



# schip en werf

48ste jaargang 13 mrt. 1981, nr. 6

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 59,-

buiten Nederland f 96,-

losse nummers f 4,20

van oude jaargangen f 5,25

(alle prijzen incl. BTW)

## Vormgeving en druk

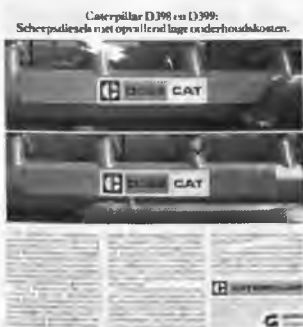
Drukkerij Wyt & Zonen b.v.

## 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

## Omslag



## 'Conventioneel' staat weer centraal

Op 24 februari kon het Rotterdamse publiek deelnemen aan de debatten over de vraag wat er staat te gebeuren in de sector conventioneel stukgoed van de haven. Over dit onderwerp zijn, vooral sinds de verschijning van de Stukgoednota van de gemeente in het najaar van 1980 al heel wat behartenswaardige opmerkingen gemaakt en de discussie is daarom soms ongemeen fel, omdat er zoveel sociale problematiek mee samenhangt. In de 'Nota' stelt de gemeente, dat er met het geleidelijk verminderen van de betekenis van het conventionele stukgoed vermoedelijk 1700 arbeidsplaatsen zullen vervallen.

Dat was de mening van deskundigen in september vorig jaar, maar tegenwoordig wordt al gesproken van tweeduizend banen. De problematiek heeft niets te maken met het inkrimpen van een ladingpakket; integendeel, er is in de stukgoed zelfs sprake van een behoorlijke stijging, een feit dat des te meer reden tot verheugenis moet geven, omdat de groei plaatsvindt in een periode van een wereldrecessie.

Hoewel de totale sector dus expandeert, verandert alles in de verschijningsvorm: containers en ro/ro-ladingen nemen per jaar in volume toe, en van het zogenaamde 'overige' stukgoed, is ook het aandeel van de neo-bulk (gepakketeerd hout, cellulose en papier, fruit, staal, metalen e.d.) nog altijd stijgende. Alleen wat er daarna nog overblijft – het op pallets, in dozen, balen, kisten en vaten verpakte stukgoed – gaat achteruit, en hard.

Weliswaar komt het er elders, in de containers, weer in ruime mate bij, maar de arbeidsintensiteit in deze sector is veel geringer dan in het 'conventioneel', met alle bekende gevolgen van dien.

Op de door de Havenvereniging 'Rotterdam' georganiseerde forumavond ging de prijs voor het beste en meest logische be-toog voor de volle honderd procent naar ir. N. J. Westdijk, groepsdirecteur stuwa-doors van Furness, die zijn gehoor o.m. vertelde dat, in tegenstelling tot hetgeen wel eens wordt verklaard, fusies in de haven niet de oplossing voor het vraagstuk vormen.

De marktcondities in de stukgoedsector zijn geheel anders dan die in de sector massagoedladingen. In laatstgenoemde sector is doorgaans sprake van een betrekkelijk gering aantal stuwa-doorsprincipalen. In enkele gevallen hebben deze principalen hun eigen stuwa-doorsbedrijven. Dat vergemakkelijkt de weg naar de fusie.

Maar bij de stukgoed kan men wel rekenen op vele tientallen, zo niet honderdtallen van opdrachtgevers en men moet er niet aan denken, dat al die klanten door één of twee (gefuseerde) bedrijven worden geholpen. Aan de andere kant is het echter zo, dat een dergelijk verschijnsel zich wel heeft voorgedaan in de sector van de containerbehandeling, maar daar liggen de kaarten weer anders.

De gespecialiseerde behandeling van cellulaire schepen of semi-containertonnage kan alleen daar naar behoren geschieden waar speciale terreinen met aangepaste outillage ter beschikking staan, en dat is uiteraard alleen het geval met de daarvoor bestemde dure terminals – welke juist vanwege hun centralisering uitermate functioneel genoemd mogen worden.

Een ander belangrijk marktverschil tussen containeroverslag en conventioneel is de minder doorslaggevende betekenis van de gunstige geografische ligging van Rotterdam. Bij de behandeling van vloeibare en droge massaladingen telt deze factor heel erg zwaar mee; denken wij bijvoorbeeld alleen maar aan de overslag van ijzererts aan de Europoort en de doorvoer daarvan naar het Westduitse achterland.

