

Rapport nr. 829

Jaarverslag 1988

Mei 1989



TU Delft

Technische Universiteit Delft

Faculteit der Werktuigbouwkunde en Maritieme Techniek
Vakgroep Hydraulica

Rapport nr. 829

JAARVERSLAG 1988

juni 1988

TU Delft
Faculteit der Werktuigbouwkunde en
Maritieme Techniek
Vakgroep Hydronautica

TEN GELEIDE

In het afgelopen jaar heeft de vernieuwing van de beide sleepwagens en de cavitatie-tunnel zijn beslag gekregen. Daarmee beschikt het Laboratorium voor Scheepshydro-mechanica weer over "up to date" mogelijkheden om modelexperimenten op het gebied van de maritieme techniek uit te voeren.

Het ontwerp en de bouw van de lichtmetalen sleepwagens is in samenwerkingsverband met de Centrale Werkplaats en de Centrale Elektronische Dienst binnen de TU uitgevoerd en de benodigde financiële middelen werden via de "derde geldstroom" verkregen.

Het onderzoek op het gebied van geavanceerde snelle sloopstypen werd voortgezet, o.a. met de voltooiing van de serie systematisch gevarieerde planerende sloopvormen.

Beproeving van rechthoekige bakken in golven, slamming proeven, bepaling van hydrodynamische massa en demping van snelle displacementsschepen, degradatie van het menselijk prestatie vermogen aan boord van schepen zijn enkele voorbeelden van onderwerpen die aan de orde kwamen.

In toenemende mate worden numerieke methoden in de stromingsleer toegepast op problemen van de sloopshydrodynamica o.a. doordat nu de benodigde software ter beschikking is gekomen.

De verificatie van de resultaten van dergelijke berekeningen blijft een belangrijk aandachtsgebied van de vakgroep.

Delft, juni 1989, Prof.ir. J. Gerritsma

INHOUD

1. ORGANISATIE
2. ONDERWIJS
3. AFSTUDEERDERS
4. GASTEN EN RESEARCH FELLOW'S
5. ONDERZOEK 1988
6. BIJDRAGEN AAN SYMPOSIA, CONGRESSEN E.D.
7. MAATSCHAPPELIJKE DIENSTVERLENING
8. ONDERZOEKFACILITEITEN
9. RAPPORTEN EN PUBLIKATIES 1988

Technisch wetenschappelijk rekenaar:

Ing. W.b. Tinbergen 4645
Ing. A.P. de Zwaan 4684

Secretaresse:

Mevr. M. Rothfus/ 6882
Mevr. P.J. Trijzelaar-Verduin

Archief:

Ing. A. Goeman/ 1893
P.W. der Heer 6873

Laboratorium:

Bedrijfsingenieur:
M. Buitenhek/ 6884
A. Goeman

Konstruktieburo:
Ing. H.J. de Niet/ 3745
J.W. Stoutjesdijk

Elektronische Dienst:
J. Ooms 1590

Modelmakerij:
C.A.C.M. van der Bergh 6875

Instrumentmakerij:
B. Dammers (chef) 6877
H. van der Hek 6877

Gedurende deze verslagperiode hebben de vakgroep verlaten:

1-01-1988, Prof. dr. ir. J.D. van Manen,
Hoogleraar.

1-03-1988, Prof. ir. J.A. Korteweg,
Hoogleraar.

1-05-1988, M. Buitenhek, bedrijfsingenieur

1-06-1988, A.F.C. ten Berg, onderwijs- en
onderzoek assistent.

1-08-1988, Mevr. M. Rothfusz, Secretaresse

1-08-1988, Ing. H. de Niet, konstrukteur.

In dienst getreden bij de vakgroep zijn:

1-08-1988, Prof. dr. ir. G. Kuiper,
Hoogleraar.

1-08-1988, Mevr. P.J. Trijzelaar-Verduin,
Secretaresse.

1-12-1988, J.W. Stoutjesdijk, Konstrukteur.

Interene veranderingen bij de vakgroep:

1-05-1988, Ing. A. Goeman,
bedrijfsingenieur.

1-05-1988, P.W. de Heer heeft het beheer
van het archief erbij gekregen.

PROMOTIES

Bij de vakgroep Hydronautica hebben de volgende personen te kennen gegeven te gaan promoveren:

- Ir. J.A. Keuning op het onderwerp: Dynamisch Gedrag van Snelle Schepen.
Promotor: Prof. ir. J. Gerritsma
- Ir. J.J. Blok (MARIN) op het onderwerp: Toegevoegde Weerstand van Schepen in zee-gang.
Promotor: Prof. ir. J. Gerritsma
- Ir. J.H. Wulder (4-jarige aio-opleiding) op het onderwerp: Optimal Integrated Navigation and Track Reconstruction of Marine Craft.
Promotor: Prof. ir. J.A. Spaans

2. ONDERWIJS

Prof. ir. J. Gerritsma

College MT513

"Scheepsbewegingen en Sturen I"
deel I : Scheepsbewegingen
deel II: Sturen en manoeuvreren

College MT514

"Scheepsbewegingen en Sturen II"
deel I : Sturen
deel II: Scheepsbewegingen

Ir. J.M.J. Journée

College MT511

"Scheepshydronechanika II"
(vervallen per september 1988)

College X2MT1

"Offshore hydronechanika"
(Service College voor andere Faculiteiten).

College X1 (deel)

"Offshore Technologie"

Ir. J.A. Keuning

College wbm107

"Technische Systemen"

Prof. ir. J.A. Korteweg

College MT510

"Geometrie en Stabiliteit"

Prof. dr. ir. J.D. van Manen

College MT512

"Weerstand en Voortstuwung I"

College MT515

"Weerstand en Voortstuwung II"

Prof. ir. J.A. Spaans

College MT610

"Navigatiekunde II"

College MT611

"Navigatiekunde III"

College MT612

"Navigatiekunde IV"

BULGIA

Op 30 en 31 mei 1988 is een oefentocht gehouden met het Marine opleidingsschip "Bulgia", waarbij een 11-tal deelnemende studenten, onder begeleiding van 3 stafleden, kennis maakte met een aantal navigatie- en manoeuvreerproeven op ware grootte.

