



# schip en werf

49ste jaargang 6 aug. 1982, nr. 16

TIJDSCHRIFT VOOR MARITIEME TECHNIEK

**Schip en Werf** – Officieel orgaan van de Nederlandse Vereniging van Technici op Scheepvaartgebied

Centrale Bond van Scheepsbouwmeesters in Nederland

Nederlands Scheepsbouwkundig Proefstation

Verschijnt vrijdags om de 14 dagen

#### Redactie

Ir. J. N. Joustra, P. A. Luikenaar en  
Dr. ir. K. J. Saurwalt

#### Redactie-adres

Heemraadssingel 193, 3023 CB Rotterdam  
telefoon 010-762333

#### Voor advertenties, abonnementen en losse nummers

Uitgevers Wyt & Zonen b.v.  
Pieter de Hoochweg 111  
3024 BG Rotterdam  
Postbus 268  
3000 AG Rotterdam  
tel. 010-762566\*, aangesloten op telecopier  
telex 21403  
postgiro 58458

Jaarabonnement	f 64,20
buiten Nederland	f 104,50
losse nummers	f 4,55
van oude jaargangen	f 5,70

(alle prijzen incl. BTW)

#### Vormgeving en druk

Drukkerij Wyt & Zonen b.v.

#### Reprorecht

Overname van artikelen is toegestaan met bronvermelding en na overleg met de uitgever. Voor het kopiëren van artikelen uit dit blad is reprorecht verschuldigd aan de uitgever. Voor nadere inlichtingen wende men zich tot de Stichting Reprorecht Joop Eijlstraat 11, 1063 EM Amsterdam

ISSN 0036 - 6099



## Hoeveel kennis is genoeg

Nu de examentijd weer achter ons ligt en iedereen die met het onderwijs te maken heeft, hetzij als 'kennisgever' of 'kennisnemer' van een welverdiende vakantie geniet, is het een goed moment om een balans op te maken.

Het Hoger Nautisch onderwijs leverde weer een aantal volgens de HTS-structuur opgeleide stuurlieden en werktuigkundigen af, die gereed staan om onze koopvaardijvloot te bemannen en hun opgedane kennis in praktijk te brengen. Vele scholen maakten daarbij melding van een gestegen percentage van het aantal geslaagden; een teken dat men op deze onderwijsvorm raakt ingespeeld.

Eén van de meest verheugende tekenen in een maand waarin het aantal werklozen in ons land het halfmiljoen en daarmee de 10% van de beroepsbevolking overschreed, is dat praktisch elke nautische schoolverlater in ons land een arbeidsplaats kan vinden. Hetzelfde geldt trouwens ook voor de scheepsbouwkundige HTS-ingenieurs, waarbij de vraag het aanbod zelfs overtrof. Wellicht is dit laatste een gevolg van de negatieve publiciteit over de scheepsbouw die vijf jaar geleden ons land overspoelde en vele jongeren deed besluiten tot het kiezen van een andere studierichting.

Hoe anders is het echter gelopen; onze sterk afgeslankte scheepsbouw heeft zich geconcentreerd op technisch hoogwaardige producten. Voor het construeren van deze technisch ingewikkelde vaar- en werktuigen, die veelal nimmer tot serieproductie komen, is een relatief groot aantal grondig geschoolde technici nodig. Van daar wellicht de grote vraag naar beter geschoolden van elk niveau in de scheepsbouw en aanverwante industrie.

De bedrijfsscholen bij de werven zijn vol bezet en het Nederlands Instituut voor Lastechniek spant zich samen met de CEBO-SINE in tot het verhogen en verbreden van de kennis op het gebied van de lastechniek op elk niveau.

Dit is wellicht ook één van de redenen van de reacties die de uitspraken over het nautisch onderwijs in het huisorgaan 'Nedlloyd

Parade' van onze grootste nationale rederij enige maanden geleden veroorzaakte. Onder meer werden deze reacties vernomen bij de twee instituten waar in Amsterdam en Rotterdam de scheepswerktuigkundigen worden opgeleid. Geeft de HTS-gestructureerde opleiding te veel ballast mee aan zijn afgestudeerden; kennis die niet noodzakelijk is voor een goede beroepsuitoefening?

Om op deze vraag een zinnig antwoord te kunnen geven is het goed om eens terug te grijpen in de historie, alvorens zich aan een uitspraak te wagen over de toekomst van de kennis der techniek in de scheepvaart. Toen in 1898 de 'Vereniging van Werktuigkundigen ter Koopvaardij' werd opgericht, de vereniging die thans de naam draagt van 'Nederlandse Vereniging van Technici op Scheepvaartgebied', stelde deze zich ten doel: 'Het bevorderen van de wetenschappelijke en praktische ontwikkeling van de techniek in de scheepvaart en het verbreiden van de kennis daarvan'. Aan de wieg van deze vereniging stond de eerste voorzitter, professor Lichtenbelt, eertijds leraar en directeur aan de Hogere School voor Scheepswerktuigkundigen te Rotterdam en later de eerste hoogleraar in de Scheepswerktuigkunde aan de TH Delft.

Hij was het die zich driekwart eeuw geleden inzette om de koopvaardij machinist tot scheepswerktuigkundige te transformeren

Inhoud van dit nummer:

Hoeveel kennis is genoeg

Het Diesel-probleem aan boord van conventionele onderzeeboten

De betekenis van de bouw van onderzeeboten voor de Nederlandse Scheepsbouwindustrie

Nieuwsberichten

en zo aan de eisen van de voortschrijdende techniek te kunnen voldoen. Dit onderwerp is heden ten dage nog aktueel: wie zijn er nodig om onze moderne schepen zodanig te bemannen dat ze efficiënt en veilig over de wereldzeeën kunnen opereren?

In een tijd waarin de automatisering heeft geleid tot drastische vermindering van de scheepsbemanning zijn goed opgeleide mensen nodig, mannen en de laatste jaren ook vrouwen. Aan hen moet de taak kunnen worden toevertrouwd om het technische systeem dat schip heet met zijn lading voor minimale kosten op een veilige manier in de door de reder vastgestelde tijd, naar de eveneens door de reder vastgestelde plaats op aarde te verplaatsen.

De eis die aan onze opleidingsinstituten wordt gesteld is om zulke mensen te vormen, liefst in een minimale tijd en met minimale kosten. Het zijn de directeuren, leraren en 'last but not least' de examinatoren van het zeevaartonderwijs die zich jaar in jaar uit met dit probleem bezighouden.

Het overgrote deel van hen is uit de zeevaart afkomstig en heeft dus de taak van de zeevarende met alle problemen dáaraan

verbonden aan den lijve ondervonden, zodat de aan de opleiding gestelde eisen bij hen bekend mogen worden geacht. Bovendien noodzaakt hun tegenwoordige beroep bij het onderwijs hen tot het op peil houden van hun kennis op het gebied van de moderne maritieme techniek, zodat zij weten welke verouderde kennis als ballast overboord kan en welke nieuwe kennis moet worden onderwezen om het gestelde doel te kunnen bereiken.

Het is ook aan hen om de studenten die later een leidinggevende functie zullen bekleden, logisch te leren denken en hun bevindingen op schrift te stellen, om zo anderen, met name de ontwerpers, inzicht te geven in het hoe en waarom van de technische onvolmaaktheden. Zo kan onze maritieme industrie de praktische ervaringen benutten om de voorsprong te behouden die met zoveel moeite door de jaren heen werd opgebouwd.

Het is daarom ook dat onze Nederlandse Vereniging van Technici op Scheepvaartgebied jaarlijks de beste afstudeerscripties van hen die de HTS-gestructureerde oplei-

ding met goed gevolg hebben afgesloten, met een prijs bekroont.

Willen wij onze plaats in de rij van zeevarende naties blijven innemen, dan zullen we de kwaliteit van ons produkt op materieel gebied alleen hoog kunnen houden als de kwaliteit op personeelsgebied hiermee gelijke tred houdt. Dit betekent voor onze zeevaartopleidingen dat moet worden gestreefd naar de kwalificatie 'Second to None' of in schoolnederlands 'Uitmuntend'.

Tot slot nog dit: In de hal van het Koninklijk Instituut voor de Marine te Den Helder staat de volgende spreuk in gouden letters: 'Kennis is Macht; Karakter is meer'.

Laat daarom ieder die zich bezighoudt met de vorming en opleiding van de zeevarenden, die spreuk ter harte nemen. Bij de vraag hoeveel kennis is nodig voor hen die ons land op de wereldzeeën en in alle havens ter wereld vertegenwoordigen, behoort ook aandacht te worden besteed aan de karaktervorming van hen aan wie wij de kostbare produkten van onze maritieme techniek toevertrouwen.

P.A.L.

## SHIP-TRANSPORT Rotterdam. 6-10 sept. 1982

### Background

Fifty years ago the Rotterdam Port Authority was founded. Now called 'Port of Rotterdam', it manages practically all Rotterdam harbours and dock basins. During these fifty years, the Port of Rotterdam has continuously been faced with the implications of adapting to new developments in cargo handling. Especially the past two decades have shown drastic renewal of many facilities and vast expansion of the port area toward the sea.

Also fifty years ago, the Netherlands Ship Model Basin (NSMB) commenced with the first ship model scale tests. Since its foundation, NSMB has been what could be called 'a supplier of scientific research' to the maritime industry. In the early stages, NSMB primarily focused its efforts on the hydrodynamical optimization of hull forms and propulsion devices. Gradually new fields of maritime research were explored, and special-purpose laboratories were installed to remain 'in the scientific lead', ultimately resulting in the construction of the highly sophisticated depressurized towing tank.

Since NSMB recently merged with the Netherlands Maritime Institute in Rotterdam, both organizations operate under the new name, Maritime Research Institute Netherlands, 'MARIN'. At present MARIN provides industrial services to the shipping, shipbuilding and offshore industry, as well as to port operators all over the world. Considering fuel prices of today, it is no wonder that now fifty years later, MARIN

still focuses its research efforts for a large part on energy savings in the optimum design of new ship types and propulsion systems.

### Objectives

The Port of Rotterdam and MARIN have decided to commemorate their fiftieth anniversary by jointly organizing an international symposium, SHIP trans PORT, in the first half of September this year. The symposium programme has been compiled in such a way, that in a logical sequence the general problems of ship- and port operations are presented in plenary sessions. These general problems, more or less equally shared throughout the world, will be reviewed by renowned managers of major ports and shipping companies. The individual, specialized links, forming the transport chain, will be discussed in depth by experts in the field of port planning and -financing, research and development, optimization of integrated transport systems, design of new ship types, ship handling and traffic guidance, offshore terminals, etc. SHIP trans PORT will provide a unique opportunity for an exchange of views and experiences between representatives from ports, shipping- and shipbuilding companies, research institutions, consultants, governmental agencies and international maritime organizations. Ample time has been allotted in the programme for discussions to allow for an active participation on the part of all delegates. The measure of in-

terest shown in SHIP trans PORT from all over the world so far, points to a well-attended symposium which will meet the objectives set out by the Port of Rotterdam and MARIN.

SHIP trans PORT will be held in the Rotterdam Hilton International Hotel from 6-10 September 1982.

### PROGRAMME

#### Monday, 6 September 1982

Registration of Delegates.

Reception offered by the Mayor and Aldermen of Rotterdam at the City Hall.

#### Tuesday, 7 September 1982

##### PLENARY OPENING SESSION

Chairman: P. E. E. Kleyn van Willigen, Chairman of the Board of Directors of MARIN.

##### *The new phase in foreign shipping*

George W. Altvater, U.S. Representative of the Port of Rotterdam in Houston.

##### *Ship/harbours – a ship operator's view*

J. Groenendijk, Deputy Chairman of the Executive Board, Royal Nedlloyd Group, Rotterdam.

##### *Decision supporting systems in port terminal operations*

Foeke Kuiper, President Director, Multi Terminals Rotterdam B.V.

##### *Port and economics*

R. den Dunnen, Commissioner for the Port and Economic Affairs, Rotterdam.

**SIMULTANEOUS SESSION – TRANSPORT SYSTEMS**

Chairman: Prof. Dr. C. Gallin, Department of Shipbuilding and Shipping, Delft University of Technology.

*The integration of praxis and engineering science in cargo handling*

Prof. G. Prins, Department of Mechanical Engineering, Delft University of Technology.

*Underkeel clearance in ports*

Peter M. Kimon, Manager, Research and Development Division, Tanker Department, Exxon International Company, New Jersey.

*Transport systems and their operators in times of change*

O. von Maydell, Managing Director, Hapag Lloyd A.G., Hamburg.

*Port development – to lead or to follow?*

M. van den Doel, Head Research and Planning, Port of Rotterdam.

**SIMULTANEOUS SESSION – NEW SHIP TYPES**

Chairman: Dr. M. W. C. Oosterveld, Head Research and Development Division, MARIN, Wageningen.

*Developments in the design of hull forms and propulsion arrangements*

Dr. P. van Oossanen, Head Design Research Dept., MARIN, Wageningen.

*Next generation of energy carriers*

Dr. Peter M. Swift, Head of Basic Design, and George S. Morton, Senior Naval Architect, Department Ship Design and Development, Shell International Marine Ltd., London.

*Characteristics of new coal fired bauxite carriers*

Dr. F. Taylor, Assistant General Manager, The Australian National Line, Melbourne.

