advies aan de loods doorgegeven.

Het vaststellen van deze periode, het werkelijke tijvenster, geschiedt als volgt:

- d) Aan de hand van de verwachte hoeveelheid l.f.e. en de bruto keelclearance-tabel (a) wordt voor het betreffende schip de te hanteren bruto keelclearance vastgesteld.
- Sommen van de aldus gevonden brutokeelclearance en de diepgang van het betreffende schip levert de minimaal benodigde waterkolom voor passage van de Scheurpas.
- e) Sommen van de bodemligging in de Scheurpas en de minimaal benodigde waterkolom levert de minimaal benodigde waterstand t.o.v. GLLWS.
- f) Vergelijking van het verwachte waterstandsverloop en de minimaal benodigde waterstand levert het werkelijk beschikbare tijvenster voor de vaart door de Scheurpas.

De onderdelen d t/m f zouden ook uitgevoerd kunnen worden door het HMW, doch gezien het grote aantal schepen (ca. 850 per jaar) en de benodigde informatie omtrent de aangeboden schepen wordt deze taak bij voorkeur overgelaten aan de nautische autoriteit.

In de volgende figuur is de werkwijze nog eens in beeld gebracht



Stel: opvaart van massagoedschip met $D = 14,60$ m:
berekening uit te voeren door de nautische autoriteit:

l.f.e. verwacht = 100 cm^2 tabel: min. bruto keel-
clearance = 20%

Minimaal benodigde waterkolom = $1,2 * 14,60 = 17,52$ m
bodemligging Scheirpas (bijvoorbeeld) = GLLWS - 15,70 m

Minimaal benodigde waterstand

= GLLWS + 1,82 m

De minimaal benodigde waterstand wordt ingetekend (---) en uit de snijding met de waterstandsverwachting volgt het beschikbare tijvenster.

N.B. Uit de aangeboden informatie kan tevens worden afgeleid of het schip een tij moet overliggeren, hetgeen slechts incidenteel zal voorkomen.

Bijlage 5

Samenstelling van de werkgroep

1. de heer ir. A. Hoekstra
Rijkswaterstaat
Adviesdienst Vlissingen
voorzitter v/a medio 1982
voorheen: ir. W.Th.J.N.P. Bakker
2. de heer ing. D.C. van Maldegem (secretaris)
Rijkswaterstaat
Adviesdienst Vlissingen
3. de heer ir. E.J. v.d. Kaa
Rijkswaterstaat
Dienst Verkeerskunde
4. mevr. ir. M.P. Bogaerts
Rijkswaterstaat
Dienst Verkeerskunde
5. de heer ir. J. Coen
Waterbouwkundig Laboratorium
Borgerhout
6. de heer ir. P. de Wolf
Dienst der Kust
7. de heer ir. H.A. Nuhoff
Rijkswaterstaat
Directie Zeeland
8. de heer ir. M. Paalvast
Rijkswaterstaat
Meetkundige Dienst
9. de heer ir. D.M.A. Schaap
Rijkswaterstaat
Directie Noordzee

10. de heer M. Claus
Belgisch Loodswezen
11. de heer R. van Steenkiste
Belgisch Loodswezen
12. de heer A. Hartog
DGSM
Maritiem District Scheldemond
13. de heer ing. C. van Cauwenberghe
Dienst der Kust
België
14. de heer J. Panjer
DGSM
Maritiem District Scheldemond