3. AFSTUDEERDERS

Tijdens de verslagperiode zijn de volgende personen bij de vakgroep Hydronautica afgestudeerd:

- 19-01-1988 D.J. Engelbracht:
De "probability of survival"
van het Ro-Ro passagiersveer-
schip "Prinz Hamlet".
(Korteweg)
- 22-02-1988 J.W. van der Kreek:
Baten-Raming van Verkeers Bege-
leidende Systemen voor de
scheepvaart.
(Spaans)
- 27-04-1988 H.W.J. Kernkamp:
Het gebruik van een dynamisch-
positioneer systeem bij het af-
meren van schepen in resonante
golven in havens.
(van Manen)
- 25-05-1988 J.W.E. Snijdoedt:
Een onderzoek naar de mogelijk-
heid van een wave-feedforward
regeling in een DP-systeem.
(Spaans)
- 17-08-1988 R. Boonacker:
Verdeling van de hydrodynami-
sche dwarskracht bij lage fre-
quenties.
(Gerritsma)

4. GASTEN EN RESEARCH FELLOWS

Gedurende de verslagperiode waren de volgende gasten kortere of langere tijd werkzaam bij de vakgroep Hydronautica:

- S.A. Spassov, Ph.D, M.Sc., Bulgarian Ship Hydrodynamics Centre, November 1987 - juli 30, 1988.

- Zhou, Xingbang, M.Sc., Shanghai Jiao Tong University in China, November 1987 - oktober 1988.

- H. Kobayashi, Tokyo University of Mercantile Marine, September 5, 1988 - .

Verder werd aan 6 MTS-praktikanten: 5 elektronika en 1 werktuigbouw/fijn-mechanische techniek, en 2 HTS-praktikant de gelegenheid geboden hun stageperiode door te brengen bij het Laboratorium van de vakgroep.

5. ONDERZOEK 1988

Op onderzoek gebied zijn in de afgelopen periode de volgende projekten begonnen of voortgezet:

- Bepaling van de "Cross Flow Drag" voor een gedeeld model.
- Berekening van weerstand, trim en inzinking van planerende schepen.
- Bepaling van de dwarsscheepse dynamische stabiliteit in langsscheepse achterinkomende regelmatige golven.
- Slamming proeven met een 4-tal rechthoekige cylinders met verschillende vlaktiling.
- Een rechthoekige bak in stroom en golven.
- Oscillerende schotel onder water.
- Experimenten met een Jack-Up model in golven.
- De verdeling van de toegevoegde massa en demping overde lengte van een snelvarend schip.
- Degradatie van het menselijk funtioneren aan boord van schepen ten gevolge van scheepsbeweging.

- De transformatie procedure van scheepsvormen voor CAD/CAM.
- Toepassingen van de numerieke stromingsleer.
- Ontwikkeling van een computerprogramma ter berekening van de scheepsbewegingen voor 6 graden van vrijheid met de striptheorie. 8

BEPALING VAN DE "CROSS FLOW DRAG" VOOR EEN GEDEELD MODEL.

In overleg met dr. ir. J.P. Hooft van het MARIN zijn met een zeven-delig model van de Todd 60 serie experimenten uitgevoerd om de verdeling van de dwarskracht in langsrichting te bepalen afhankelijk van de voorwaartse snelheid. Deze dwarskracht levert een belangrijke coefficient van de manoeuvreervergelijking. Om de dwarskracht op elk van de zeven modelsegmenten te kunnen meten werden deze segmenten via dynamometers verbonden aan een stijve langsscheepse boven het model aangebrachte balk.

De experimenten zijn uitgevoerd in diep water voor drie verschillende diepgangen, terwijl voor de ontwerpdiepgang ook een trim van 3.4 graden voor- en achterover is beschouwd. De maximaal ingestelde drifthoek bedroeg 20 graden. Voor kleine drifthoeken tot ± 4 graden blijkt de dwarskracht lineair te zijn met de drifthoek. Bij grotere drifthoeken neemt de invloed van het niet-lineaire gedeelte van de dwarskracht toe.

Dit niet-lineaire gedeelte van de dwarskracht is van visceuze oorsprong en kan worden beschouwd als een weerstandskracht afhankelijk van de dwarsscheepse component van de voorwaartse snelheid. Vandaar de Engelse benaming "Cross flow drag".

De bedoeling van de proef was om allereerst de langsscheepse verdeling van de "Cross flow drag coefficient" afhankelijk van drifthoek, snelheid en trim te bepalen.

Met hetzelfde model zijn vroeger ook statistische drift proeven uitgevoerd met lage snelheden in ondiep water. Deze resultaten zijn mede in de beschouwing betrokken.

De langsscheepse verdeling van de lineaire dwarskracht is vergeleken met de berekeningen gebaseerd op de potentiaaltheorie waarbij de bodeminvloed in rekening is gebracht. Uit vergelijking tussen meting en berekening volgt dat voor het voorschip de overeenkomst goed is maar naar achteren toe lopen de berekeningen en metingen uiteen.

Dit kan een gevolg zijn van loslating van de stroming achter het midden van het model hoewel voor en achter op de huid aangebrachte draadjes dat verschijnsel niet aantoonde, zelfs niet voor de grootste drifthoek en de hoogste snelheid. Hiervoor is nader onderzoek noodzakelijk.

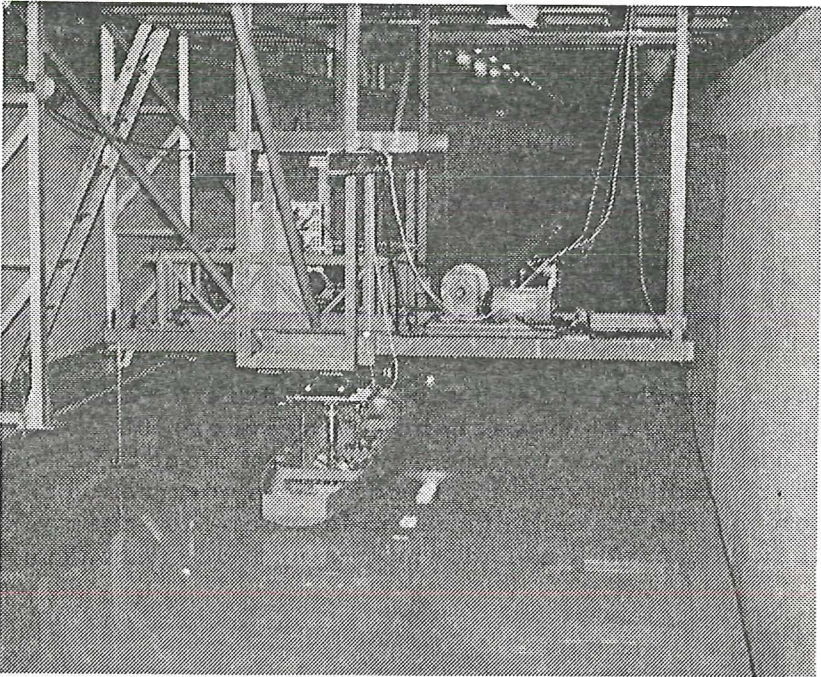
Uitgaande van berekeningen voor het lineaire gedeelte van de dwarskracht en een gemiddelde experimentele waarde voor het niet lineaire gedeelte is voor praktisch gebruik een formule opgesteld om globaal de totale dwarskracht als functie van de drifthoek te kunnen bepalen.