*A new breed of vlcc: the very large container carrier*

R. R. Fornells, Ph. D., Director of the Central Technical Dept., and J. M. Rublo, Ph. D., Chief Designer New Ships, Division of Technology, Astilleros Españoles S.A., Madrid.

**Wednesday, 8 september 1982**

**PLENARY SESSION – SHIP HANDLING**  
Chairman: H. Molenaar, Managing Director, Port of Rotterdam.

*PSA's container terminal – a pivotal port in south east Asia.*

Ng. Kim Chang, Assistant Director Container Operations, Port of Singapore Authority.

*Tankers and single point moorings*

J. A. Foolen, Vice President Concept Engineering, Terminals and Floating Production Division, Single Buoy Moorings Inc., Principality of Monaco.

*The mooring of ships: from skill to science*

Dr. G. van Oortmerssen, Head of the Ocean Engineering Research Department, MARIN-Wageningen.

*The process of designing North Sea highways*

J. van Riet, Senior Advisor North Sea Affairs, Directorate-general Shipping and

Maritime Affairs, The Hague.

**SIMULTANEOUS SESSION – TRAFFIC GUIDANCE**

Chairman: J. J. Valk, Director-general of Shipping and Maritime Affairs, Ministry of Transport and Public Works, The Hague.

*A new vessel traffic management system for the port of Rotterdam*

R. K. Bleekrode, Project Manager, Nautical Affairs, port of Rotterdam.

*Vessel traffic guidance – an industrial view*

P. A. Carol, Head Civil Systems Definition, Project Department, Hollandse Signaal Apparaten B.V., Hengelo.

*Accident analysis – a tool for a safer maritime community?*

C. C. Glansdorp, Head Navigation Research and Ship Handling Division, MARIN-Rotterdam.

*Short excursions*

**SIMULTANEOUS SESSION – HARBOUR-INFRASTRUCTURE**

Chairman: Prof. A. Starink.

*Choice of a single point mooring*

F. Elbez, Maureen Project Manager, and M. Thiebault, Buoy Project Engineer, Equipement Mécanique et Hydraulique, St. Cloud, France.

*The Louisiana offshore oil port (loop)*

Peter F. Poranski, Manager Research and Development, Sofec Inc., Houston, and J. Phil Wilbourn, Assistant Manager, Central Offshore Engineering, Texaco Inc., New Orleans.

*Underwater inspection system for the eastern Scheldt barrier*

M. Engels, Marketing Manager, International Navigational Aids Ltd., Rotterdam.

*Short excursions*

**Thursday, 9 september 1982**

**SIMULTANEOUS SESSION – INLAND NAVIGATION.**

Chairman: R. P. Sybesma, Chief Director Waterways and Harbours Division of Rijkswaterstaat, (Department of Public Works and Water Management), Ministry of Transport and Public works, The Hague  
*Barge transport: some aspects of an inland transport system*

R. Walthuis, Managing Director, European Waterway-Transports (EWT) Ltd., Rotterdam.

*New developments in inland shipping*

Dipl.-Ing. G. K. Luthra, Head of Applied Research Department, Versuchsanstalt für Binnenschiffbau e.V., Duisburg.

*The dynamic growth of technology in the barge industry of the U.S. western rivers and future trends*

Edward Renshaw, President, St. Louis Ship, St. Louis.

*To optimum inland navigation*

J. U. Broisma, Project Manager, Nautical Affairs, Port of Rotterdam.

**SIMULTANEOUS SESSION – SHIP AND CREW**

Chairman: G. A. BAKKER, Director of

MARIN, Rotterdam/Wageningen.

*Social-organizational considerations for the design and functioning of future ships*

D. P. J. Binkhorst, Head Management and Organization Development MARIN-Rotterdam.

*Ship automation systems of the eighties*

E. Engebretsen, Chief Research Engineer, Maritime Operation of Ships, The Ship Research Institute of Norway, Oslo.

*Maintenance policies*

H. J. Ruts, Project Manager, Management and Organization Development, MARIN-Rotterdam.

*Noise and vibration annoyance on board ships*

J. Buiten, Chief Acoustic Consultant (Shipbuilding), and J. H. Jansen, Head Ship Acoustics Department, TPD, Institute of Applied Physics TNO-TH, Delft.

**PLENARY SESSION – TENTATIVE THOUGHTS ABOUT THE MARITIME FUTURE**

Chairman: F. H. P. Trip, Chairman of the Board of Directors, Foundation for the Co-ordination of Maritime Research in The Netherlands (CMO).

*The port of the future – a winner without profit?*

J. Biesheuvel, Deputy Managing Director, Port of Rotterdam.

*Quo vadis?*

A. L. Rasterhof, Managing Director, Shell Tankers B.V. Rotterdam.

*The maritime future – the importance of a free market*

R. K. Orr, Senior Advisor, Petroleum Products Dept/TOD, Exxon Corporation, New York.

*Research supporting maritime operations in the 2000s*

Prof. Dr. J. D. van Manen, Director MARIN, Wageningen/Rotterdam.

*Discussion and closing remarks.*

**Friday, 10 September 1982**

*Excursions*

**For registration and information contact:**

Maritime Research Institute Netherlands (MARIN)

Hofplein 19, Rotterdam, Postbus 1555, 3000 BN Rotterdam, Tel. (010) 11 47 68, Telex 27067 nemar.nl.

# DE NEDERLANDSE ONDERZEEDIENST 75 JAAR

Op 28 mei j.l. werd te Den Helder het 75-jarig bestaan van de Onderzeedienst van de Koninklijke Marine, in aanwezigheid van Hare Majesteit de Koningin, plechtig herdacht.

De eerste onderzeeboot 'Luctor et Emergo' werd aan het begin van deze eeuw voor eigen rekening door de Koninklijke Maatschappij 'De Schelde' te Vlissingen gebouwd en na aan de Kon. Marine te zijn verkocht, op 21 december 1906 als Hr. Ms. 0.1. in dienst gesteld. Sedertdien hebben de Nederlandse werven en industrie steeds kans gezien om de buitenlandse ontwikkelingen bij te houden en met eigen vernuft, vindingrijkheid en speurwerk eigen produkten te ontwikkelen die hun weg in de aparte wereld van onderzeeboottechniek hebben gevonden.

Een goed voorbeeld hiervan is de snuiver, een oorspronkelijk Nederlandse vinding. In de twee hierna volgende artikelen geven de schrijvers, beide leden van de Nederlandse Vereniging van Technici op Scheepvaartgebied, een beeld van een stuk maritieme techniek, dat zich veelal in het verborgene, hetzij boven, hetzij onder water voltrekt.

Red.

## Het Diesel-probleem aan boord van conventionele onderzeeboten\*

door: Prof. dr. ir. E. van den Pol\*\*

### Inleiding

Omdat ruimte aan boord van een onderzeeboot meestal een probleem is, wordt een hoge vermogensdichtheid (= effectief vermogen gedeeld door totaal cilinder-volume) van de dieselmotoren gevraagd en lijkt (afvoergassen-) drukvulling derhalve een logische toepassing.

Het 'ademhalingsproces' van een dieselmotor aan boord van een hedendaagse, conventionele onderzeeboot wordt echter gekenmerkt door een verhoogde afvoergassen-tegendruk vergezeld door een verlaagde druk (onderdruk) aan de aanzuigzijde van de motor. Het zijn juist deze twee – zich meestal tegelijkertijd aandienende – fenomenen, die het diesel- of beter – het ademhalingsprobleem veroorzaken en beheersen.

In het kader van het tweede jaar van hun voortgezette vorming hebben enkele jonge officieren van de Technische Dienst van de Koninklijke Marine onder mijn leiding in het Laboratorium voor Verbrandingsmotoren bij de TH-Delft, enige metingen verricht aan een dieselmotor draaiend onder gesimuleerde onderzeebootomstandigheden (1), (2).

Niet alleen geeft dit inzicht in het directe onderzeebootprobleem doch tevens – in algemene zin – in het samenspel 'compressor-diesel-turbine'. De hierna te vermelden resultaten zijn ontleend aan bovengenoemde metingen, waarbij – hetzij nadrukkelijk gesteld – de motor te allen tijde in de marge van voldoende luchtvermaat blijkt te zijn gebleven.

De gebruikte motor is van het fabriekaats Werkspoor RUB 160, viertakt, 8 cilinder, 330 KWE bij 1400 omw/min. en uitgerust met twee Holset drukvulgroepen.

In verband met de gesimuleerde slechtere atmosferische omstandigheden werd de motor niet zwaarder belast dan overeenkwam met 177 KWE. Dit vermogen werd evenals het aantal omwentelingen/minuut gedurende de beproevingen konstant gehouden.

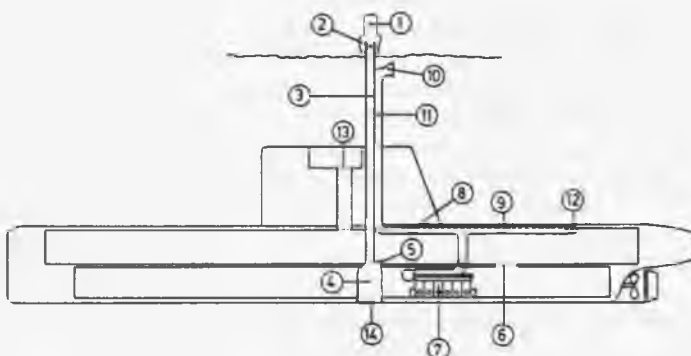
In de marge van de (kennelijk) voldoende luchtvermaat zijn de

resultaten *kwalitatief* geheel representatief voor het werkelijk gebeuren aan boord van een snuiverende onderzeeboot, *kwantitatief* is dit niet het geval omdat de in werkelijkheid optredende tegendrukken gemiddeld 4 à 6 maal zo groot zijn en de aanzuig-drukken 2 à 3 maal zo laag.

Bij de eerste serie proeven werd de afvoergassentegendruk opgevoerd, terwijl de motor bleef aanzuigen uit een ruimte met normale atmosferische omstandigheden.

Fig. 1. Schematisch overzicht van enige essentiële componenten in de luchthuishouding van een snuiverende onderzeeboot.

1. kop snuivermast
2. snuivertopklep
3. inlaatluchtklep snuivermast
4. snuivertank
5. luchtinlaat-klep
6. machinekamerluik
7. dieselmotor
8. snuivermuffler, geopend bij snuiveren
9. bovenwatermuffler, geopend bij bovenwater diesel
10. diffusor
11. afvoergassenleiding snuivermast
12. afvoergassenuitlaat bij bovenwatervaart
13. torenluik
14. kingston snuivertank



\* De inhoud van dit artikel is in een lichtgewijzigde versie en met veel genoegen voorgedragen tijdens de 'open dagen' van 'Techno-Diagnosis BV' op 17 dec. '81 en op 4 en 12 mei '82 te Vlaardingen bij HVO.

\*\* Gewoon hoogleraar in de 'Scheepswerktuigkunde' aan het Koninklijk Instituut voor de Marine.

Bij de tweede serie proeven werd een constante, verhoogde waarde voor de tegendruk ingesteld en de druk aan de zuigzijde stapsgewijs verminderd.

**De luchttoe- en de gasafvoer van een snuiverende onderzeeboot**

Via de snuivertopklep (wordt meestal elektrisch-pneumatisch gecommandeerd) en de inlaatmast kan lucht via een aftaptank of snuivertank in de boot – d.w.z. binnen het z.g. drukvaste lichaam – stromen.

Het volume van de boot heeft een bufferfunctie, omdat de diesels hieruit aanzuigen. In fig. 1 is zeer schematisch de situatie van een z.g. driecilinder onderzeeboot afgebeeld, hierin staan de beide diesels in de twee ondercilinders.

De afvoergassen gaan via een 'binnenboordmufflerklep' naar een leidinggedeelte dat enerzijds afgesloten wordt door de 'bovenwatermufflerklep' en anderzijds door de z.g. 'snuivermuffler'. Dit leidinggedeelte is meestal drukvast. Via de uitlaatmast en een diffusor komen de uitlaatgassen onder de waterspiegel vrij.

Gerealiseerd moet worden dat tijdens het snuiveren de motoren immer tegen de druk van enige meters WK in hun gassen moeten wegpersen, dit temeer omdat de klepoverlap van in- en uitlaatklep-pen zeer summier wordt gehouden, enerzijds om de benodigde luchtmassa niet groter dan strikt noodzakelijk te doen zijn en anderzijds om gedeeltelijke terugspoeling te voorkomen. Om de motoren hun benodigde luchtmassa ter beschikking te stellen, stelt zich – in afhankelijkheid van de doorlaat – over de inlaatmast een bijbehorend drukverschil in, d.w.z. de druk in de boot zal onder de 1 bar absoluut zakken en zich instellen rond bijv. 0.75 bar. Door overkomende golven c.q. door een lange oceaandrijving zal veelvuldig de snuivertopklep sluiten om het binnenstromen van massief water te beletten.