Inhoud van dit nummer:

'Conventioneel' staat weer centraal

Ship Propulsion in face of Energy Problems

Nieuwsberichten

De gebondenheid van stukgoed – anders dan containers – aan een bepaalde haven is minder strak en ir. Westdijk drukte dit duidelijk uit door te verwijzen naar perioden van moeilijkheden. Is er in Rotterdam iets aan de hand – bijvoorbeeld een havenstaking! – dan zwenkt de ladingstroom voor een groot gedeelte uit naar andere havens. Zelfs het solidair verklaren van de havenarbeid in die andere plaats en de daaruit voortvloeiende weigering om 'zwarte' ladingen te behandelen, vermag doorgaans niet af te schrikken. De handel vindt immers tal van middelen om voor de buitenwereld te verklaren, dat een bepaalde lading niet voor R., maar voor A. bestemd is – en wij laten het aan onze lezers over om deze letters met de volledige namen aan te vullen. Om de woorden van Westdijk te gebruiken, niemand in de stukgoedwereld zit op Rotterdam te wachten, als er daar iets mis gaat.

Als fusies niet het antwoord op de problemen geven, wil dat vooral niet zeggen, dat er niet naar samenwerkingsvormen wordt gezocht. Die kunnen zelfs bijzonder nuttig zijn, altijd voor ogen houdend, dat de eigen identiteit en ook een zekere vorm van pluriformiteit niet verloren mogen gaan. Het uitgangspunt mag zijn een bepaalde decentralisatie, waarbij elke stuwadoord zijn eigen stekje zoekt.

Ondertussen wordt het meer dan duidelijk, dat de periode van onzekerheid in de havenherstructurering een sfeer heeft geschapen die voor alle stuwadoords funest dreigt te worden, zoals de voorbeelden van

Müller-Thomsen ons te zien hebben gegeven. Hier worstelt men met de vraag in welke mate van geleidelijkheid het ene pakket na het andere zal verdwijnen.

Toch al uitgedund in de reserves na de stakingen van 1979, was het voor MT zeker niet eenvoudiger geworden om de benen schrap te zetten teneinde de slagen naar behoren en effectief te kunnen opvangen. Nu die klappen zijn gevallen, is het voor een bepaald deel in onze samenleving al weer erg gemakkelijk om met de beschuldigende vinger naar de directies te wijzen en te zeggen, dat de fouten alleen in het slechte beleid zijn gemaakt.

Een zelfde verschijnsel deed zich immers voor in de sector van de grote nieuwbouw. Voor velen was het al bij voorbaat een uitgemaakte zaak: de directies waren de domoren of de boosdoeners, als zij verstandiger (of minder kwaadaardig) waren geweest, zaten we nu niet met de gebakken peren.

Iets dergelijks bleek uit het betoog van een andere deelnemer aan het Stukgoedforum – de heer G. J. K. Ros, regio-bestuurder van de Vervoersbonden FNV – die onder de aandacht van zijn gehoor bracht dat de schulden onder ons waren en dat de verwijzing naar de wijzigende verschijningsvorm meer als dekmantel van een onbekwaam beleid moest worden gezien.

Dit argument latende voor wat het is – ongenueanceerd – moeten wij nog antwoord geven op de vraag of en, zo ja, voor hoe lang nog in de Rotterdamse conventionele

stukgoedsector moet worden geïnvesteerd. Dat is een dilemma waarmee velen aan de top worden geconfronteerd; welke beslissingen zij ook nemen, zij kunnen er zeker van zijn dat de kritikasters klaar staan om hen als onverantwoordelijke elementen van de samenleving te brandmerken. Als er volgens Westdijk niet wordt geïnvesteerd is de sector van het nog altijd belangrijke conventionele stukgoed voor Rotterdam verloren en ontstaan er volgens hem situaties welke met de depressie in de scheepsnieuwbouw kunnen worden vergeleken.

De Rotterdamse gemeente heeft het de bedrijven gemakkelijk willen maken door een systeem van voorfinanciering; een belangrijke hulpmiddel in een tijd waarin de bedrijven worstelen met een krappe kas. De aanvankelijke protesten die door de havenondernemers tegen dit systeem van voorfinanciering zijn geuit – omdat men vreesde dat de gemeente hiermee een te grote invloed in de beleidsbeslissingen zou krijgen – zijn inmiddels verstomd en een dezer dagen gaat Europe Container Terminus (ECT) als eerste met de steun van de gemeentelijke voorfinanciering op stap naar de Maasvlakte.

Wat tot droefenis stemt is dat de Rotterdamse lucht al weer bezwangerd is met kreten over stakingsacties; nu alles zo zwak en fragiel dreigt te worden kan een staking voor velen het karakter krijgen van een genadeslag.