De bodeminvloed blijkt aldus de berekende resultaten bij een waterdiepte van 5 maal de diepgang van het schip al van belang te zijn voor lage manoeuvreerfrequenties.

Overigens dienen nog wel gevoeligheidsanalyses uitgevoerd te worden om na te gaan welke mate van baanafwijking als gevolg van bepaalde variaties van de manoeuvreercoëfficiënten zal optreden.

Uit de experimenten bleek ondermeer dat voor een gelijklastig schip en een schip met trim voorover (koplast) een dominant gedeelte van de dwarskracht uitgeoefend wordt op het voorste gedeelte van het schip, terwijl bij trim achterover (stuurlast) de dwarskracht gelijkmatiger verdeeld is over de scheepslengte. Dit laatste betekent dat het moment van de dwarskracht afneemt bij stuurlast.

De resultaten van bovengenoemd onderzoek zullen in oktober 1989 worden gepresenteerd op het vierde internationale symposium betreffende "Practical Design of Ships and Mobile Units" (PRADS'89) te Varna, Bulgarije.



BEREKENING VAN WEERSTAND, TRIM EN INZINKING VAN PLANERENDE SCHEPEN.

Bij de vakgroep Hydronautica is in de afgelopen tijd uitgebreid onderzoek gedaan aan de weerstand, de trimhoek en de verticale verplaatsing van het zwaartepunt van planerende schepen. Als basis voor de onderzochte families systematisch gevarieerde modellen werd het moedermodel van de systematische serie van Clement en Blount gebruikt.

Zij onderzochten modellen met een deadrise van 12.5 graden, de vakgroep breidde dit uit naar modellel met 25 en 30 graden deadrise. De trend naar een grotere deadrise vindt zijn oorsprong in de mogelijkheid om daarmee het gedrag in zeegang zeer wenselijk te verbeteren. De nadelige invloed op de weerstand en trim kan nu gequantificeerd worden. De parameters welke in deze series zijn gevarieerd zijn:

- lengte breedte verhouding van schepen L/B
- lengte ligging van het zwaartepunt LCG
- belastingsgraad, te weten $A_p/\sqrt{V}^{2/3}$

Door combinatie van de drie genoemde series, elk bevattende ongeveer 80 verschillende situaties, was het mogelijk om door middel van regressie van de resultaten een berekeningsmethode voor de trim en de weerstand en indien gewenst de inzinking

van willekeurig planerende schepen op te stellen. De ontwikkelde methode is gecontroleerd met behulp van een aantal sleep-tank resultaten van schepen niet behorende tot de families. De correlatie tussen de berekende en de gemeten waarden was goed. Hiermee is een belangrijk gereedschap voor het ontwerpen van planerende schepen tot stand gekomen.

DE VERDELING VAN DE TOEGEVOEGDE MASSA EN DEMPING OVER DE LENGTE VAN EEN SNELVAREND SCHIP.

Uit onderzoeken van Blok en Beukelman was gebleken dat de domp en stamp beweging alsmede ook de relatieve beweging van zeer snelle schepen in golven zeer bevredigend berekend konden worden door gebruik te maken van de meest gangbare strip theorie methode. Dit was boven verwachting aangezien een niet te hoge snelheid een onderliggende aanname is van deze strip theorie methode. Om meer inzicht te krijgen in de nauwkeurigheid en de bruikbaarheid van de methode werd besloten een oscillatie experiment op te zetten met een gedeeld model van een zeer snel schip om daarmee de verdeling van de toegevoegde massa en de demping over de lengte van het model vast te leggen en te vergelijken met de uitkomsten van de berekening. Uit het vergelijk van de gemeten en berekende resultaten kwam naar voren dat de overeenkomst redelijk is voor

Foude nummers tot $F_n = 0.60$ maar onbetrouwbaar voor $F_n = 1.14$. de hoogst onderzochtte snelheid.

De correlatie tussen de berekende en gemeten waarden verbeterde aanzienlijk op het moment dat de juiste ligging van het model bij de gegeven snelheid werd geïntroduceerd zowel in de berekening als in de meting.

Voor de hoogste snelheid bleek bovendien dat het corrigeren voor de drukverdeling onder het schip welke ontstaat door zijn hoge voorwaartse snelheid in plaats van het hanteren van de statische waarden voor de veerterm t.g.v. de verticale verplaatsing van de sectie zoals tot nu toe gebruikelijk is, de gemeten en de berekende toegevoegde massa een redelijke correlatie vertoonden. Bovendien bleken negatieve waarden voor de toegevoegde massa in het voorschip te verdwijnen. Ook de verdeling van de berekende demping verbeterde aanzienlijk als de op deze wijze gevonden massa verdeling in de berekening werd geïntroduceerd aangezien deze in de strip theorie zijn verbonden door de introductie van de afgeleide naar de lengte van de toegevoegde massa verdeling bij de bepaling van de verdeling van de demping.

Uiteindelijke conclusie is dat zowel de massa als de dempingsverdeling redelijk berekend kunnen worden als de drukverdeling over de lengte van het model t.g.v. de voorwaartse snelheid alleen bekend is. Voor dit laatste zijn tegenwoordig rekenprogramma's in ontwikkeling.

DEGRADATIE VAN HET MENSELIJK FUNCTIONEREN AAN BOORD VAN SCHEPEN TEN GEVOLGE VAN SCHEEPSBEWEGING.