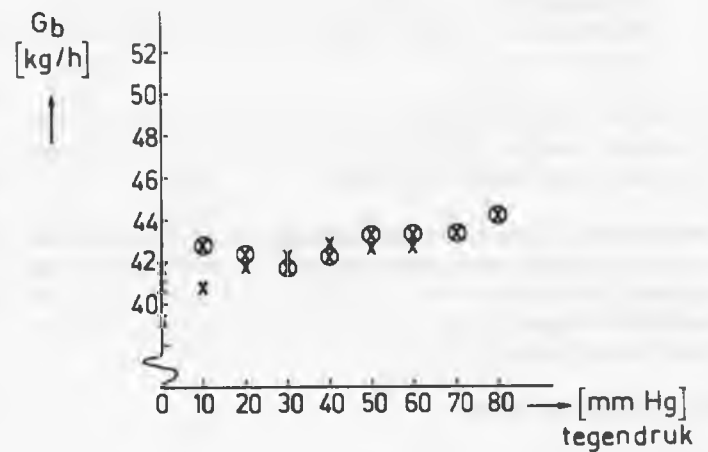
Het gevolg is nu dat de motoren lucht uit het bootvolume aanzuigen zonder dat dit van buiten aangevuld kan worden, derhalve neemt de druk in de boot nog verder af.

Tegelijkertijd echter is ook de afvoergassentegendruk toegenomen, omdat door dezelfde oorzaak die de snuivertopklep op de inlaatmast deed sluiten, meestal ook het aantal meters WK boven de snuiver-uitlaatmast toeneemt. In het licht van deze fluctuerende omstandigheden is het derhalve van grote interesse en betekenis het gedrag van een door afvoergassen gedreven drukvuigroep (Büchi) in samenhang met een motor te beschouwen.

**Resultaten van de eerste meetserie**

Onder verwijzing naar fig. 2 kan t.a.v. het brandstofverbruik gesteld worden dat dit beïnvloed wordt door twee negatieve tendensen:

Fig. 2. Brandstofverbruik



Een Nederlandse onderzeeboot van het drie-cilindertype snuiverend in 'the Northern Approaches'.



1. Door de toenemende tegendruk is meer vermogen nodig voor het uitdrijven van de gassen uit de cilinders; dit is te interpreteren als een afname in mechanisch rendement. Immers voor de laatste is te schrijven:

$$\eta_m = \frac{P_e}{P_i} = \frac{P_i - P_w}{P_i} = 1 - \frac{P_w}{P_i} \quad (I)$$

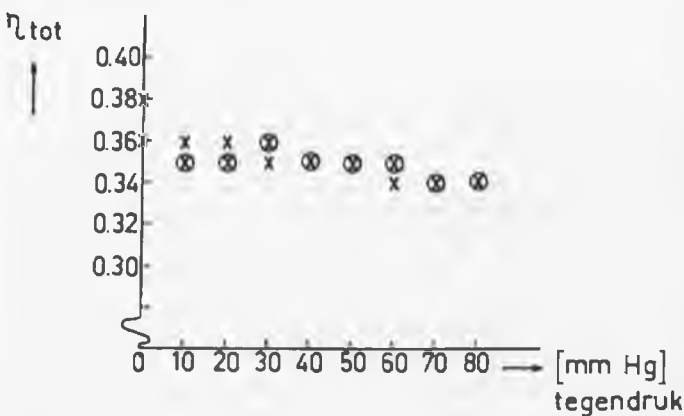
Hierin is:

$P_e$  = effectief vermogen  
 $P_i$  = geïndiceerd vermogen  
 $P_w$  = vermogen nodig om de eigen 'motor-huishouding' te bedienen, zoals het overwinnen van inwendige wrijving, aandrijving van aanhangende pompen, nokkenassen etc.  
 Zeker bij verhoogde tegendruk moet – om de geëxpandeerde gassen tijdens de uitlaatslag uit de cilinders te drijven – hiertoe extra vermogen beschikbaar gesteld worden, hetgeen ten koste gaat van het effectieve motorvermogen.

2. Door het – nog aan te tonen – afnemende functioneren van de compressor daalt de begin-compressiedruk in de cilinders en daarmee het geïndiceerde vermogen.

Omdat echter – zoals in de inleiding werd vermeld – het effectieve vermogen constant werd gehouden, moet onder invloed van de reguleur het brandstofverbruik toenemen om bovengenoemde twee effecten tegen te gaan, m.a.w. het effectief brandstofverbruik neemt toe en derhalve het totaal rendement af (fig. 3).

Fig. 3. Totaal-rendement



Door de toenemende tegendruk neemt de druk na de turbine meer toe dan voor de turbine waardoor de enthalpie-afname en derhalve het turbinevermogen zal verminderen volgens:

$$P_{e,t} = \eta_{tot,t} \cdot M_t \cdot \Delta h_t \quad (II)$$

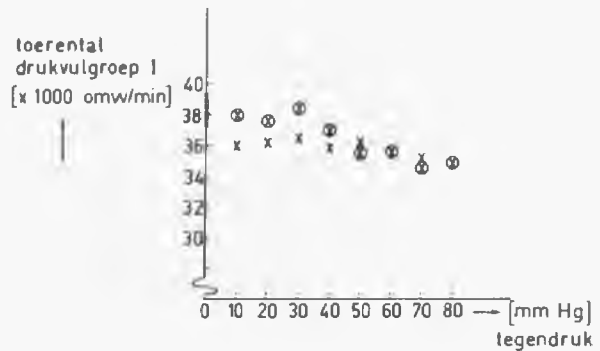
$\Delta h_t$  = specifieke enthalpie-val over de turbine  
 $M_t$  = (gas)massastroom door turbine  
 $\eta_{tot,t}$  = totaal turbine-rendement  
 $P_{e,t}$  = door turbine ontwikkeld effectief vermogen.

Bij aanvankelijk nog dezelfde massastroom daalt nu het toerental van de drukvulgroep volgens de desbetreffende turbine-karakteristiek zie fig. 4.

Dit houdt echter tevens in – op grond van de onderhavige compressor-karakteristiek – dat het door de compressor op te nemen vermogen  $P_{e,k}$  vermindert, immers:

$$P_{e,k} = P_{e,t} \quad (III)$$

Fig. 4. Toerental drukvulgroep 1



Daar echter:

$$M_k \cdot \Delta h_k = \eta_{tot,k} \cdot P_{e,k} \quad (IV)$$

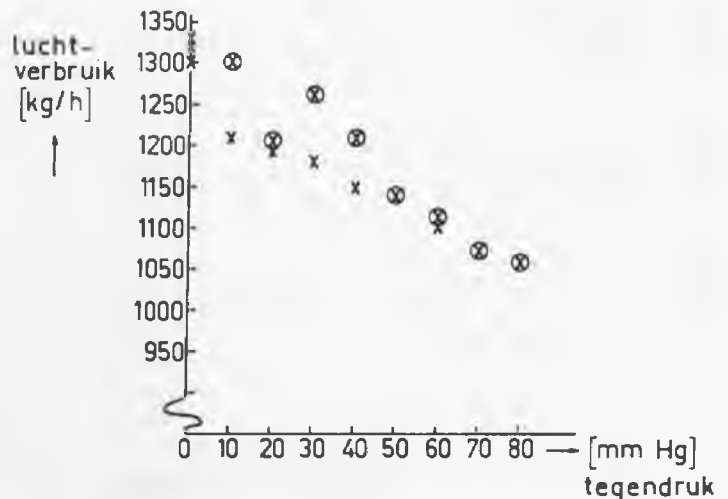
stelt zich aan de compressor-zijde een geringere massastroom lucht in (zie fig. 5) bij een meestal lagere drukverhouding.

Omdat echter:

$$M_t \approx M_k \quad (V)$$

zal – vide (II) – het turbine-vermogen nog meer dalen.

Fig. 5. Luchtverbruik



Of er zich nog een stabiel bedrijfspunt zal instellen is vooral van de motor afhankelijk omdat met name nu de vraag zich aandient of de luchthoeveelheid adequaat is opdat de verbranding volledig kan blijven.

Is dit het geval dan zal door de mindere cilindervulling bij constante of iets toenemende brandstofinspuiting een hogere gastemperatuur (zie fig. 8 en 9) voor de turbine bereikt worden, die via  $\Delta h_t$ , vide (II), een stabilisering van het bedrijfspunt kan bevorderen.

In de marge van de aanvankelijke luchtvermaat kan dan een nieuw bedrijfspunt voor (compressor – diesel – turbine) gevonden worden, vaak echter wat dichter bij de 'surgeline' van de compressor.

Opgemerkt zou kunnen worden dat o.a. deze hogere zuigertemperatuur door adequate koeling van de voorverdichte lucht wellicht tegengegaan kan worden.

Fig. 6. Percentage CO<sub>2</sub>

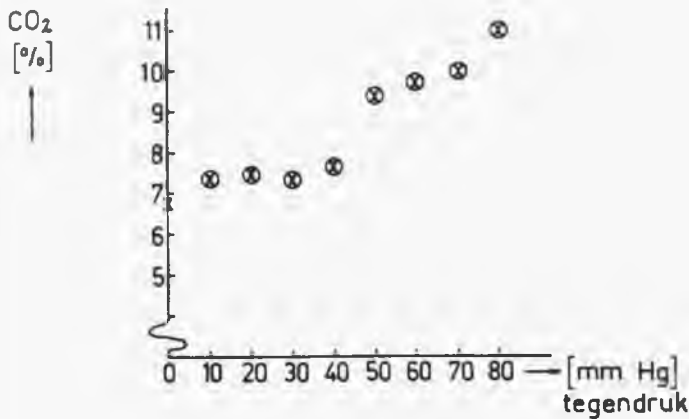
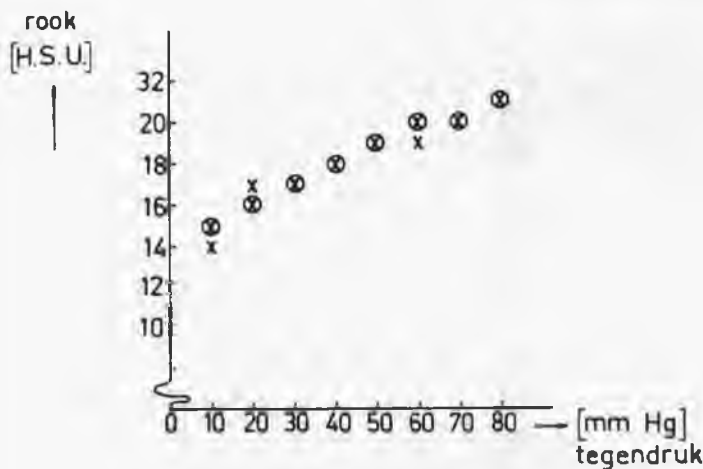


Fig. 7. Percentage rook



Dit is echter maar in zeer beperkte mate juist omdat door de meestal geringe klepoverlap in onderzeebootmotoren de koelende functie van de receiverlucht nauwelijks tot uiting kan komen. Daarnaast dient gerealiseerd te worden dat de aanwezigheid van een intercooler vooral een hogere vullingsgraad van de cilinders beoogt, hetgeen dan weer tot verhoogde brandstofinspuiting zal leiden t.b.v. een hoge vermogensdichtheid.

Bij het beschouwen van het percentage CO<sub>2</sub> in de uitlaatgassen als functie van de tegendruk (zie fig. 6) zou men wellicht de indruk krijgen dat de verbranding beter wordt.

Wat echter te conkluderen valt is dat op grond van het toenemende brandstofverbruik (zie fig. 2) en het afnemende luchtverbruik (zie fig. 5) de door de verbranding ontstane CO<sub>2</sub> procentueel een groter wordend aandeel heeft in de uitlaatgassen, in weerwil van de toename in rookontwikkeling als functie van de tegendruk (zie fig. 7).

#### Resultaten van de tweede meetserie

Bij toename van de onderdruk en bij een constante waarde van de tegendruk blijft het brandstofverbruik vrijwel constant c.q. neemt iets toe door een lagere begincompressiedruk in de cilinders, zolang er voor de verbranding voldoende lucht toegevoerd wordt (zie fig. 10 en 11).

Bij dalende druk aan de aanzuigzijde van de motor neemt de soortelijke massa van de lucht vrijwel lineair af, zodat de massastroom door de compressor zal afnemen (zie fig. 12).

Hierdoor zal het door de compressor benodigde vermogen – zoals voorgeschreven door de compressorkarakteristiek – wat afnemen, terwijl de drukverhouding ongeveer constant kan blijven.