De J.

## NORSHIPPING 81

Norshipping 81, the 8th International Shipping exhibition will be held in Oslo from 11-16 May 1981.

This trade fair, arranged by the Norwegian Fair Organization, is an exclusive forum of contact in the international shipping world. In view of the conditions under which the industry operates today, with tight markets, uncertainty and constant changes, it is of the utmost importance to meet and receive new impulses and up-to-date information.

Approximately 200 exhibitors have been entered for this year's exhibition. They represent a wide selection of the different branches of industry within or associated with shipping. Judging from the previous experience it is expected that about 10,000 people from the shipping world will visit this year's exhibition.

### Norshipping Seminar

Due to tradition there will be a seminar in connection with the 8th Nor-Shipping exhibition. This will be divided into four sections over two days, *Tuesday 12 and Wednesday 13 May*. The goal of the seminar committee has been to let recognized experts present

some of the current issues within shipping, hereby throwing light on these topics through internal panel discussions and possible contributions from the seminar participants.

Under Section I of the seminar three papers will be presented by internationally known experts, on strategic planning in the vital sectors of the international marine industry.

Section II will be devoted to the relations between developed and developing countries in the maritime field. Leading representatives from government and private industry will discuss the possibilities of establishing a constructive framework for the future maritime relations between developed and developing countries.

Section III focuses on the current energy situation and addresses different ways of reducing energy bills and section IV will deal with the subjects manning of ships, education of ship's personnel and ship's safety in general.

More information from: Norges Varemesse (The Norwegian Fair Organization), P.O. Box 130 Skøyen, Oslo 2, Norway, Tel.: (47-2) 55 37 90, Telex: 18748 messen.

P.A.L.

# 'Ship Propulsion in face of Energy Problems'

by Prof. Dr. Ing. C. Gallin \*



## 1. Introduction

The energy resources of our planet are by nature limited. The drawing (Fig. 1) representing the earth as a burning candle is most suggestive. On the other hand, the world population is increasing exponentially (Fig. 2). It almost doubled in the last 50 years! The energy needs of the human race are increasing too, so that energy scarcity is an unavoidable problem. It has already caused serious economical and political troubles and these will increase for coming generations. Energy scarcity is a general problem, with many aspects and consequences, but we will restrict attention here to shipping and to its effect on ship design.

## 2. Energy Alternatives

The energy for the propulsion of merchant ships is at present almost entirely provided by oil. Oil is a convenient fuel for this purpose: it is fluid and can be pumped, so that is therefore easy to handle and store on board; it is calorifically efficient and relatively clean in burning. But the price of oil has of course increased dramatically in the last decade. Fig. 3 shows the evolution of crude-oil prices in U.S. dollars per barrel. Two oil crises in 1973