In samenwerking met het TNO-IZF en het VU-ziekenhuis te Amsterdam wordt door de vakgroep onderzoek gedaan aan het afnemen van de prestaties van mensen aan boord van schepen t.g.v. optredende scheepsbewegingen (kortweg zeeziekte). Het onderzoek richt zich, zowel op het vastleggen van de relatie tussen de aan boord optredende versnellingsniveau's en het percentage zeezieken onder de opvarenden als wel op het ontwikkelen van hulpmiddelen welke het optreden van zeeziekte zouden vertragen en/of voorkomen. Voor het eerst wordt uitgebreid onderzoek gepland aan boord van marine schepen welke uitgerust worden met meetapparatuur voor de bewegingen welke informatie wordt aangevuld met waarnemingen van de arts aan boord.

Daarnaast wordt onder laboratorium omstandigheden gekeken naar de mate van degradatie van de taakprestatie van mensen t.g.v. bewegingen en niet-wel-bevinden. Een mogelijke uitbreiding komt misschien ter beschikking in de vorm van een zeer grote oscillator voor dompen, stampen en slingeren waarin de grenzen van mensen op dit gebied vastgesteld kunnen worden. Voor het tweede facet wordt naast dosis effect metingen van pharmaca ondermeer gedacht aan een proef aan boord van een schip voorzien van een kunstmatige horizon. Het betreft hier een langlopend project waarvan regelmatig op deelprojecten gerapporteerd zal worden, vooral ook in HDO verband.

EXPERIMENTEN MET EEN JACK-UP MODEL IN GOLVEN.

Bij de traditionele quasi-statische berekening van de reactie van een jack-up op inkomende golven wordt uitgegaan van een stilstaand platform. Het dek en de verbinding tussen het dek en de poten worden verondersteld oneindig stijf te zijn. De poten worden opgelegd op of ingeklemd in de bodem.

Voor de berekening van de hydrodynamische krachten wordt gebruik gemaakt van een enkelvoudige regelmatige ontwerpgolf of een door superpositie verkregen onregelmatige golf en de gelineariseerde Morison-vergelijking. Hierin worden de absolute snelheden van de waterdeeltjes verkregen door een vektorisch optellen van de orbitaal-snelheid van de golfkomponent(en) en de stroomsnelheid.

Dynamische berekeningen van de reactie worden, afhankelijk van het probleem, in het tijdsdomein of in het frequentiedomein uitgevoerd. Ook hierbij wordt gebruik gemaakt van de Morison-vergelijking en de absolute snelheden van de waterdeeltjes.

Juister zou echter zijn om de relatieve snelheid van de waterdeeltjes in rekening te brengen. Dit kan vooral van belang zijn bij golffrequenties in de buurt van de eigenfrequentie van het platform.

Om een interactie tussen de hydrodynamische krachten en de bewegingen van de jack-up in golven te onderzoeken is op initiatief van

de Werkgroep Offshore Technologie een aantal experimenten uitgevoerd met twee modellen met verschillende pootdoorsneden.

Deze modellen bestonden uit drie poten, gesitueerd op de hoeken van een denkbeeldige gelijkzijdige driehoek, boven zo star als mogelijk verbonden aan een stijf dek en onder opgelegd op de bodem.

De doorsnede van de poten werd bepaald door de toegestane pootlengte en de geeiste maximale uitwijking in golven van het dek ter grootte van ongeveer 2 procent van de pootlengte. Dit resulteerde in de keuze van een PVC pijp met een uitwendige diameter van 90 mm ("inertia-dominated") en een koperen pijp met een uitwendige diameter van 16 mm ("drag-dominated").

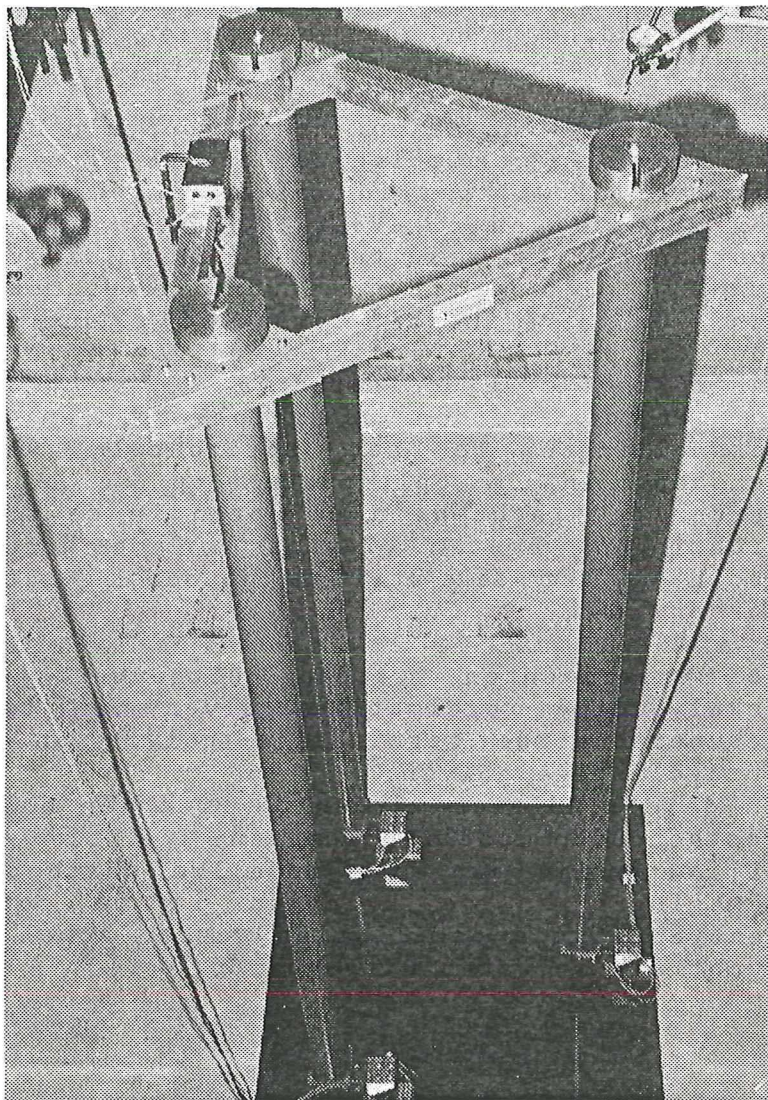
Op het dek werden de verplaatsingen en versnellingen in het horizontale vlak gemeten. In de oplegpunten op de bodem werden de krachten in de poten in de drie richtingen gemeten. Tevens kon de kracht nodig om het dek stil te houden, gemeten worden.

De experimenten werden uitgevoerd in enkelvoudige regelmatige golven, in twee gesuperponeerde regelmatige golven en in onregelmatige golven.