Fig. 8. Afvoergassen-temperatuur

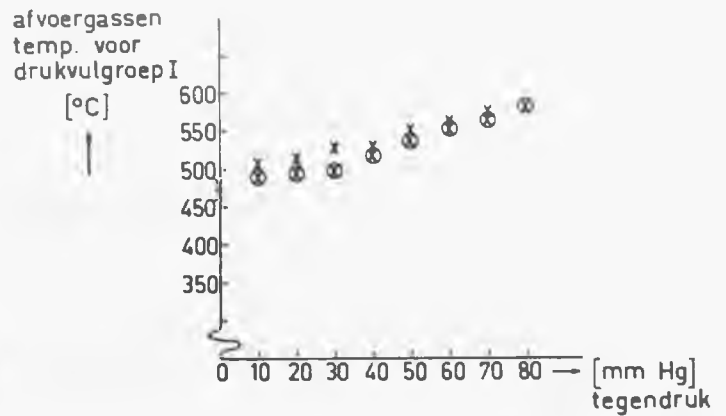


Fig. 9. Zuigertemperatuur ZT 4

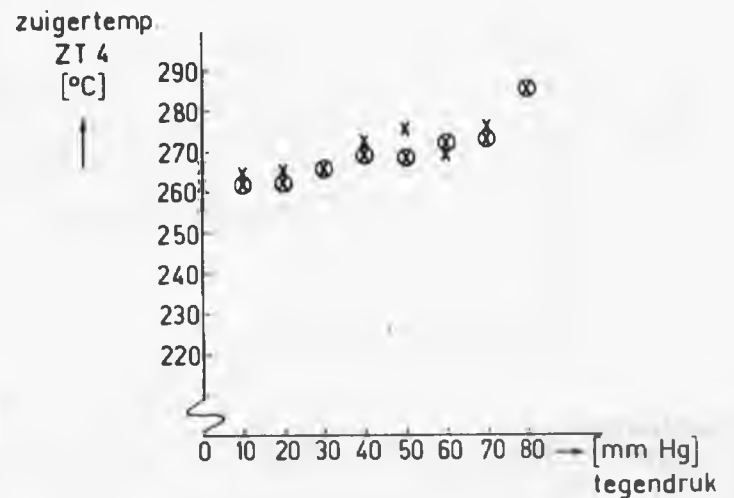
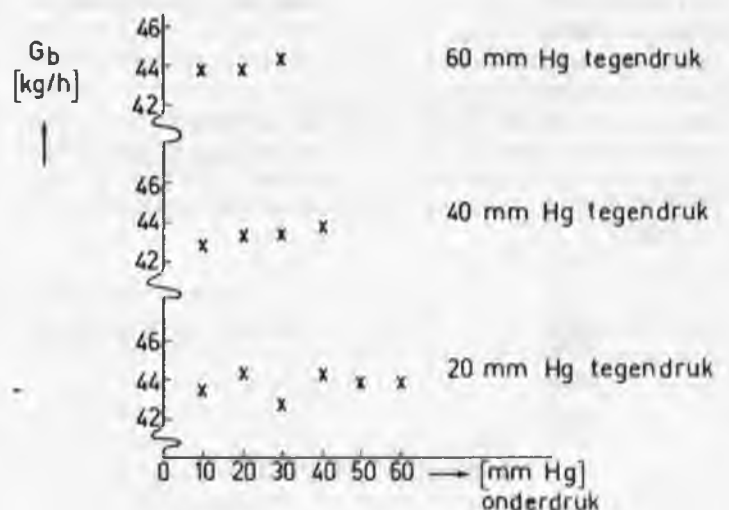


Fig. 10. Brandstofverbruik



Bij verwaarlozing van de ingespoten brandstofmassa is de massastroom door de turbine gelijk aan die door de compressor (V). Omdat in eerste instantie de omstandigheden voor en na de turbine – bij een bepaalde, ingestelde waarde van de tegendruk – niet veranderen, neemt op grond van (II) – door de afgenomen massastroom – het door de turbine ontwikkelde vermogen af. Echter in dezelfde mate als de afname in benodigd compressorvermogen! Met andere woorden: er is geen reden dat het toerental van de drukvulgroep zich wijzigt (zie fig. 13). Een secundair effect is wederom de geringere cilindervulling,

Fig. 11. Totaal-rendement

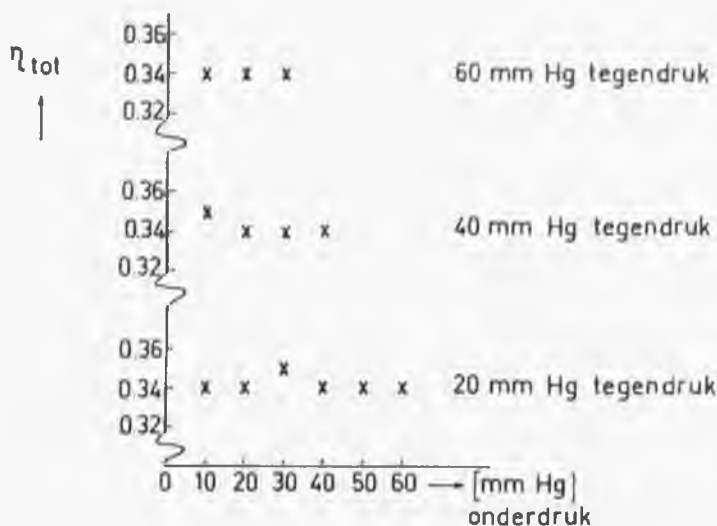


Fig. 13. Toerental drukvolgroep 1

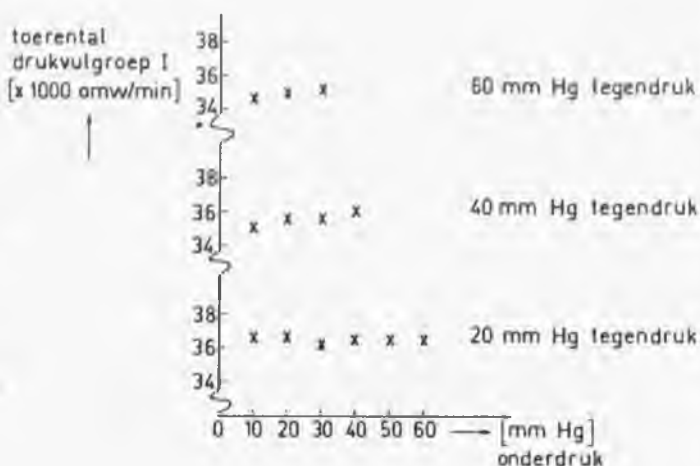


Fig. 12. Luchtverbruik

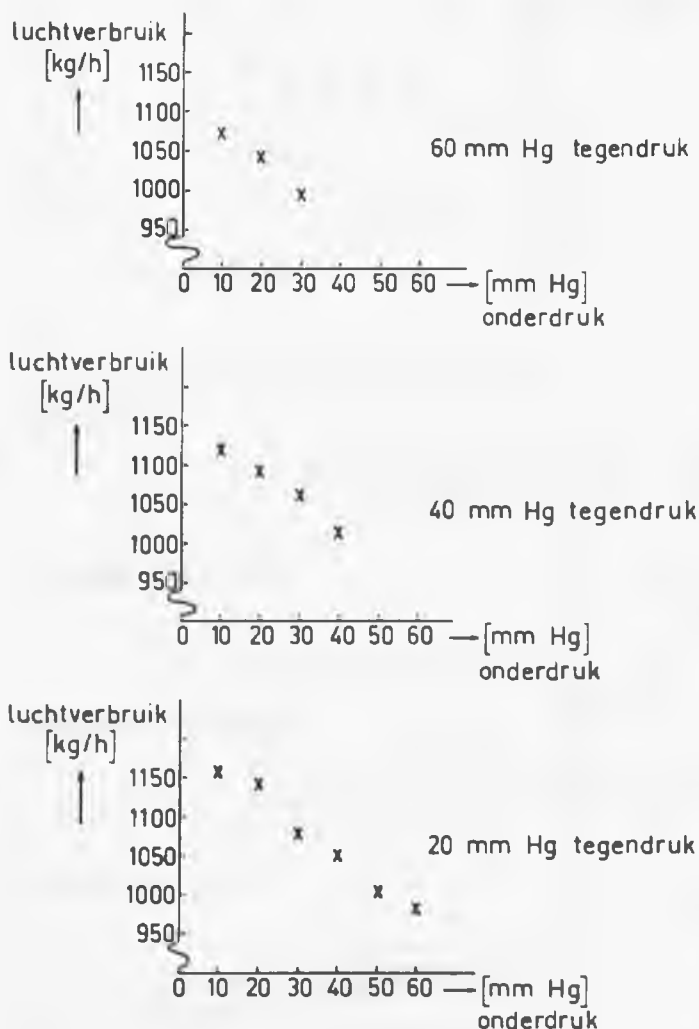


Fig. 14. Afvoergassen-temperatuur

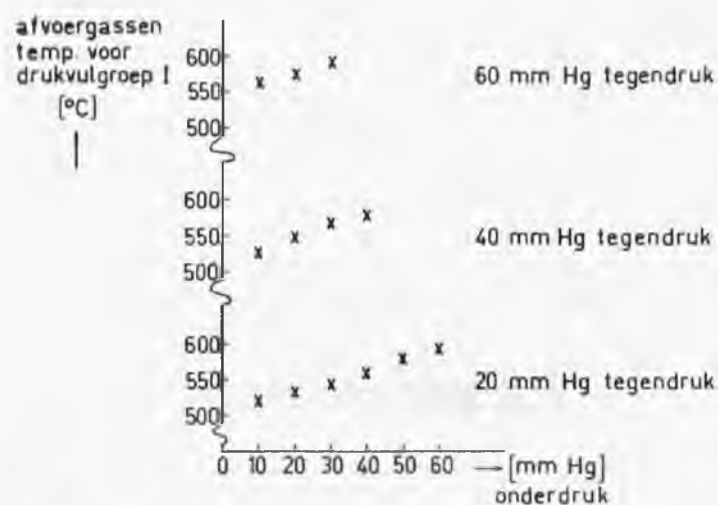
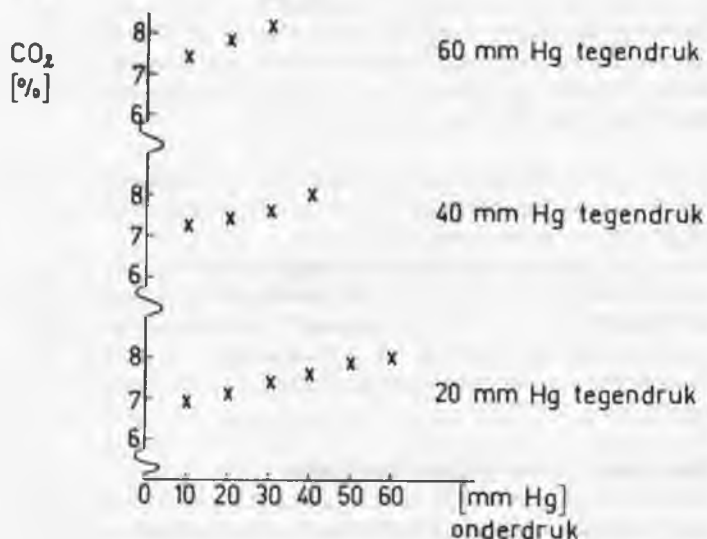


Fig. 15. Percentage CO<sub>2</sub>



waardoor onder invloed van de reguleur de afvoergasstemperatuur voor de turbine kan toenemen (fig. 14) en het aantal toeren van de drukvolgroepen iets stijgen. Ook bij deze serie metingen kan ter adstruering van de mindere cilindervulling verwezen worden naar meetresultaten (zie fig. 15 en 16), die dit nader onderschrijven.

**Slotwoord**

Uit het voorgaande kan opgemaakt worden dat – *weliswaar in de*

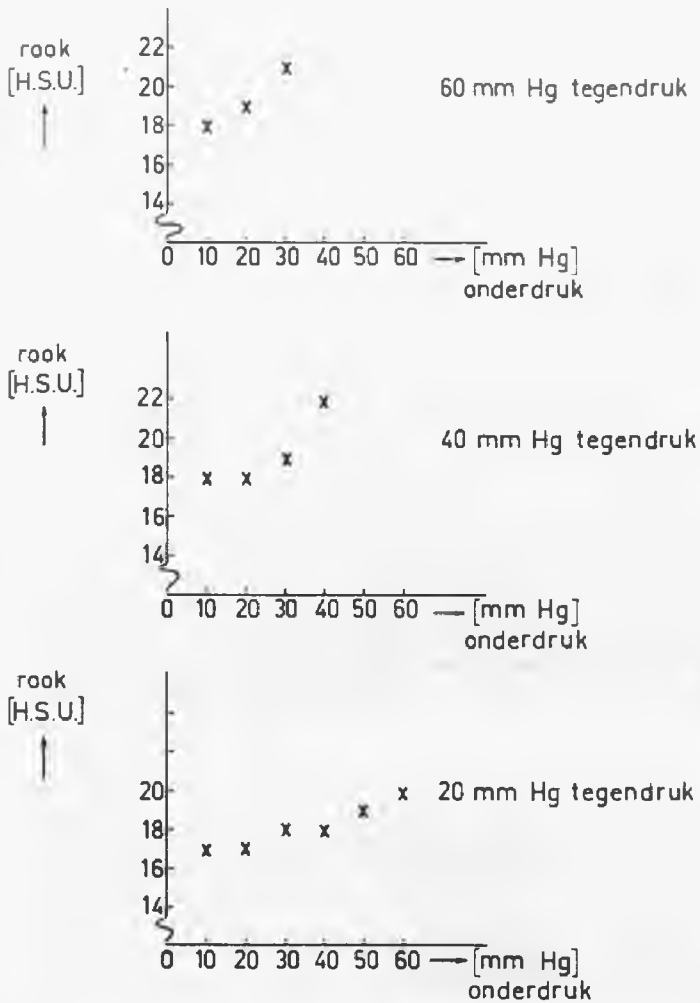
*marge van voldoende luchtvermaat* – een verandering in onderdruk relatief makkelijker tot een nieuw stabiel bedrijfspunt van het samenstel (compressor – diesel – turbine) voert dan een fluctuatie in tegendruk.