Fig. 1

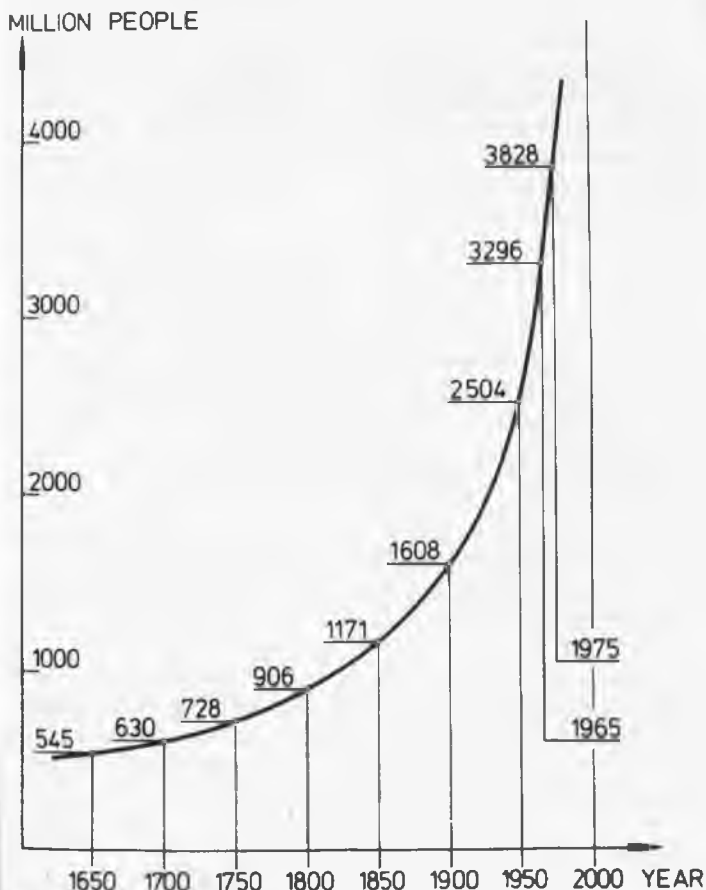


Fig. 2

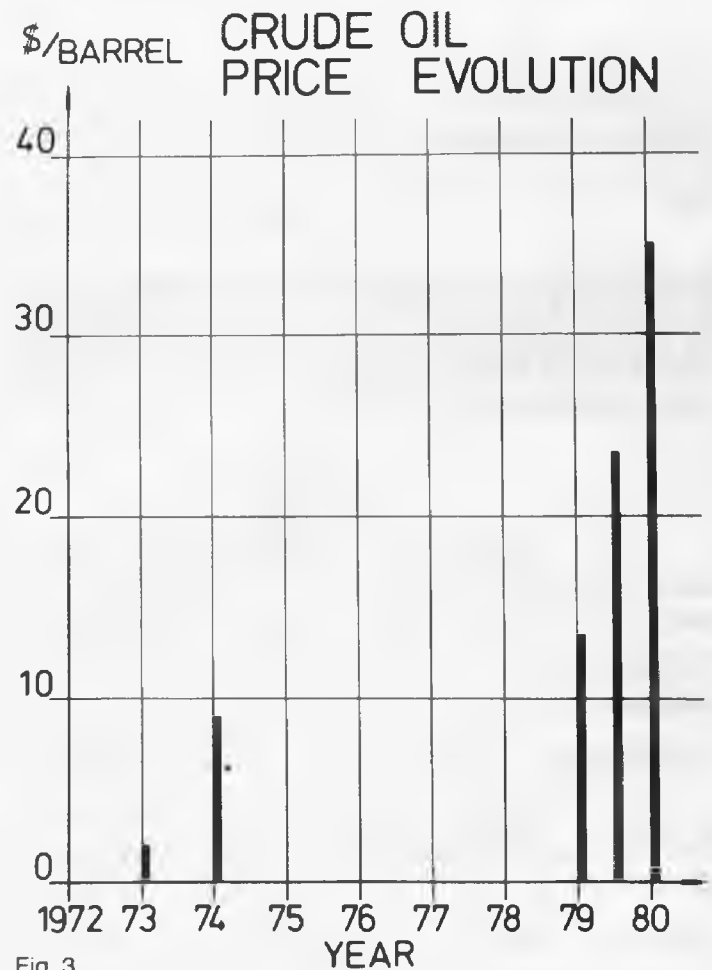


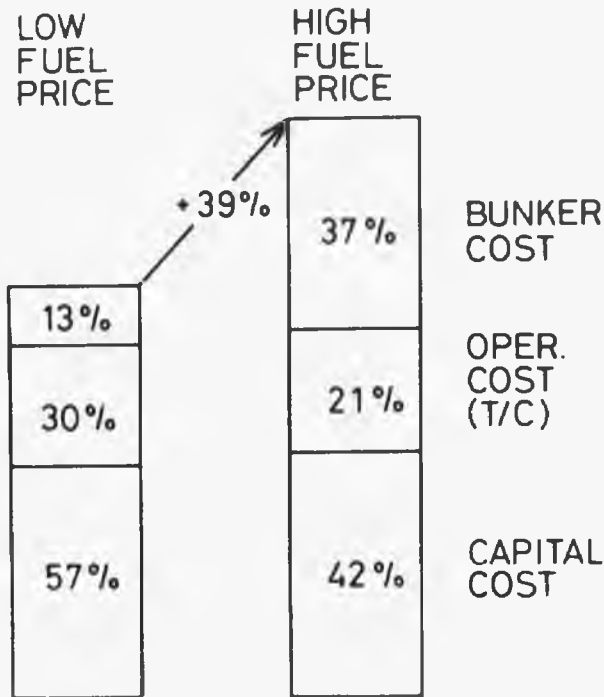
Fig. 3

\* Delft University of Technology

and 1979, brought type price of crude oil from \$ 2 to 9, and then from \$ 13 to 35 per barrel: a 17-fold rise in price!

The fall in the value of the dollar has contributed to this price increase but not to a corresponding extent. Politics may also have played an important role in this alarming development. However, shipowners are being confronted with substantial additional operational costs.

Fig. 4, presented in September 1979 in Rotterdam by Mr. Kristen Knudsen, chief economist of the Norwegian Shipowners Association, illustrates the situation.