In deze kondities werden de krachten op de vastgehouden modellen gemeten.

Bij de vrij bewegende modellen werden de bewegingen en de krachten in de poten gemeten. Vrije oscillaties werden zowel in lucht als in water uitgevoerd.

Een eerste analyse van de grote hoeveelheid meetresultaten heeft plaats gevonden. Een meer gedetailleerde analyse zal in het kader van afstudeerwerken uitgevoerd worden.



EEN RECHTHOEKIGE BAK IN STROOM EN GOLVEN.

Met een rechthoekige bak met een lengte-breedte verhouding 3.0 en een reeks van breedte-diepgang verhoudingen, variërend van 2.5 tot 13.3, zijn vier soorten experimenten uitgevoerd:

- experimenten waarbij de stroomkrachten op de bak onder verschillende hoeken, c.q. de weerstand in vlak water, werden gemeten

- experimenten waarbij, door middel van uitslingerproeven in vlak water, de demping van de slingerbeweging werd gemeten

- experimenten waarbij de bewegingen dompen en stampen en de weerstandstoename in enkelvoudige regelmatige van voren inkomende golven bij voorwaartse snelheid nul en voorwaartse snelheid werd gemeten

- experimenten waarbij de bewegingen dompen en slingeren en de driftkrachten in enkelvoudige regelmatige dwars inkomende golven bij voorwaartse snelheid nul werden gemeten.

Om het schaaleffekt en de wandinvloeden van de tank te onderzoeken werden twee verschillende gelijkvormige modellen gebruikt waarvan de afmetingen zich verhouden als 1:2.

Uit de experimenten in vlak water werd een empirische formule verkregen die voor bakken, met een lengte-breedte verhouding in de orde van 3.0, een schatting levert van de stroomkrachten en -momenten of de weerstand in vlak water in relatie tot de breedte-diepgang verhouding van de bak.

Hoewel de strip-theorie niet toepasbaar geacht mag worden voor deze bakken bleken de hiermee voorspelde domp- en stampbewegingen zeer redelijk met de experimentele waarden overeen te komen.

Behalve bij zeer lage snelheden weken de gemeten toenamen van de weerstand in van voren inkomende golven zeer sterk af van de voorspelde waarden. Opmerkelijk is hierbij wel de redelijke overeenkomst van de driftkrachten bij snelheid nul, vooral als deze berekend worden met de geïntegreerde drukken methode.

De slingerbewegingen vertonen een goede overeenkomst als bij de berekening van de golfkrachten en -momenten gebruik gemaakt wordt van een equivalente snelheid en versnelling van de relatieve orbitaalbeweging van de waterdeeltjes.

7. MAATSCHAPPELIJKE DIENSTVERLENING

Deze verslagperiode werd door de vakgroep/laboratorium naast wetenschappelijk onderzoek ook een aantal onderzoeken verricht in het kader van maatschappelijke dienstverlening. Hieronder wordt o.a. verstaan (betaalde) dienstverlening aan het bedrijfsleven en de Rijksoverheid in de vorm van adviezen, modelproeven, waregrootte metingen e.d.

De in 1988 uitgevoerde opdrachten worden hieronder genoemd.

- Hellingproef motorreddingboot "Johannes Frederik" in opdracht van de Koninklijke Noord- en Zuid-Hollandse Redding Mij.
- Experimentele bepaling van de slingerreductie van de RP-18 in opdracht van de Rijkspolitie te water.
- Invloed van de "deadrise" op het zee-gangsgedrag van planerende schepen in opdracht van het C.M.O.
- Berekening van de stabiliteit van een schip in achterinkomende golven met behulp van een personal computer in opdracht van het MARIN te Wageningen.
- Hellingproef "Cornelia Clasina" in opdracht van de Koninklijke Noord- en Zuid-Hollandse Redding Mij.

8. ONDERZOEKFACILITEITEN

Ten behoeve van het experimentele onderzoek beschikt de Vakgroep Hydronautica over de volgende faciliteiten:

Sleeptank I

lengte	:	142	m
breedte	:	4.22	m
waterdiepte	:	2.50	m
wagensnelheid	:	max. 7	m/s
golfopwekker	:	flap-type (elektronisch/ hydraulisch gestuurd)	
golflengte	:	0.3 - 6.0 m	

Sleeptank II

lengte	:	85	m
breedte	:	2.75	m
waterdiepte	:	1.25	m
wagensnelheid	:	max. 3	m/s
golfopwekker	:	flap-type (elektronisch/ hydraulisch gestuurd)	
golflengte	:	0.4 - 6.5 m	

Naast deze "stationaire" faciliteiten beschikt de vakgroep nog over een uitgebreid instrumentarium waarmee, niet alleen in het laboratorium maar ook aan boord van schepen verschillende metingen kunnen worden uitgevoerd.

DE NIEUWE SLEEPWAGEN

Op 1 maart 1988 werd de grote sleepwagen van het laboratorium voor scheepshydronechanica na bijna 33 jaar trouwe dienst buiten gebruik gesteld.

Nog even mocht het casco dienst doen als werkplatform voor het vervangen van de oude stroomrails door nieuwe stroomgeleiders, maar daarna wachtte slechts een roemloos einde bij de firma Steiger, handelaar in oude metalen. De installatie van de nieuwe sleepwagen kon beginnen.

De plannen om de grote sleepwagen te vervangen zijn niet nieuw. Al in oktober 1976 werd een nota "Vervanging grote sleepwagen" aan het toenmalige afdelingsbestuur gestuurd. In die zelfde tijd sloeg echter ook de bezuinigingswoede toe, toen nog bestedingsbeperking genoemd. Over de vervanging van de grote sleepwagen is sindsdien veel gezegd en geschreven, maar uiteindelijk draaide alles om één thema, "er is geen geld".

In het begin van de jaren '80 werd, na overleg met het C.v.B., aan de vakgroep de mogelijkheid geboden geld te "verdienen" door het uitvoeren van onderzoek voor derden en dat geld buiten de gewone geldstroom om te reserveren voor grote aanschaffingen of vervangingen. Zo kon het Laboratorium voor scheepshydronechanica fondsen reserveren voor de vervanging van de grote sleepwagen.