Juist als de drukvolgroep een extra prestatie zou moeten leveren bij een toename in tegendruk, bestaat bij een door afvoergassen gedreven drukvolgroep de inherente neiging om het tegendeel te bewerkstelligen.

Het moet dan ook als een grote kwalitatieve prestatie gezien



Fig. 16. Percentage rook



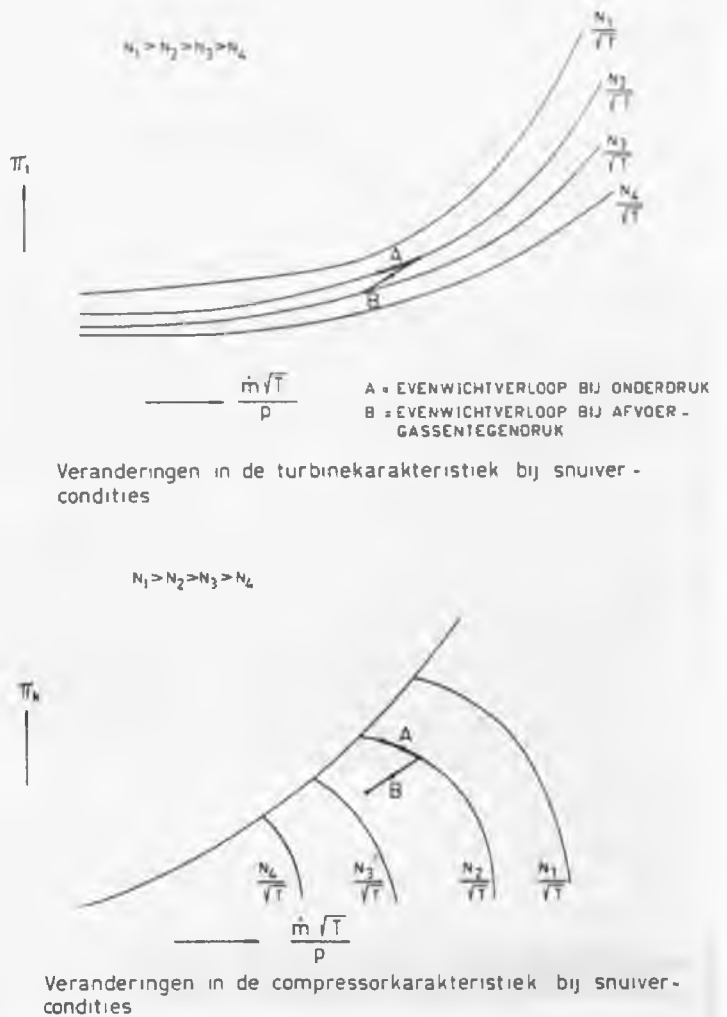
worden dat fabrieken, zoals Brown Boveri, Hispano Suiza en Napier etc., erin slagen drukvulgroepen te vervaardigen, die ondanks de hier geschetste omstandigheden het voor een onderzeeboot mogelijk maken om onderwater met (Büchi) drukgevulde dieselmotoren te varen.

In fig. 17 is voor zulk een drukvulgroep nog eens het kenmerkende verschil in respons aangegeven tussen enerzijds een toename in afvoergassentegendruk en anderzijds een verlaging van de (aanzuig)druk in de boot. In de praktijk zal men meestal een combinatie van beide invloeden ondergaan.

Worden echter de eisen t.a.v. te verduren tegen- en onderdruk van dien aard dat de toepassing van een Büchi toch wel problematisch lijkt te gaan worden, dan kan een vanaf de krukas – m.b.v. tandwiel en via een vloeistof-koppeling – aangedreven compressor uitkomst brengen.

Ofschoon hierdoor het nuttige totaal rendement van de motor aanzienlijk terugloopt, kan wel aan de primaire doelstelling worden voldaan; een betrouwbaar snuiverbedrijf bij hoge tegen- en onderdrukken alsmede de toepassing van dieselmotoren met zeer hoge vermogensdichtheid, hetgeen juist bij onderzeeboten het ruimteprobleem tegemoet komt.

Fig. 17.



Ten slotte mag in *algemene zin*, d.w.z. niet slechts beperkt tot onderzeeboot-motoren, nog eens opgemerkt worden dat, weliswaar in afhankelijkheid van het type en fabrikaat diesel en uitlaatgassen-drukvlugroep, juist deze laboratorium-proeven overduidelijk demonstreren hoe snel de luchtvermaat terugloopt bij een lichte toename in uitlaat-tegendruk en/of onderdruk aan de aanzuigzijde, waardoor onmiddellijk de kwaliteit van de verbranding wordt aangetast met alle gevolgen van dien.

#### Literatuurverwijzing

- (1) Van Norden, C. H. J. & Holman, E. C., 'De invloed van snuivercondities op een dieselmotor met door afvoergassen aangedreven drukvulgroepen.' Rapport nr. E 12/20.0497, 1979. Laboratorium voor Verbrandingsmotoren, TH-Delft.
- (2) Visser, K & Ensing, G. H., 'De luchthuishouding van een dieselmotor met door afvoergassen aangedreven drukvulgroepen onder snuivercondities'. Rapport nr. E 12/20.0498, 1980. Laboratorium voor Verbrandingsmotoren, TH-Delft.

# De betekenis van de bouw van onderzeeboten voor de Nederlandse Scheepsbouwindustrie

door ir. P. R. Eijssker.\*

## Inleiding

Met '75 jaar Onderzeedienst' kunnen wij terugzien op een even lange periode van de bouw van onderzeeboten bij de Nederlandse Scheepsbouwindustrie. Deze periode is van groot economisch en technisch belang gebleken voor de bedrijven die in het verleden hun steentje hebben bijgedragen aan de bouw van deze schepen.

## Een onderzeeboot, een complex geheel

In vergelijking met koopvaardij-schepen of bovenwaterschepen van een moderne marine is een onderzeeboot een uiterst gecompliceerd schip. Dit mag blijken uit:

- het ontwerp en de vele compromissen die hierbij gesloten moeten worden;
- het grote aantal berekeningen dat nodig is om het ontwerp te concretiseren;
- de zeer ingewikkelde ruimtelijke indeling;
- de te kiezen productiemethoden die ontwikkeld moeten worden om het schip volgens bestek te bouwen;
- de speciale aandacht die gegeven moet worden aan de kwaliteit en de kwaliteitszorg;
- de keus, toepassing en verwerking van bijzondere ferro en non-ferro metalen;
- de integratie van geavanceerde wapen- en communicatiesystemen met het platform;
- de keus en ontwikkeling van organisatievormen die het kader moeten geven om het bovenstaande te realiseren.

Deze aspecten kunnen alleen dan uitgewerkt worden tot een samenhangend geheel als alle betrokkenen – de Nederlandse scheepsbouwindustrie met haar toeleveranciers, de Koninklijke marine, Nevesbu, T.N.O.-instituten, T.H.'s – nauw en in goed overleg samenwerken.

Tot op heden is dit driemanschap – industrie, overheid, wetenschap – er steeds weer in geslaagd om goede, zeer moderne conventionele onderzeeboten te bouwen en in dienst te houden. Met veel studiewerk en onderzoek, doorzettingsvermogen, durf en verbondenheid met de Onderzeedienst en haar schepen, hebben alle reeds genoemde betrokkenen dit mogelijk gemaakt.

## Uitstraling van onderzeebootervaring

De verworvenheden, opgedaan bij de productie van marinevaartuigen, hebben vaak een gunstige invloed op de niet-militaire sector van de Nederlandse industrie. Met name de bouw van onderzeeboten dwingt een bedrijf ver vooruit te denken en tijdig geavanceerde, geheel nieuwe technieken te ontwikkelen. De hierbij verworven kennis, kunde en ervaring hebben in de civiele sector reeds veelvuldig andere materiaaltoepassingen, productiemethoden en constructie oplossingen van ontwerpproblemen geïnspireerd. In het licht van deze stimulerende invloeden mag zeker de rol van het kwaliteitsgerichte denken en handelen, dat bij de bouw van onderzeeboten sterk wordt ontwikkeld, niet worden vergeten.

De productie van moderne, diepduikende onderzeeboten dwingt alle betrokkenen zich voortdurend rekenschap te geven van de

gevolgen die elke handeling of beslissing heeft op de waarde en beschikbaarheid van het eindproduct.

Ook het omgekeerde, een belangrijke invloed op de mogelijkheden van onderzeebootbouw door gebruik te maken van informatie en ervaringen opgedaan bij de constructie van bijvoorbeeld offshore-installaties, is beslist aanwezig en vaak van betekenis.

## Ontwikkelingen in de onderzeebootbouw

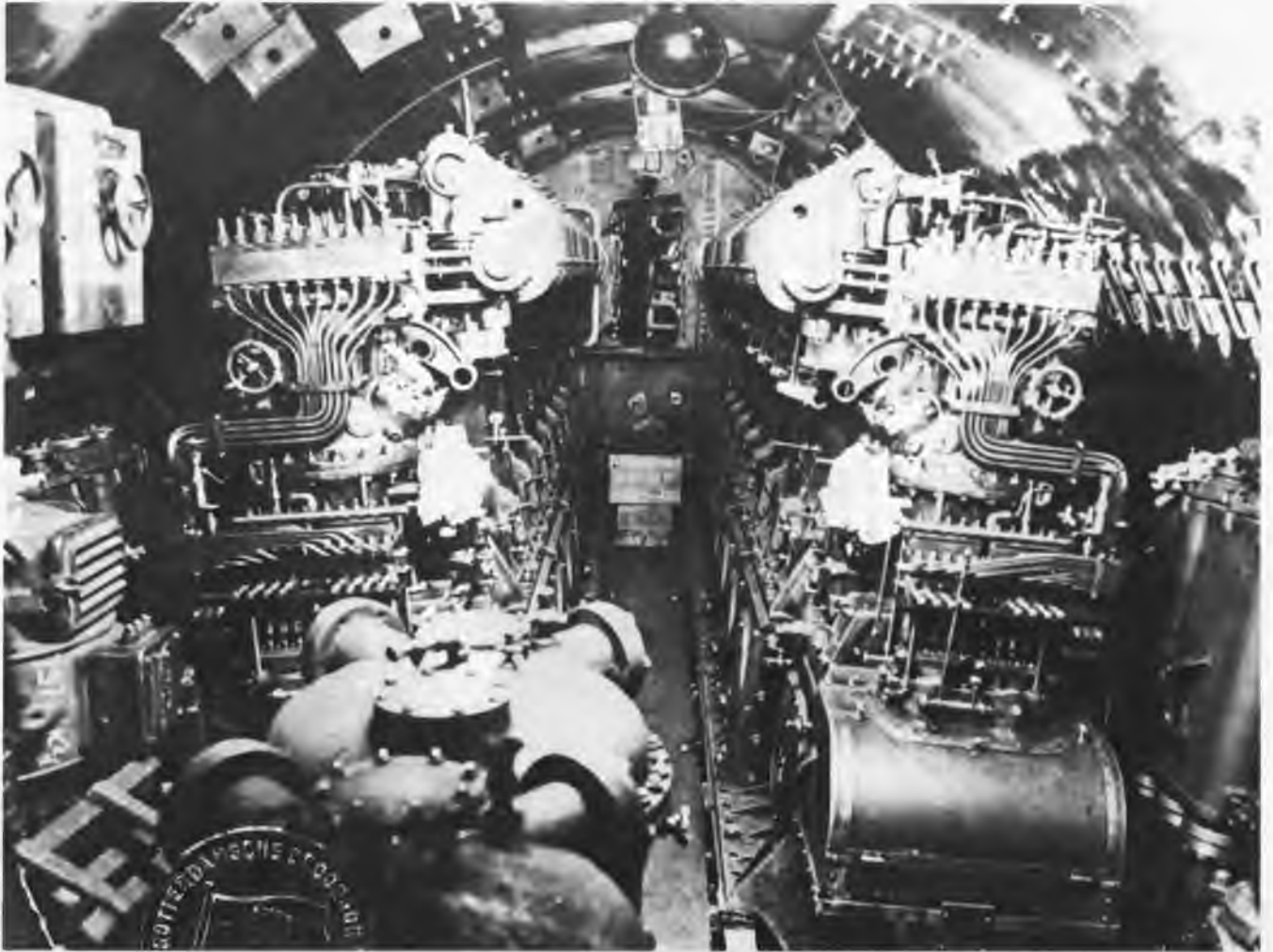
In de afgelopen decennia hebben de Koninklijke Maatschappij 'De Schelde', Dok- en Werf Maatschappij 'Wilton-Fijenoord' en de 'Rotterdamse Droogdok Maatschappij', thans alle verenigd in het Rijn-Schelde-Verolme concern, een groot aantal typen onderzeeboten gebouwd. Hoewel de Koninklijke marine de belangrijkste opdrachtgever was zijn ook schepen voor de export gebouwd.

In de loop der jaren ontwikkelde de onderzeeboot zich van een bovenwatervvaartuig met duikvermogen tot een modern, gestroomlijnd schip dat onderwater in zijn element is. In 1906 werd door de Koninklijke marine de 'Luctor et Emergo' gekocht van 'De Schelde' in Vlissingen. Het schip was voor eigen rekening gebouwd en op 18 juli 1905 van stapel gelopen. In een wat later stadium – 1916 – werd Wilton-Fijenoord in Schiedam in de onderzeebootbouw betrokken en in 1933 werd ook bij de Rotterdamse Droogdok Maatschappij de eerste onderzeeboot opgeleverd.