The Cost Components of a Ship of 80.000 TDW

Fig. 4

Merchant ships are built and operated for profit making. Economics are essential and part of ship design. Engineers have to consider alternative solutions. Fig. 5 attempts to give an overview of the types of energy available for ship propulsion. In chronological order of appearance, they are wind, coal, oil and nuclear energy.

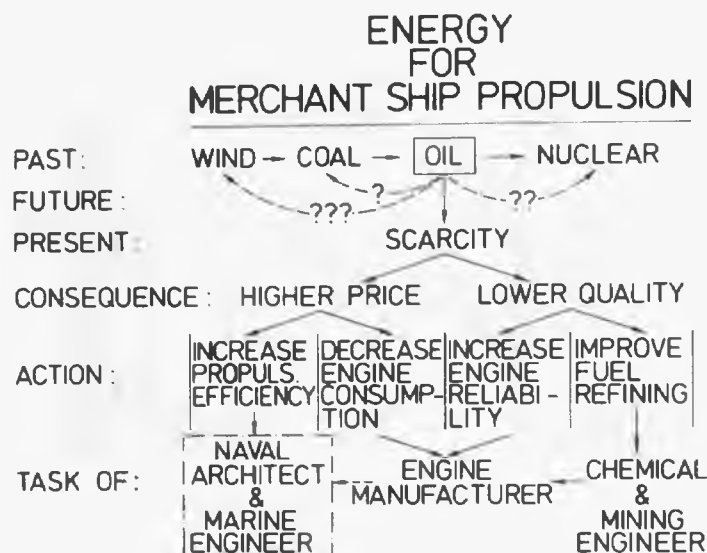


Fig. 5

Everyone knows from schooldays the merit of the first of these in the history of the human race. Sailing ships discovered the continents; then coal, used in steam propulsion, led to bigger ships and shipping became independent of weather conditions and thus more reliable. Oil has already been mentioned; and finally nuclear energy eliminates bunkering for long periods of time. Unfortunately nuclear energy for merchant ship propulsion is, in spite of high oil prices, not yet competitive; moreover, social and environmental considerations make its use in merchant shipping questionable in the near future. Apart from three powerful Russian icebreakers, no atomic-powered merchant ship is in service today. The American cargo ship 'Savannah' was laid up after eight years of service in 1970; the German bulk carrier 'Otto Hahn' in summer 1979, and the Japanese cargo vessel 'Mutsu' never really entered service.

A return to coal may be the next step to be taken. Attempts have already started. The necessary bunker space, as well as the boiler room, involve entirely changed design and bigger ship dimensions. Coal implies more labour on board, exactly contrary to the present trend to reduce crew numbers.

Referring to wind propulsion and considering the present development, we may expect advanced mechanised and totally automatic rigging. But which shipowner can afford today to run his ships at 6-7 knots service speed, a speed which is in any case not to be relied upon?

In Fig. 5, the question marks on the dotted line arrows from oil to other energy forms represent the doubts of the author about such changes. Time will give the best answer, in which combined solutions are not excluded.

Recalling the proverb 'Beggars can't be choosers' we return to considering oil and how to live with its scarcity. This scarcity brings two major symptoms with it: higher prices and lower oil quality. The first is a logical one, the second symptom is caused indirectly. The waste products from the refining or cracking of crude oil – the residual oils – are commonly being burned on merchant ships. As the refining process involves distillation the natural contaminants of oil are concentrated in the residue (Ref. 1). Because of the scarcity oil companies are pushing forward the cracking process and therefore the amount of impurities in the residue increases. A price criterion for the oil and its use as a fuel in different propulsion plants of ships is the viscosity. Fuel suppliers blend different sorts of oil to obtain the required viscosity, but the contaminants remain in the mixture. Other characteristics of the crude oil are also of paramount importance to the quality of bunkers. According to geographical origin, oils are different and some are more suitable than others. It is logical that the scarcity does reduce the choice available. Fig. 5 also shows schematically the actions which engineers have to take in the face of the two named symptoms:

Against higher prices:

- a) The propulsive efficiency should be increased.
- b) The engine consumption should be decreased.

Against lower quality:

- c) The engine reliability, that is, its indifference towards poor fuel qualities should be increased.
- d) The fuel refining process should be improved to reduce contaminants in residual oils.

Action a) is the task of naval architects and marine engineers, b) and c) of engine manufacturers and d) of chemical and mining engineers. Hoping that everyone does his best, and remembering that the cobbler has to stick to his last, I shall now concentrate on the actions of naval architects and marine engineers.