Ondertussen werd over het ontwerp van een nieuwe sleepwagen nagedacht. Het pakket van eisen was veelomvattend; om enkele punten te noemen, maximum snelheid 8 m/s., maximum versnelling 1 m/s², eigen frequentie 25 Hz, dus grote stijfheid. Voorts moest de bediening zover worden geautomatiseerd dat ook bij hoge snelheden éénmansbediening mogelijk was. De vele op- en afstapjes van de oude wagen moesten verdwijnen en het gebruik van zo vertrouwde bevestigingsmiddelen als lijmtang en plakband was op de nieuwe wagen uit den boze.

Een dergelijke sleepwagen is uiteraard nergens te koop. Daarom werd teruggegrepen op het ontwerp van de kleine sleepwagen, die volgens overeenkomstige stijfheidseisen is ontworpen door een student van de vakgroep Transport-techniek in het kader van een afstudeeropdracht. Analoog aan dit ontwerp werd de grote sleepwagen berekend en getekend door de konstrukteur van het laboratorium. Voor de realisering werd een beroep gedaan op de Centrale Werkplaats en de Centrale Elektronische Dienst. Dat gebeurde in 1986, tien jaar na de eerste nota.

Het resultaat werd een sleepwagen, opgebouwd uit vakwerkliggers van dunwandige aluminium kokerprofielen, met motorunits aan voor- en achterkant en tafelbladen bovenop de liggers t.b.v. de meetapparatuur. Voor de bevestiging van modellen, oscillators e.d. werd een stel stijve vakwerkliggers ontworpen.

Deze zware balken zijn echter niet voor alle proeven nodig, zodat ook een stel lichte balken werd ontworpen, waaronder het model veel beter bereikbaar is. Een aantal hulpbalken met kniestukken staat ter beschikking om bijzondere objekten aan de sleepwag en te kunnen bevestigen.

De grote hoogte „van de vakwerkliggers noopte tot het creeren van een aparte toegang tot de wagen. Daartoe werd een verrijdbaar platform boven de sleeptank ontworpen, vanwaar de sleepwag en via een vaste trap kan worden beklommen. Ook de meetapparatuur dient via dit platform op de wagen te worden gebracht. De C.E.D. ontwierp een computergestuurde snelheidsregeling die, nadat de experimentator een paar toetsen heeft ingedrukt , geheel automatisch de sleepwag en op de gewenste snelheid brengt en aan het einde van de tank ook weer afremt en vlak voor de vangdraad tot stilstand brengt. Bij het terugrijden stopt de sleepwag en, eveneens automatisch, vlak voor het platform.

De sensors en microprocessors, die dit afremmen aan beide einden van de tank moeten inleiden, zijn dubbel uitgevoerd in verband met de veiligheid. Voor noodgevallen is een pneumatische rem aangebracht die in werking treedt als de microprocessors het laten afweten of als iemand één van de noodschakelaars indrukt.

Na het afdanken van de oude sleepwag en werd begonnen met de installatie van de hierboven geschetste nieuwe wagen.

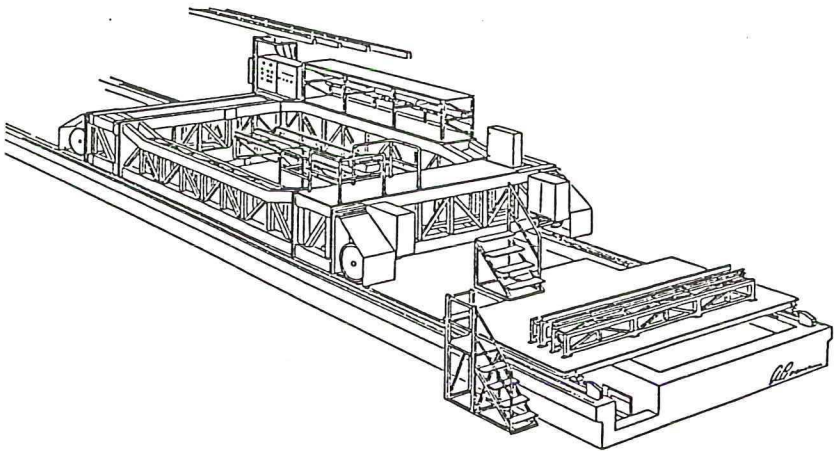
De pneumatische rem die aangrijpt op de zijkant van beide railprofielen noopte tot het verwijderen, schaven en weer aanbrengen van de rail aan de kant van het looppad. Daarbij bleek dat de vaste meetpunten op de muur niet zo "vast" waren, maar op en neer gingen met de grondwaterstand, waarneembaar aan de waterstand in de vijver voor het gebouw van W & S.

Bij de vervanging van de oude stroomrails door nieuwe stroomgeleiders werd "en passant" ook de gehele elektrische bedrading van de sleeptankruimte vernieuwd, evenals in de werkplaatsen en de kamers langs de tank. Dat dit voor enige overlast zorgde voor het personeel van de sleeptank behoeft geen betoog. De installatie van de sleepwagen bood in het algemeen geen grote problemen, zodat op 5 september de eerste ritten met de wagen konden worden gemaakt. Nadat de "onvermijdelijke" elektronische problemen grotendeels waren opgelost kon eind september een aanvang worden gemaakt met uittesten van de sleepwagen t.b.v. het wetenschappelijk onderzoek.

Op 25 oktober 1988 werd de sleepwagen, in aanwezigheid van velen die hebben meegewerkt aan de realisering van dit projekt, door de dekaan van de faculteit officieel in gebruik gesteld met het slepen van een bijzonder model, n.l. een model van de Oostindievaarder van de V.O.C., in aanbouw in Amsterdam.

Daarna kon het normale onderzoekprogramma worden gestart.

Zo beschikt het laboratorium weer over een moderne sleepwagen voor het onderzoek op het gebied van de scheepshydronechanica en mogen allen die hebben meegewerkt aan dit projekt trots zijn op hun werk.



9. RAPPORTEN EN PUBLIKATIES 1988

De hierna volgende lijst van rapporten en publikaties is in dit jaarverslag opgenomen om een indruk te geven van de werkzaamheden van de vakgroep.

Ir. J.A. Keuning,
Distribution of added mass and damping over
the length of a model at high forward speed
January 1988
Report No. 774.