In de periode tot aan de Tweede Wereldoorlog zijn een groot aantal onderzeeboten gebouwd, de K-boten voor de dienst in de koloniën en de O-boten die in Nederland waren gestationeerd. Afmeting, snelheid en duikdiepte namen aanmerkelijk toe evenals de tijd dat men onder water kon blijven. Een gestaag groeiende bemanning was de consequentie om de techniek van deze steeds ingewikkelder onderzeeboten te kunnen beheersen. De constructietechniek in deze periode, het klinken van het gehele schip, was toen de enige beproefde methode. Het elektrisch lassen was nog onvoldoende bekend om gebruikt te worden voor de bouw van een onderzeeboot. Nauwkeurige maatvoering bij het boren van de gaten voor de klinknagels was toen een zaak van essentieel belang in verband met de optredende spanningen in het druklichaam. Het spant voor spant opbouwen van het schip met behulp van houten pasmallen gebeurde zeer zorgvuldig en met veel vakmanschap. Ondanks deze, in onze ogen nu misschien primitief lijkende bouwwijze, was de bouwtijd echter niet langer dan 3 jaar. Een blik in de machinekamer van een van deze K-boten geeft, voor insiders, een goede indruk van wat er zoal veranderd is in de loop der jaren qua techniek en ontwerp.

Onmiskenbaar heeft de Tweede Wereldoorlog voor een kentering in de scheepsbouwindustrie gezorgd. Voor het eerst paste men op grote schaal sectiebouw en elektrisch lassen toe, onder andere bij de bouw van de beroemd geworden 'Liberty' schepen. Sectiebouw bekortte de bouwtijd van het schip in hoge mate, het lassen gaf echter nog grote problemen. Door onjuiste keuze en samenstelling van materialen en elektrodesoorten bleken de spanningen die werden opgewekt bij het lassen van secties ongekend groot te zijn. Bekend zijn de voorbeelden van schepen die nog aan de kade bij de bouwwerf doormidden scheurden. Toepassing van laswerk in de onderzeebootbouw vergde toen dan ook veel studie en beproeving.

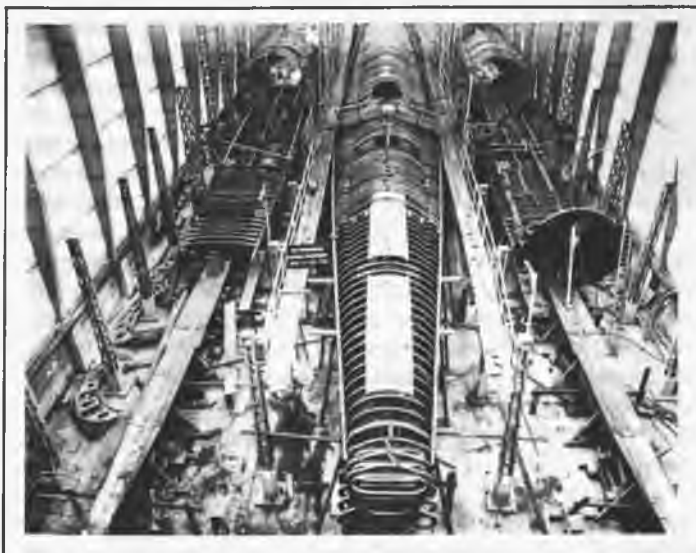
\*Bedrijfsdirecteur van de afd. Marine bij de Rotterdamse Droogdok Maatschappij.



*Machinekamer K-boten, 1931*

Het heeft tot 1954 geduurd alvorens men in Nederland weer onderzeeboten ging bouwen wat zich concentreerde op de werven van Wilton-Fijenoord en de Rotterdamse Droogdok Maatschappij. Op 30 december 1954 werd op de Rotterdamsche Droogdok Maatschappij de kiel gelegd voor twee onderzeeboten van het 3-cylindertype en tweeëneenhalf jaar later volgde Wilton-Fijenoord eveneens met de bouw van twee 3-cilinder onderzeeboten. De voorstudies van de eerste 3-cilinder onderzeeboot

*Bouw K-boten bij R.D.M., 1930*

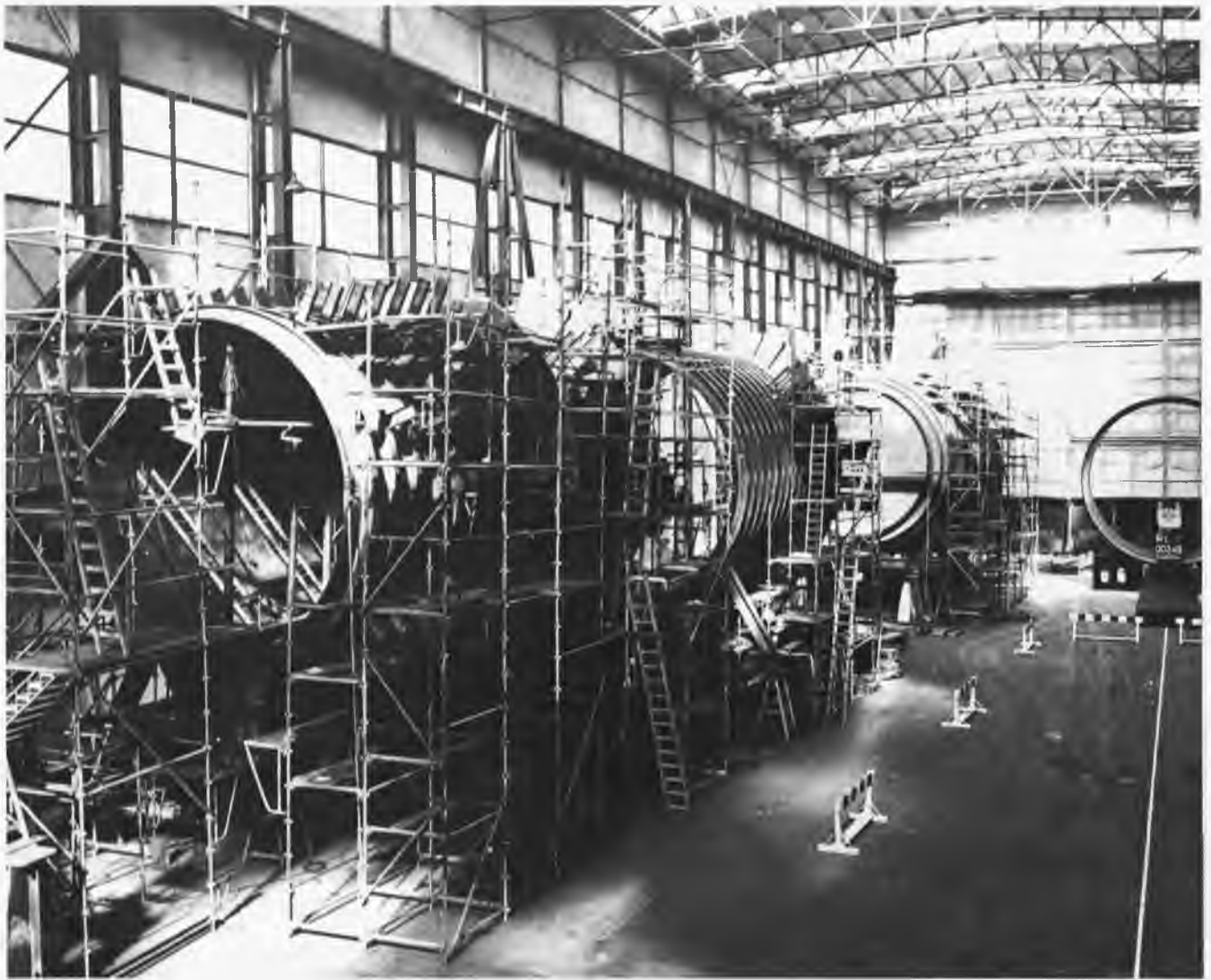


waren afkomstig van de Nederlandse Verenigde Scheepsbouw Bureaux (Nevesbu). Het ontwerp werd door de KM gemaakt. De Nevesbu werd in 1935 opgericht door de werven de Rotterdamsche Droogdok Maatschappij, Wilton-Fijenoord, De Schelde, De Nederlandse Scheepsbouw Maatschappij en Werkspoor. De gedachte hierachter was een coördinerend bureau voor de werven onderling en een centraal punt voor de Koninklijke marine voor informatie, uitwerken van het ontwerp, detaillering van de constructie en productie van het tekenwerk. Ook voor het behoud van kennis speelde de Nevesbu een rol.

Van de betrekkelijk kleine diameters van de drukhuid van de 3-cilinderboten werd de stap gemaakt naar de grote diameter van de 1-cylinderschepen, waarvan de druppelvorm was afgeleid van de in Amerika gebouwde moderne onderzeeboten. Met de bouw van deze schepen voor de Zwaardvisklasse bij de Rotterdamsche Droogdok Maatschappij deed het Staal-52 in grote dikten zijn intrede voor de drukhuid en, om scheurvorming te vermijden, moesten nieuwe lasmethoden ontwikkeld worden. Het automatisch lassen werd ook voor de bouw van onderzeeboten geïntroduceerd. Ook werd voor het eerst in Nederland een onderzeeboot in grote secties gebouwd. In verband met de rondheid van het schip, wat voor een onderzeeboot van groot belang is, moest een systeem van zeer nauwkeurige maatvoering ontwikkeld worden. Elke maatafwijking in de huid heeft onherroepelijk gevolgen voor de duikdiepte.

#### **Enkele voorbeelden van de wisselwerking met de niet-militaire industrie**

De ervaring die werd opgedaan in de periode 1967-1972 met de



„Walrus“-klasse in aanbouw, 1981

bouw van de Zwaardvisklasse onderzeeboten kon in gewijzigde vorm toegepast worden in de snel opkomende offshore industrie. Een schaalvergroting door het gebruik van Staal-52 in constructies vond plaats. Met gebruikmaking van de ervaring die onder andere tijdens de bouw van de Zwaardvisklasse onderzeeboten was opgedaan werden bij de Rotterdamsche Droogdok Maatschappij achtereenvolgens gebouwd: een duikerklok, 3 offshore kranen met een hefvermogen van 2000 ton, 1 offshore kraan met een hefvermogen van 3000 ton, een S.A.L.M. (Singel Anchor Leg Mooring Buoy) en ook vele detailtoepassingen. De schaalvergroting door het toepassen van Staal-52 moge blijken uit de grootte van de offshore kranen. Tot aan 1972 was een kraan met een hefvermogen van 300 ton groot te noemen. Ontwerpen voor grotere kranen bestonden wel maar het materiaal dat daarvoor gebruikt moest worden was nog onvoldoende bekend bij de bouwerven. Ook het lassen van non-ferro materialen in plaats van deze te solderen was een techniek die ontwikkeld werd tijdens de bouw van de Zwaardvisklasse. In offshoreconstructies en process-industrie wordt dit eveneens toegepast.

#### Recente ontwikkelingen

Bij de Rotterdamsche Droogdok Maatschappij zijn nu in aanbouw twee onderzeeboten van de Walrusklasse. Hoewel de schepen qua afmeting en uiterlijk vrijwel hetzelfde

zullen zijn als de schepen van de Zwaardvisklasse, is er op velerlei gebied een andere aanpak noodzakelijk gebleken bij het ontwerp en de bouw.

Enkele belangrijke oorzaken zijn hierbij:

- de toepassing van het hoge rekgransstaal voor de drukhuid in verband met de aanmerkelijke vergroting van de duikdiepte;
- het toepassen van moderne rekentechnieken voor de sterkteberekening van de drukhuid;
- de automatisering en afstandbediening van belangrijke systemen (platform en sewaco) in verband met een grote bemanningsreductie, wat direct zijn invloed doet gelden op technisch ontwerp en uitvoering van de appendages in deze systemen;
- het gebruik van een mock-up schaal 1:1 voor de centrale en de complete machine- en hulpmachinekamer zodat een zo optimaal mogelijke indeling ten aanzien van ruimte, onderhoudsmogelijkheden en bediening wordt verkregen;
- de toepassing van bijzondere en moderne materialen waaronder bijvoorbeeld op grote schaal Inconel, Cunifer en Monel;
- B.O.V. studies (beschikbaarheid, onderhoudbaarheid, veiligheid).

In verband met de toepassing van het hoge rekgransstaal zijn in 1972 en 1973 reeds belangrijke beproevingen uitgevoerd aan een

speciale van dit materiaal vervaardigde proefconstructie. Op die manier konden de wijze van verwerking, voorwarmtemperatuur, elektrodekeuze en maatvoering vastgesteld worden. Tevens zijn diverse berekeningsresultaten met sterkte- en vermoeiingsproeven aan deze proefconstructie geverifieerd.