### 3. Propulsion Plant Alternatives

The propulsion plant of a ship is composed of power generator (one or more engines), transmission (shaft, often including cou-

plings and gears) and the propulsion device (propeller). The efficiency of the propulsion system depends on all of them. Fig. 6 gives a short survey of the types of engine used presently in ships together with their main advantages (+) or disadvantages (-). All are well known; they should here be regarded from the fuel perspective only.

We start with the lower line of Fig. 6, the gas turbine. It has the highest fuel consumption (at least 230 g/hpxh) and unfortunately is sensitive to fuel quality, demanding costly grades of fuel (Ref. 2). Its space and weight advantages do not compensate on merchant ships for the extra fuel costs and requirements.

Successive attempts since the early 1950s were doomed to failure. The last example, the four gas-turbined 'Euroliner' container ships of 60,000 hp each, built and prained in 1971 as very advanced ships (Ref. 3) have now, after an uneconomical life, been converted to diesel propulsion (Ref. 4). The prospects of gas turbines for the propulsion of merchant ships are therefore not good for the near future, although much better for naval ships where design requirements are quite different.

On the next line above Fig. 6, and somehow in the shooting line, is the steam turbine. The advantage of this simple rotary machine are incontestable, particularly in the higher range of power outputs. Equally true is the benefit of having steam on board for auxiliary drives, heating and washing of tanks, and so on. But, in spite of the fact that in steam boilers the lowest degree of bunker oil can be burned, fewer and fewer steam ships are now being built. Only six percent of the horse power installed in merchant ships (over 2000 tdw) built in 1979 were steam turbine ships (Ref. 5), compared with about 30 percent only a few years ago. Furthermore, many steam ships, mostly large tankers or containerships, are presently being converted to diesel propulsion (Ref. 6). The reason here is also the relatively higher specific fuel consumption of steam turbine installations (over 200 g/hpxh) compared with that of large diesel engines (about 140 g/hpxh). The quantity of fuel saved, rather than the difference in fuel quality, is here decisive. The quantity saved is above 30 percent, but the price difference between bunker fuel used for boilers and that for low speed diesel engines (3000-3500 sec. Redw. I viscosity) is rather small.

Table I gives an indication of oil prices in relation to viscosity, as they were on March 1980.

Table I

Name	Viscosity Sec. Redw. I	Grade	Price \$/t
1) Marine Gas Oil			318
2) Marine Diesel Oil			300
3) Distillate (Intermediate Fuel)	200	IF 30	207
4) " " "	1500	IF 180	161
5) " " "	3000	IF 320	153
6) " " "	3500	IF 380	150
7) Bunker Fuel	4500	IF 460	148

The big gap in price is between intermediate fuel, for example 1500 sec. Redw. I, and marine diesel oil. The latter is over 80 percent more expensive. Therefore diesel engines requiring marine oil are no longer acceptable for merchant ship propulsion. This is mostly the case for fast diesel engines (1200-1800 rpm) whose use remains restricted to small ships, where special service conditions prevail. On the normal size merchant ship, high speed diesel engines used frequently to be chosen for auxiliary power generation. Here too, because of fuel prices, they are being replaced by medium speed engines or even by shaft generators driven by the cheaper power of the main propulsion engines. It appears that the low speed two-stroke, or the medium speed four-stroke diesel engine, have won the merchant ship propulsion battle.

## PROPULSION PLANT ALTERNATIVES FOR MERCHANT SHIPS

SORT OF ENGINE		SOME SELECTION CRITERIA	
		(+)	(-)
DIESEL ENGINE	SLOW	ROBUST REL SIMPLE	SPACE REQUIRED WEIGHT
	MEDIUM	SMALL LIGHT CHEAP	TRUNK PISTON CYLINDER NUMBER
	FAST	— —	MARINE DIESEL OIL
STEAM TURBINE		LOWEST FUEL REQ ROTARY MACHINE STEAM FOR AUXIL	REL HIGH CONSUMPT BOILER REQUIRED
GAS TURBINE		SMALL & LIGHT ROTARY MACHINE QUICK START	REL HIGH CONSUMPT SPECIAL FUEL REQ

Fig. 6

The modern medium speed diesel engine is able to consume without trouble intermediate fuel in the viscosity range 600-1500 sec. Redw. I, and of, in some respects, poor quality.

The comparison between low and medium speed diesel engines for ship propulsion is an evergreen debate in ship design and goes far beyond the purpose of this article. The author is not keen to walk on ice or to make new enemies. Differences in specific fuel consumption between the two types of engines are insignificant. In the face of low fuel qualities one must objectively admit that the medium speed four-stroke diesel engines with their trunk pistons and higher number of cylinders have a heavier burden to bear. A slight preference by some shipowners towards two-stroke diesel engines has recently become apparent. But the designers of four-stroke diesel engines have not been inactive; much research has been done and progress achieved (Ref. 7). Medium speed engines for merchant ship propulsion, running on poor quality heavy fuels, are becoming common. This development should allow shipowners not to dispense with the impressive advantages in size, weight and price of the four-stroke medium speed diesels. For these reasons, in certain ship types medium speed engines are anyway indispensable.