Prof. ir. J.A. Korteweg,
"Hydrostatica en de veiligheid van passagiersschepen", College gegeven bij het afscheid als gewoon hoogleraar in de scheepsbouwkunde aan de Technische Universiteit te Delft op 11 maart 1988.
Rapport No. 776-P

Hellingproef motorreddingboot "Johannes Frederik" in opdracht van de Koninklijke Noord- en Zuid-Hollandse Redding Mij.
februari 1988
Rapport No. 780-0

Ir. J.H. Wulder,
Voorstel voor een geïntegreer navigatiesysteem.
februari 1988
Rapport No. 781-M

Ir. J.M.J. Journée,
CAD-CAM - maritieme techniek 1985-1987.
maart 1988
Rapport No. 782

Experimentele bepaling van de slingerreduc-
tie van de RP-18 in opdracht van de Rijks-
politie te water.
maart 1988
Rapport No. 783-0

Dr. ir. A.E. Mynett, Ir. J. Bosma, Ir. J.A.
Keuning and Prof. ir. J. Gerritsma,
Laboratory symulation of ship motions in
directional seas.
BOSS'88 - Proceedings of the International
Conference on Behaviour of Offshore Struc-
tures - Vol. 2, Hydrodynamics - Trondheim
June 1988 - Norway
Report No. 784-P

Prof. ir. J.A. Spaans,
Een nieuw verkeersbegeleidingssysteem in de
Japanse binnenzee.
N.T.T. "De Zee", (17)-No.78-1988)
Rapport No. 785-P

David Kring and Ir. J.A. Keuning,
An investigation of the Zarnick non-linear
mathematical model of planing craft motions
February 1988
Report No. 786

Ir. S.A.W. Janse,
"SEMISUB III".
april 1988
Rapport No. 787-M

Prof. ir. J. Gerritsma,
Weerstand, stabiliteit en snelheid van zeil-
jachten.
17e Lustrum Scheepsbouwkundig Gezelschap
"William Froude", mei 1988
Rapport No. 789-P

Prof. ir. J.A. Spaans,
Navigare necesesse est.
17e Lustrum Scheepsbouwkundig Gezelschap
"William Froude", mei 1988
Rapport No. 790-P

?
o
J.W.E. Snijdoort,
Een onderzoek naar de mogelijkheden van een
wave-feedforward regeling in een DP-systeem
Ingenieurswerk, 25 mei 1988
Rapport No. 791-S

X
Liu Kun,
Future developments of vessel traffic ser-
vices in the Chinese Waters.
6th International Symposium on Vessel Traf-
fic Services, Gothenburg, Sweden.
May 1988
Report No. 792-P

Dr. S. Spassov and P. Spaargaren,
On jackup platforms and marine riser dynamics.

May 1988

Report No. 793-M

Invloed van de deadrise op het zeegangsge-
drag van planerende schepen in opdracht van
het C.M.O.

juni 1988

Rapport No. 794-0

Ir. J.H. Wulder,
Manoeuvreermodellen.

juni 1988

Rapport No. 795-M

Dr. S.A. Spassov,
Unsteady flow action on bluff bodies.

June 1988

Report No. 796

Zhou Xingbang, M.Sc.

Numerical computation of ship motions in
directional seas.

September 1988

Report No. 797.

Berekening van de stabiliteit van een schip
in achterinkomende golven met behulp van
Personal Computer in opdracht van het MARIN
Augustus 1988

Rapport No. 798-0

R. Boonacker,
Verdeling van de hydrodynamische dwars-
kracht bij lage frequenties.
Ingenieurswerk, 17 augustus 1988,
Rapport No. 799-S

R. de Korte,
Verificatie van de berekeningsmethode voor
de domp en stamp beweging van SWATH-schepen
Verslag, 23 augustus 1988,
Rapport No. 800-S

Ir. J.M.J. Journée,
"Evenwicht en stabiliteit"
College X2MT1
Augustus 1988
Rapport No. 801-K

Ing. H. de Niet,
Ontwerp sleepwagen voor sleeptank no. 1.
Augustus 1988,
Rapport No. 802-M

X Prof. ir. J.A. Spaans,
Application of the Kalman Filter in Marine
Navigation.
International Navigation Congress "Navi-
gation Developments and Technical Towards the
21st Century". International Association of
Institutes of Navigation - Sydney - 2nd-5th
February 1988 - Australia
Report No. 803-P

Prof. ir. J. Gerritsma,
Motions, waveloads and added resistance in
waves of two Wigley Hull Forms.
Oktober 1988
Report No. 804

Ir. J.M.J. Journée and Ing. A. Versluis,
Scores Delft on a Personal Computer.
(user manual of release 1.1).
Oktober 1988
Report No. 805-M

Hellingproef "Cornelia Clasina" in opdracht
van de K.N.Z.H.R.M. op 26 oktober 1988.
Rapport No. 806-0

Ir. J.H. Wulder,
Aanzet tot een eenvoudig te identificeren
manoeuvrereemodel.
November 1988
Rapport No. 807

J.Ooms,
Performance of the roll reduction system a
board "m.y. Luisamar".
November 1988
Report No. 808-M

Ir. J.M.J. Journée e.a.,
Model experiments on Jack-Up platform
hydrodynamics.
November 1988
Report No. 809

7
Ing. W. Beukelman,
Longitudinal distribution of drift forces
for a ship model.
December 1988
Report No. 810

Prof. ir. J.A. Spaans en Ir. J.H. Wulder,
"Capita Selecta".
College Navigatiekunde V (MT613)
December 1988
Rapport No. 811-K

Prof. dr. ir. G. Kuiper,
Bijlagen bij het College MT512.
December 1988
Rapport No. 813-K

Ir. J.M.J. Journée,
Model experiments on barges in still water
and in waves.
December 1988
Report No. 814