In verband met de relatief hoge voorwarmtemperatuur bij het lassen van de drukhuid is het noodzakelijk eerder dan in het verleden de definitieve indeling, plaats en fundaties, doorvoeringen, kabelbanen en ventilatiekokers vast te stellen omdat deze later zeer moeilijk zijn aan te brengen in verband met ruimtebeperkingen, beschadiging aan reeds aanwezige elektrische kabels en met vrijkomende gassen uit reeds geconserveerde staaloppervlakken. Dit beïnvloedt de totale organisatie en planning en vraagt om vroegtijdige technische beslissingen en gereedheid van berekeningen en bouwtekeningen. Uiteraard wordt geprobeerd zoveel mogelijk gebruik te maken van standaard componenten die op de markt aanwezig zijn, doch vaak moeten hieraan belangrijke wijzigingen worden aangebracht in verband met afmetingen, schokvastheid en geluids- of trillingsniveau. Dit vraagt veel ontwikkelingswerk dat echter vroeger dan in het verleden klaar moet zijn.

In feite geldt hetzelfde probleem ook voor de definiëring van de details, met name de sensoren die voor de platform automatisering van belang zijn. De ontwikkeling van de hardware vraagt een lange tijd en bij voorkeur ook nog een uitgebreide beproeving alvorens deze in het schip kan worden ingebouwd.

Resumerend kan gezegd worden dat zeer veel onderzoek en ontwikkeling in een vroeg stadium, reeds in detail moeten zijn uitgevoerd. Dit vraagt een dwingende organisatie en plannings-techniek op een zeer hoog technisch niveau. Daardoor worden zware eisen gesteld aan de Koninklijke marine, de Rotterdamsche Droogdok Maatschappij, Nevesbu, diverse wetenschappelijke instellingen en aan de belangrijke onderleveranciers. Door de vereiste nauwe samenwerking, de gecompliceerdheid van het product en het zeer geavanceerd karakter van de onderzeeboten van de Walrusklasse, is geen sprake meer van scheepsbouw in de traditionele zin van het woord.

Het gehele project overziend, dringt een vergelijking met de ruimtevaartindustrie zich onherroepelijk op. Het ontwerp en de bouw van een moderne onderzeeboot zou als een van de voorbeelden een graadmeter kunnen zijn voor de flexibiliteit en de toekomstmogelijkheden van een gedeelte van de Nederlandse industrie met alle wetenschappelijke instanties die hieraan ondersteuning verlenen.

Door inzet en werkelijkheidszin in de samenwerking van de Koninklijke marine en de Onderzeedienst met de Nederlandse scheepsbouwindustrie, is in de onderzeebootbouw historie geschreven op een eigen Nederlandse wijze. Een volk dat zijn eigen onderzeeboot kan bouwen, kan ook meer en daar zit veel betekenis in voor de toekomst.

BRON: MARINEBLAD NO 5/1982

## NIEUW CHEVRON ZEE-HOTEL

Een stalen, volledig air-conditioned hotel-module van 40 meter lang en 15 meter hoog vertrok op 21 juli j.l. naar het Britse Continentale Plat.

Het 1000 ton zware gevaarte, waarin 84 tweepersoons slaaphutten, elk met eigen toilet, was- en douchegelegenheid, met kleedruimten en een complete wasserij, werd in 13 maanden tijd gebouwd op de werf van de Holland Construction Group te Schiedam.

De module wordt geplaatst op het zuidelijk platform; een van de drie in bedrijf zijnde booreilanden, van het Ninian Field.

Uit het Ninian olieveld op de Noordzee haalt Chevron, als operator van het consortium, thans 300.000 vaten olie per dag en is daarmee de derde in grootte onder de producenten op het Continentale Plat.

Chevron investeerde ca. 12 miljoen gulden in deze comfortabele hotel-accommodatie, die dient ter vervanging van twee verouderde behuizingen.





# NEDERLANDSE VERENIGING VAN TECHNICI OP SCHEEPVAARTGEBIED (Netherlands Society of Marine Technologists)

## Ballotage

De volgende heren zijn voor het GEWOON LIDMAATSCHAP voorgedragen aan de Ballotage-Commissie:

**P. B. ANTONISEN**  
Surveyor American Bureau of Shipping,  
Rotterdam  
Appelstraat 187, 4462 TJ Goes  
Voorgesteld door J. P. Kalkman  
Afdeling Rotterdam

**H. R. GODLIEB**  
Surveyor Bureau Veritas  
Dreef 154, 3224 XC Hellevoetsluis  
Voorgesteld door J. Huis  
Afdeling Rotterdam

**Ing. J. DOORN**  
Scheeps- en Werktuigkundig expert Expertise- en Ing. Bureau L. Th. de Beijer B.V., Rotterdam  
Voorgesteld door ir. H. L. de Beijer  
Afdeling Rotterdam

**Ing. M. B. H. M. HENDRIKS**  
Scheeps- en Werktuigkundig expert D. Touw Expertise- en Ingenieursbureau B.V. Adrianalaan 125, 3053 MA Rotterdam  
Voorgesteld door ir. D. J. E. M. Touw  
Afdeling Rotterdam

**A. VAN KLINK**  
Engineer Surveyor to Lloyd's Register of Shipping, Rotterdam  
Reigerhof 16, 3235 SE Rockanje  
Voorgesteld door ing. L. O. Jonker  
Afdeling Rotterdam

**N. F. LEENHEER**  
Chef Scheepsreparatie Elektrische Installaties Van Rietschoten & Houwens B.V., W. A. Plantsoen 156, 2991 NJ Barendrecht  
Voorgesteld door M. Rietveld  
Afdeling Rotterdam

**H. K. VAN LEEUWEN**  
Surveyor American Bureau of Shipping, Rotterdam  
Acacialaan 14, 1231 BT Loosdrecht  
Voorgesteld door J. P. Kalkman  
Afdeling Rotterdam

**Ing. P. M. PAUW**  
Elec. Engineer Nedlloyd Rederijdiensten, Rotterdam  
Duindoorn 25, 2923 EB Krimpen a.d. IJssel  
Voorgesteld door ir. W. C. de Roos  
Afdeling Rotterdam

**J. POSTMA**  
SWTK-HTS-structuur; diploma B volledig Garderenseweg 3, 3888 LA Uddele  
Voorgesteld door L. J. J. van Schendel  
Afdeling Groningen

**Ing. H. D. VAN DER WERF**  
Procurement engineer Esmar Euro Shipbuilders and Marine Ag. B.V., Amsterdam  
Noorderbreek 8, 1121 KG Landsmeer  
Voorgesteld door ir. W. C. de Roos  
Afdeling Amsterdam

**C. ZOCK**  
Oud-SWTK (met diploma C2); Gemeentelijk Energiebedrijf, Amsterdam  
Botterlaan 24, 1503 JZ Zaandam  
Voorgesteld door J. J. Nijntjes  
Afdeling Amsterdam

Eventuele bezwaren, schriftelijk binnen 14 dagen aan het Algemeen Secretariaat van de NVTS, Heemraadssingel 193, 3023 CB Rotterdam.

## Personalia

**C. M. W. Oostendorp**  
Eind augustus 1982 zal Senior Surveyor C. M. W. Oostendorp wegens het bereiken van de pensioengerechtigde leeftijd, zijn dienstverband bij Det norske Veritas beëindigen.

Op vrijdag 27 augustus a.s., tussen 16.00 en 18.00 uur, wordt de heer Oostendorp een receptie aangeboden in het Novotel, Hargalaan 2 te Schiedam.

## Proficiat Geslaagden

Bij de Hogere Technische School te Dordrecht behaalden een viertal junior-leden van onze Vereniging hun diploma voor Scheepsbouwkundig ingenieur.

Het zijn de heren:

- S. van Dorsten
- V. H. de Kwaadsteniet
- R. Oly
- J. W. Verhey

Bij de Hogere School voor Scheepswerktuigkundigen te Rotterdam slaagden voor het examen voor Scheepswerktuigkundige volgens de HTS-structuur de junior-leden van onze Vereniging:

- M. J. Bosch
- J. M. Brouwer
- E. Brust
- H. L. Bullée
- W. Dekker
- R. M. M. J. Duym
- W. de Groot Jr.
- J. Slagboom

- A. P. Zoeteman
- A. M. Zonneveld
- A. C. de Zwart

Naast de hartelijke gelukwensen met het behaalde succes, worden zij ook hartelijk welkom geheten als gewoon lid van onze Vereniging.

## Nieuwe Opdrachten

### SMIT INTERNATIONALE

De vloot van Smit Internationale zal een belangrijke uitbreiding en vernieuwing ondergaan. Zowel in de zeesleepvaartsector, de bevoorradingvaart als in de berging zijn nieuwbouwworders geplaatst bij Nederlandse werven. Plannen voor meer nieuwbouw zijn in een vergevorderd stadium. Met de totale nieuwbouw is een bedrag van 190 miljoen gulden gemoeid.

Smit Internationale Zeesleep- en Bergingsbedrijf BV krijgt er een derde zeesleepboot van 22000 pk bij. Dit zusterschip van de 'SMIT ROTTERDAM' en de 'SMIT LONDON' wordt gebouwd bij de scheepswerf Niestern en Sander te Delfzijl. Deze werf maakt deel uit van Conoship, een combinatie van werven in het noorden van Nederland. Het schip zal begin 1984 in dienst worden gesteld.

### Smit Lloyd BV

Smit-Lloyd heeft aan Conoship opdracht gegeven voor de bouw van drie sleepboot/ankerbehandelings/bevoorradingsschepen van 4000 pk. Deze eenheden zullen een aanvulling vormen op de momenteel bij Conoship in aanbouw zijnde serie van zes schepen ('SMIT-LLOYD 25 t/m 30'), waarvan de eerste in september a.s. en de laatste in januari 1983 zal worden opgeleverd. De thans bestelde schepen ('SMIT-LLOYD 31, 32 en 33') zijn evenals de andere eenheden bestemd om te zijner tijd oudere tonnage te vervangen. Zij zullen eind 1983 in de vaart komen.

Smit-Lloyd heeft verder aan BV Scheepswerf en Machinefabriek 'De Merwede' te Hardinxveld-Giessendam opdracht verstrekt voor de bouw van een sleepboot/ankerbehandelings/bevoorradingsschip met een vermogen van 9500 pk, dat eind 1983 zal worden opgeleverd. Er worden reeds twee van deze eenheden gebouwd bij scheepswerf De Waal te Zaltbommel. Met de komst van grotere boorinstallaties is er meer vraag naar zwaardere bevoorradingsschepen. Vandaar dat een derde eenheid in de sterkste klasse van Smit-Lloyd gewenst is. De rederij heeft bovendien optie voor nog een schip in deze klasse.

## Smit Tak.

### International Bergingsbedrijf BV

Smit Tak Internationaal Bergingsbedrijf BV heeft opdracht gegeven aan Conoship voor de bouw van een zeegaand bergingsvaartuig. Dit multi-purpose vaartuig zal een welkome aanvulling zijn op het internationaal inzetbare bergingsmaterieel van de Rotterdamse onderneming. Daarnaast zal het nieuwe schip kunnen worden ingezet voor taken in de offshore-industrie. Een toenemend aantal aanvragen uit die sector heeft mede geleid tot de bouworder.

Er is dringend behoefte aan een dergelijk multi-purpose vaartuig, dat enerzijds voor bergingswerkzaamheden kan worden gebruikt en anderzijds voldoende is uitgerust om aan de vereisten van de offshore-wereld te kunnen voldoen. Met name de extra accommodatie ten behoeve van opdrachtgevers speelt hierbij een belangrijke rol. Het schip krijgt de volgende hoofdafmetingen: lengte 49,90 m, breedte 11,40 m en holte 4,70. Twee dieselmotoren met een gezamenlijk vermogen van 2000 pk zorgen voor de voortstuwing. De twee verstelbare schroeven draaien in straalbuizen. Er is bovendien een boegschroef. Een speciaal voor offshore-taken ontworpen kraan kan 16 ton heffen. Het schip zal worden uitgerust met duikuitrusting, waaronder een decompressiekamer. Het schip heeft accommodatie voor 28 personen.

### BV Nieuwe Vlissingse Sleepdienst

Ook de vloten van de in Vlissingen gevestigde werkmaatschappijen van Smit Internationale zullen worden versterkt.

De BV Nieuwe Vlissingse Sleepdienst heeft aan de scheepwerf Bodewes, Millingen aan de Rijn, opdracht gegeven voor het bouwen van een kustsleepboot met een vermogen van 3000 pk. De voortstuwing geschiedt door twee dieselmotoren die twee verstelbare schroeven in straalbuizen aandrijven. Ook dit schip wordt uitgerust met een boegschroef. Verder zal een door Smit Internationale ontwikkelde dieselgedreven brandblusinstallatie tot de standaarduitrusting behoren. Oplevering: januari 1983.

### BV Bergings- en Transportbedrijf Van den Akker

Voor BV Bergings- en Transportbedrijf Van den Akker zal binnenkort een bergingsvaartuig in opdracht worden gegeven. Onderhandelingen daarover zijn nog gaande.

Het betreft een dubbelschroefsschip (lengte 45,60 m) dat zal worden uitgerust met vermeringssysteem en een 16-tons kraan voor bergings- en offshore-werkzaamheden. Het schip krijgt een uitgebreide accommodatie.

Tenslotte zijn er nieuwbouwplannen voor de havensleepdiensten van Smit. Er worden momenteel besprekingen gevoerd over de bouw van een viertal dubbel-

schroefssleepboten, elk met een vermogen van 1250 pk.

### Sisea

Smit International South East Asia Pte. Ltd. (SISEA), Singapore, heeft een multi-purpose vaartuig in aanbouw gegeven. Dit schip wordt eveneens naar Smit's eigen ontwerp gebouwd bij de scheepswerf Sing Koon Seng te Singapore.