The efficiency of ship propulsion, regarded as a whole, depends not only on the efficiency of the internal parts (engine and power transmission) but even more on the external part, the propulsive device. The propeller works in the flow configuration behind the ship. The 'external' efficiency is known as:

$$\eta_D = \eta_O \times \eta_H \times \eta_R$$

where  $\eta_O$  is propeller efficiency,

$\eta_H$  hull factor and

$\eta_R$  relative rotative efficiency.

It is a platitude for naval architects that by decreasing propeller revolutions the propeller efficiency increases. Unfortunately, the propeller diameter increases too.

Besides additional costs, space must be available behind the ship to accommodate the larger propeller. This space depends generally on the draught and form of the after part of the ship. Draught is again affected by the type and size of ship and, last but not least, water depth. Therefore the choice of propulsion plant and the resulting efficiency is not totally free. As always in life, and especially in design, decisions have to respect constraints. The secret of successful ship design is how closely to approach the constraints. In doing so, you have at least to know them.

### 4. Usual values and constraints

Thinking of the immense variety of merchant ships in service, it is nearly impossible to establish 'usual values'. Ship propulsion plants can be divided into 'direct' and 'indirect' drives. In the first

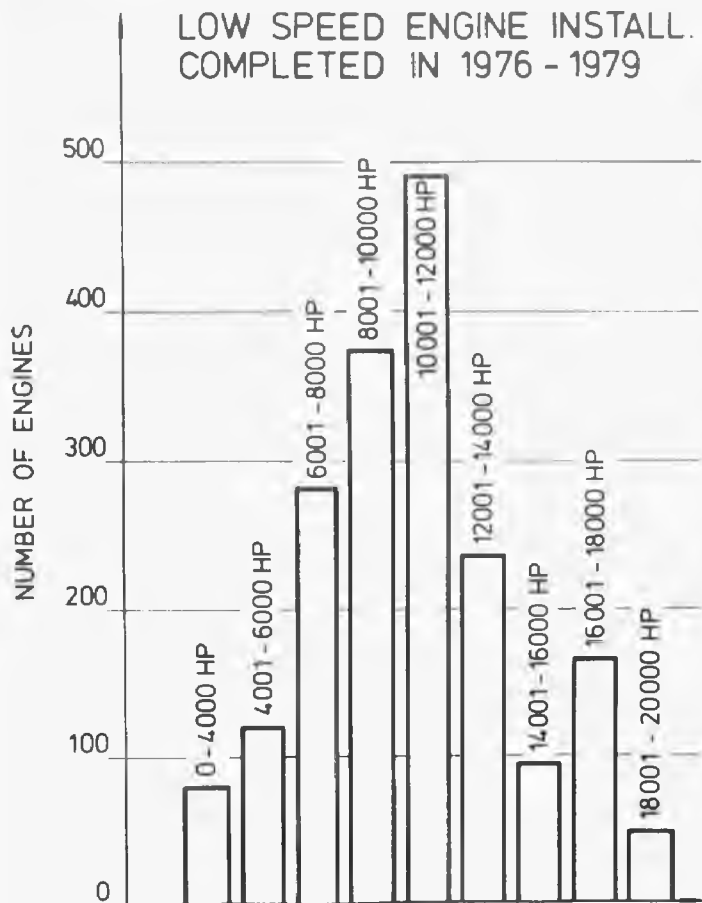


Fig. 7

category the engine (mostly low speed two-stroke diesels) is directly connected to the propeller. In the second group, reduction gears are arranged between the driving engine (four-stroke medium speed diesels or turbines) and the propeller; in this way propeller revolutions can be chosen according to circumstances. In direct drives the propeller rotates necessarily at the same rpm as the driving (low speed) engine. Direct drive is frequent on such vessels as bulk carriers, multipurpose cargo ships, middle-sized or large container and ro-ro ships. Fig. 7, based on the annual statistics published by the 'Motor Ship', shows the numbers of low speed diesel engine installations completed in the period 1976 to 1979. The engines are counted in groups according to their output, in steps of 2000 hp. From this chart one may get a rough impression of the usual power values for the above mentioned ship types. We recognise a kind of 'Gauss-bell', with the peak at 10-12000 hp. A smaller peak follows at 16-18000 hp, this one corresponding to bigger ships. Higher power values are less noticeable, considering the tendency of lower ship's speed caused by the energy problem. Rpm-values of 150 to 122 were until now most usual. Extreme rpm values (170, 230) can also be met for plants under 10000 hp. In the upper range of power values the big engine manufacturers, such as Sulzer, B & W-MAN and their licensees, under the pressure of the fuel crisis, and recognising the relation between propeller revolutions and efficiency, are now offering long-stroke low speed diesel engines running at low revolutions: the largest bore engines at about 90 rpm. This remarkable development confirms that 'necessity is the mother of invention'. A speed of rotation of 90 rpm is being seen at present as a technical limit for two-stroke diesel engines. The question arises as to whether this revolution limit is valid also for the propeller of the ship types previously mentioned. The answer is negative: multipurpose ships with 80 rpm propeller-speed have already been built and Panamax-bulk carriers of 50 rpm are offered by the Danish Burmeister & Wain yard (Ref. 8). In the first case medium speed (775 rpm), and in the