Ir. J.M.J. Journée,
Strip theory algorithms.
December 1988
Report No. 815

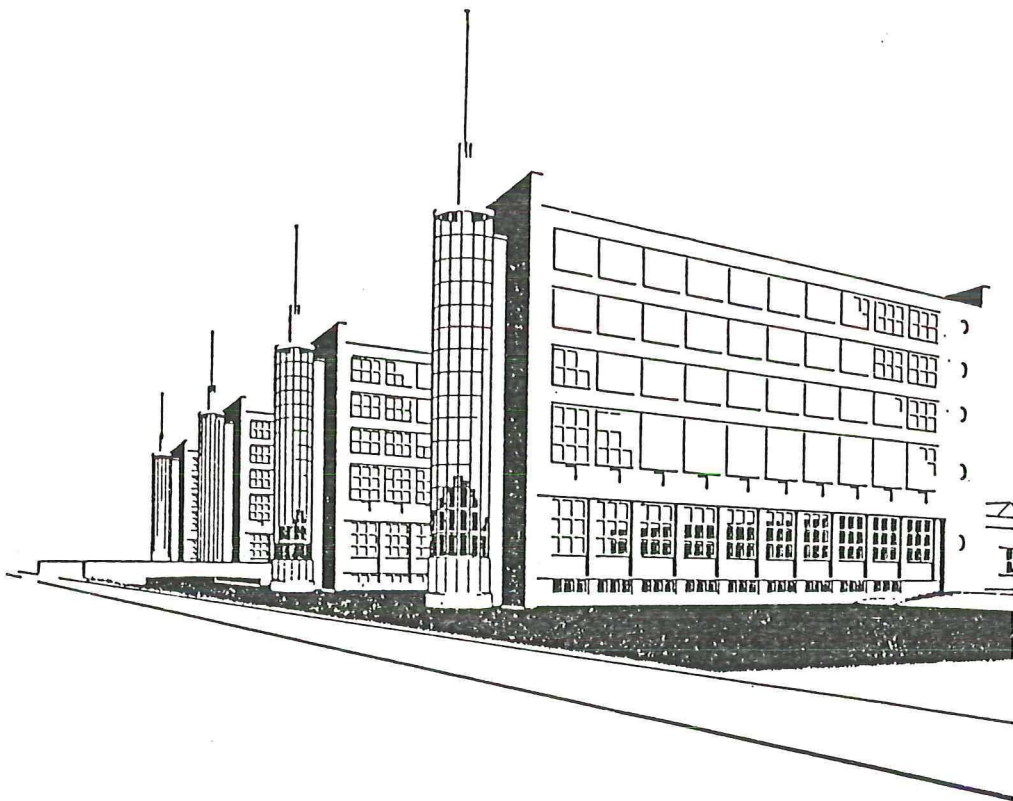
Ing. W.B. Tinbergen,
Programmatuur bij "Metriek op aarde".
College Navigatiekunde IV (MT612)
December 1988
Rapport No. 818-M

Ir. J.A. Keuning,
Distribution of added mass and damping
along the length of a ship model moving at
high forward speed.
December 1988
Report No. 817

Reports, not marked with -O, -S or -M, can
be ordered by mail for a price of Dfl. 25,-
each plus VAT* and mailing expenses.
An invoice will be included; please do not
send payment in advance.

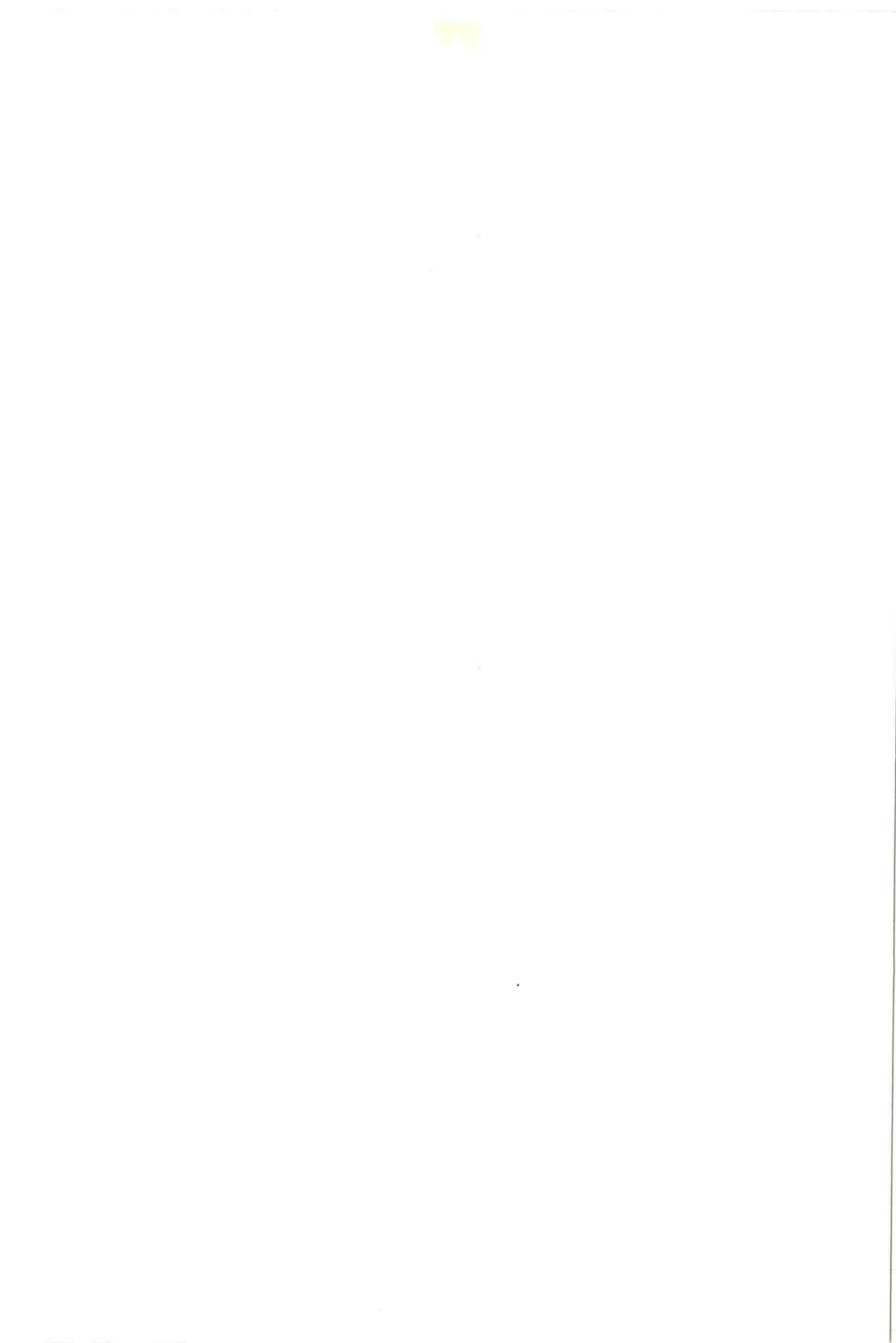
*) at present 5%

Rapporten, niet gemerkt met -O, -S of -M
zijn verkrijgbaar á f 25,- per stuk, excl.
BTW en verzendkosten.



De Faculteit der Werktuigbouwkunde en Maritieme
Techniek van de Technische Universiteit te Delft.







882103