Het schip zal worden opgeleverd in januari 1983. De hoofdafmetingen zijn: lengte 42,00 m, breedte 11,40 m en holte 5 m. Er is een optie voor een tweede eenheid in deze zogenaamde 'Island'-klasse. De voortstuwing zal bestaan uit twee Stork-Werkspoor dieselmotoren met een gezamenlijk vermogen van 2900 pk. Het schip wordt uitgerust met twee verstelbare schroeven in straalbuizen alsmede een Lips boegschroef. Dit vaartuig kan worden ingezet voor maritieme dienstverlening in brede zin, zoals sleep- en bergingswerk, duwvaart, ankerbehandelingswerk, duik-, inspectie- en onderhoudswerkzaamheden. SISEA heeft een optie voor een zusterschip. De bouwkosten per schip bedragen 7,5 miljoen gulden.

## Tewaterlatingen

### Samsun Carrier

Bij Barkmeijer Stroobos B.V., scheepswerf en machinefabriek, is op 9 juli 1982 met goed gevolg te water gelaten het droge lading schip 'samsun carrier'. Het schip wordt gebouwd voor rederij Holtrade Shipping B.V. te Heerenveen, een onderdeel van rederij H. en P. Holwerda.

De doopplechtigheid van M.S. 'samsun carrier' is verricht door mevrouw Kamel. Deze 'coaster' van bijna 7000 ton, het 9e schip dat Barkmeijer voor Holwerda bouwde, is het grootste schip ooit voor deze Friese rederij gebouwd.

Ook voor de werf is dit het grootste schip dat ooit van deze helling van stapel is gelopen. Het M.S. 'samsun carrier' is een vrachtschip met een tussendeck en is gebouwd onder de zwaarste Finse ijsklasse. De hoofdafmetingen zijn: lengte o.a. 92,44 m, lengte i.l. 85,24 m, breedte op spant 15,83 m, holte hoofddek 10,20 m, holte tussendeck 6,25 m, diepgang gesloten 8,11 m, diepgang open 6,30 m, Deadweight gesloten 6700 ton, Deadweight open 4430 ton, Graancapaciteit 288000 ft<sup>3</sup>, containercapaciteit 243 stuks.

Als voortstuwingsmotor is een dieselmotor van 2830 kW geïnstalleerd van het merk Stork-Werkspoor. Via een flexibele koppeling en een vertragingskast met een reductie 4:1 drijft deze motor een verstelbare 4-bladige schroef aan. De scheepssnelheid zal in geladen toestand 12 knoop bedragen.

Voor de elektriciteitsvoorziening aan boord zijn 3 Caterpillar hulpmotoren van 220 kW

en een asdynamo van 500 kW beschikbaar.

Voor het zelf laden en lossen is het schip uitgerust met 22 tons laadbomen voor en achter en een 25 tons laadkraan in de midscheeps.

Voor de navigatie kan het schip beschikken over een magnetisch kompas, een gyrokompas, een automatische piloot, twee radars, een radiorichtingzoeker, twee V.H.F. installaties, een Decca navigator en een zend- en ontvanginstallatie.

Het schip is gebouwd onder toezicht van Bureau Veritas en de Nederlandse Scheepvaartinspectie. De klassenotatie is 'I 3/3 haute mer, ICE class 1A' en voor de Scheepvaartinspectie worden de voorschriften gehanteerd voor een schip voor onbemande vaart met 0-mans wachtbezetting.

De verdere afbouw van het schip zal plaatsvinden in Lemmer, waarmee de werf eind november 1982 gereed hoopt te zijn.

Binnenkort wordt door de werf begonnen met de bouw van een coaster van 3000 ton voor rederij J. R. Klein & Co. uit Delfzijl, waarna nog een coaster van 1650 ton op het programma staat, bestemd voor rederij Bruins & Co. uit Harderwijk.

### President Hubert

Op 17 juli j.l. werd de zeesleepboot/ankerbehandelings sleepboot *President Hubert* van de helling van Niestern Sander B.V. te Delfzijl met goed gevolg tewatergelaten.

Dit schip, dat in aanbouw is voor de Unie van Redding en Sleepdienst N.V. te Antwerpen, (Union de Remorquage et de Salvage N.V.) zal eind september a.s. worden opgeleverd. De doop werd verricht door mevrouw M. F. Hubert-Zeegers, echtgenote van de voorzitter van het rederijbestuur.

#### Technische gegevens:

lengte o.a. 60 m; lengte t.l.l. 53,50 m; breedte spt 15 m; holte 7 m; diepgang 6 m; motorvermogen 16.000 pk; trekkracht paal 160 ton; lierkracht 300 ton; snelheid 16½ knoop; deadweight ca 2000 ton en bruto tonnage ca 1600 reg. ton.

Na deze sleepboot werd de kiel gelegd voor een supplyschip voor Smit Lloyd, bouwnummer 789.

## Technische informatie

### NIRIA-cursusinventarisaties

#### 'Besturingstechnologie' en 'Werktuigbouw'

Het aanbod van opleidingen na de HTS is dikwijls een ware doolhof, niet alleen voor de individuele HTS-ingenieur, maar ook voor de professionele opleidings- of personeelsfunctionaris.

Werkgroepen uit de Nederlandse Ingenieursvereniging NIRIA hebben daarom in de loop van 1981 gegevens verzameld over bijna tweehonderd opleidingen op het gebied van besturingstechnologie en

werktuigbouwkunde. De gegevens zijn vervolgens gerubriceerd en daarna verwerkt in overzichtelijke cursusmappen, uitgevoerd op A4 formaat in een ringband. De infomap 'Besturingstechnologie' omvat ca. 75 cursussen, die in vier hoofdgroepen zijn onderverdeeld: Meettechniek, Meeten Regeltechniek, Informatietechniek en Schakeltechniek.

Het resultaat van het onderzoek op het gebied van de Werktuigbouwkunde is een overzicht van ruim honderd na- en bijscholingscursussen inzake onder meer energietechniek, gastechiek, gieterijtechniek, hydrauliek en pneumatiek, installatietechnieken, kwaliteitszorg, lastechniek, metaalkunde, onderhoud, oppervlaktebehandeling, kunststoffen, smeringstechniek, staalconstructie, veiligheidstechniek, waterleidingstechniek en werkplaatstechniek. Per cursus zijn gegevens vermeld over o.a. naam en adres van de cursusorganisator, doelstelling en doelgroep, vooropleiding, plaats en cursusduur, practicum, examen, kosten enz.

De indeling van de gegevens per cursus is vrijwel identiek aan die van de map 'Besturingstechnologie'. De twee infomappen zijn vooral bedoeld voor personen die werkzaam zijn op het terrein van de voorlichting op het gebied van de bij- en nascholing aansluitend aan het hoger beroepsonderwijs. De kosten per map bedragen f 100,— inclusief verzendkosten. De mappen kunnen besteld worden bij NIRIA, Postbus 84220, 2508 AE Den Haag, tel.: 070 - 522141.

#### Offshore texts available

Technical papers presented at British conferences dealing with oil exploration and offshore technology are now being made available to overseas readers by Scientific and Technical Studies (STS), Norwich House, 11/13 Norwich Street, London EC4A 1AB. The organisation is part of Oyez International Business Communications Limited which organises conferences and seminars dealing with oil and water technology in Britain and abroad.

Among the initial publications are more than 80 papers presented by worldwide experts at the Deep Offshore Technology conference held in Palma de Mallorca, Spain, in October 1981. The text, which covers three volumes, includes articles on deepwater exploration, deepwater oil production and the transportation of hydrocarbons.

Other conference papers deal with decommissioning offshore structures – presented at a London conference in June last year – and new regulations covering the management of inshore/offshore diving operations, based on a one-day seminar held in July 1981.

STS now publishes a fortnightly 'Oil and Gas Pipeline News' which brings together articles on new projects and technology, oil

and gas developments, products and services.

## Diversen

### Tideman Herdenking

In 1982 is het vijftig jaar geleden dat het Nederlands Scheepsbouwkundig Proefstation te Wageningen, thans MARIN (Maritiem Research Instituut Nederland) na het samengaan met het Nederlands Maritiem Instituut te Rotterdam, zijn eerste modelproeven uitvoerde. Ter gelegenheid van dit feit vindt in de maand september een aantal activiteiten plaats:

- De tweede Tideman-dag, georganiseerd door de Koninklijke Marine en MARIN. De Tideman-erepenningen worden op de Tideman-dag uitgereikt. Tijdens de Tideman-dag wordt ook de tentoonstelling 'Schip-Haven-Stad' geopend.
- Een symposium, SHIP-trans-PORT, van MARIN samen met het Gemeentelijk Havenbedrijf van Rotterdam; het Havenbedrijf viert dan tevens zijn vijftigjarig bestaan.
- De tentoonstelling 'Schip-Haven-Stad', georganiseerd door het Maritiem Museum 'Prins Hendrik', in nauwe samenwerking met het Gemeentelijk Havenbedrijf van Rotterdam en MARIN.

De tweede Tideman-dag vindt plaats op 1 september 1982 in De Doelen te Rotterdam. Tijdens deze dag zal een drietal voordrachten worden gehouden, zullen wederom Tideman-erepenningen worden uitgereikt en zal de tentoonstelling 'Schip-Haven-Stad', georganiseerd door het Maritiem Museum 'Prins Hendrik', worden geopend in het nabij De Doelen gelegen Bouwcentrum (Rotonde gebouw).

#### Programma voor 1 sept

10.00-10.30 uur

#### Ontvangst - koffie

10.30-10.35 uur

Opening door de Voorzitter van de dag, de Chef van de Marinestaf, tevens Bevelhebber der Zeestrijdkrachten, Vice-admiraal J. H. B. Hulshof

10.35-11.20 uur

#### 'Het materieelbeleid bij de Koninklijke Marine'

door Schout-bij-Nacht ir. T. P. J. M. Stoltz, Directeur Materieel bij de Koninklijke Marine

11.20-11.40 uur Koffie

11.40-12.25 uur

#### 'Geavanceerde scheepstypen'

door dr. ir. P. van Oossanen

12.25-13.00 uur

Uitreiking van de 'Tideman-Penning' met bijbehorende considerans

13.00-14.15 uur Aperitief en Lunch

14.15-15.00 uur

#### 'Scheepsbouw nu en straks'

door prof. ir. S. Hengst

15.00-15.45 uur

**Inleiding tot de tentoonstelling 'Schip-Haven-Stad'** door P. van Empele, Directeur van het Maritiem Museum 'Prins Hendrik'

15.45 uur

**Opening van de tentoonstelling 'Schip-Haven-Stad' in het Bouwcentrum**

Nadere informatie bij MARIN, Postbus 28, 6700 AA Wageningen, tel. 08370-93911.

### Visserij in cijfers 1981

Onder deze titel heeft het Landbouw-Economisch Instituut de bedrijfsresultaten van de kottervisserij, de grote zeevisserij en de mosselcultuur over 1981 gepubliceerd.

In de kottervisserij werd meer besomd, zowel door hogere visopbrengsten als garnalenopbrengsten. Door de gestegen olie-kosten waren de resultaten van de grote kotters gemiddeld negatief, in tegenstelling tot die van de meeste kleinere. De totale besomming van de kotterssector steeg van 440 mln. gld. in 1980 tot 521 mln. in 1981. Door de hoge brandstofkosten (29% van de besomming) en de vlootuitbreiding stegen de kosten echter meer, zodat het nettotekort enigszins toenam: van -2 mln. gld. in 1980 tot -5 mln. in 1981.

De grote zeevisserij kon met de gemoderniseerde vrieshektrawlers en de reeds in de vaart zijnde nieuwste vrieshektrawlers de besomming van 98 mln. gld. in 1980 tot 143 mln. in 1981 doen toenemen. Het netto-tekort van 6 mln. in 1980 veranderde daardoor in een netto-overschot van 5 mln. in 1981.

De mosselsector voerde in 1981/82 meer aan dan in de twee voorafgaande seizoenen, doch een prijsdaling veroorzaakte een aanzienlijk lagere besomming. Daardoor verdween het netto-overschot van 25 mln. gld. in de beide voorgaande seizoenen praktisch geheel.

De nabije toekomst voor de kottervisserij zal in zekere mate worden bepaald door de vangsten, doch in nog sterkere mate door de verhouding tussen visprijzen en brandstofprijzen. Dit laatste is vooral van belang voor het groeiend aantal grote, energie-intensieve kotters; eind 1981 bestond reeds 45% van de kottervloot boven 300 pk uit kotters boven 1100 pk. Wat betreft de visprijzen zal een sterke prijsstijging onwaarschijnlijk zijn, terwijl het gedrag van de olieprijzen onvoorspelbaar is, waarbij het gevaar van een schoksgewijze prijsstijging gezien het verleden niet denkbeeldig is.

Voor de grote zeevisserij zijn EG-beleid, visbestanden, kostenontwikkeling en afzetmogelijkheden van de diepgevroren vangst de bepalende factoren. De ontwikkelingen in deze zijn slecht te voorspellen. Voor de mosselcultuur zou een betere beheersbaarheid van de gevolgen van wisselende natuurlijke omstandigheden de regelmaat van de aanvoer en ook van de prijsvorming gunstig kunnen beïnvloeden.