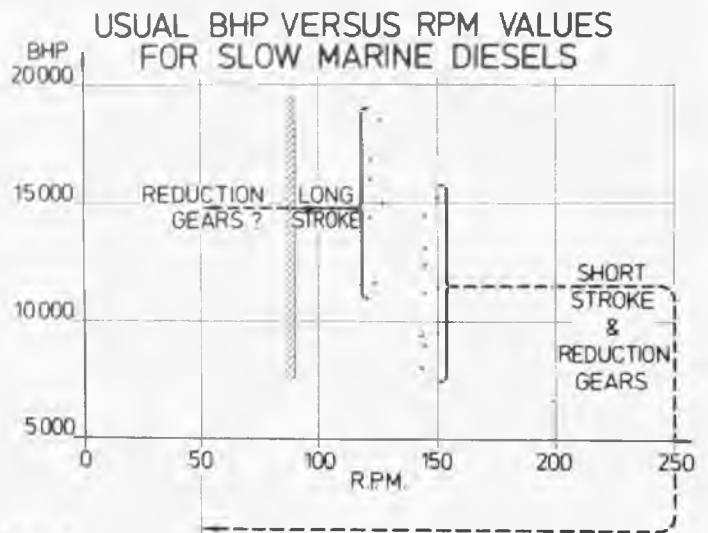


Fig. 8

second case low speed (122 rpm) diesel engines were chosen and in both cases indirect drive (reduction gears) were adopted. Two-stroke low speed diesel engines connected to reduction gear may make a final appearance, a kind of 'dernier cri'. This combination maintains the advantage of this type of diesel engine for those shipowners who swear by it, and at the same time permits the choice of economical low propeller revolution. The increased costs of the heavier two-stroke engine, shaft and propeller and for the gears are to be taken in account, of course, Fig. 8 represents schematically this trend; it also says more: if a shipowner wants a two-stroke diesel engine and accepts a reduction gear, why should he than not take - paradoxically enough - a 'faster' slow-running two-stroke engine?

They are smaller and cheaper and the shipowner may save part of the extra investment for reduction gear, larger shaft and propeller. GMT of Italy realised this possibility and built the new CC600 engine running at 250 rpm. From Fig. 9 it can be seen that the dimensions of this two-stroke diesel engine are comparable with those of a four-stroke medium speed engine running at 430 rpm (Ref. 9). The small size of such fast two-stroke engines makes them suitable in all cases where only a reduced machinery space is available; for example, in conversions from steam to diesel installations.

All the propulsion plants discussed here remain confronted with the nautical constraint of the maximum propeller diameter. There are no rigorous criteria in this matter, in spite of much work already carried out in this connection.

One assumption, for docking reasons, is that the propeller blade in its lowest position should not extend beneath the base line of the ship.

Another requirement is that enough water should remain above the propeller to avoid air suction, and thus torque decrease, cavitation and vibrations. The propeller should not emerge in waves, for the same reasons, but seakeeping complicates things and makes them uncertain. The 'Regulations for the Prevention of Pollution by Oil' of the Inter-Governmental Maritime Consultative Organisation (IMCO) prescribe, for oil tankers in the ballast condition, full immersion of the propeller and trim by the stern not exceeding 1.5 percent of the ship's length (Ref. 10). This requirement is also reasonable for other types of cargo ship. At the same time changing ballast tanks (fuel or water) are forbidden, so that the prescribed draught in the ballast condition can be achieved only by using segregated ballast tanks, which make the ship bigger and more expensive to build.

A special solution of the problem, inspired by river boats, was

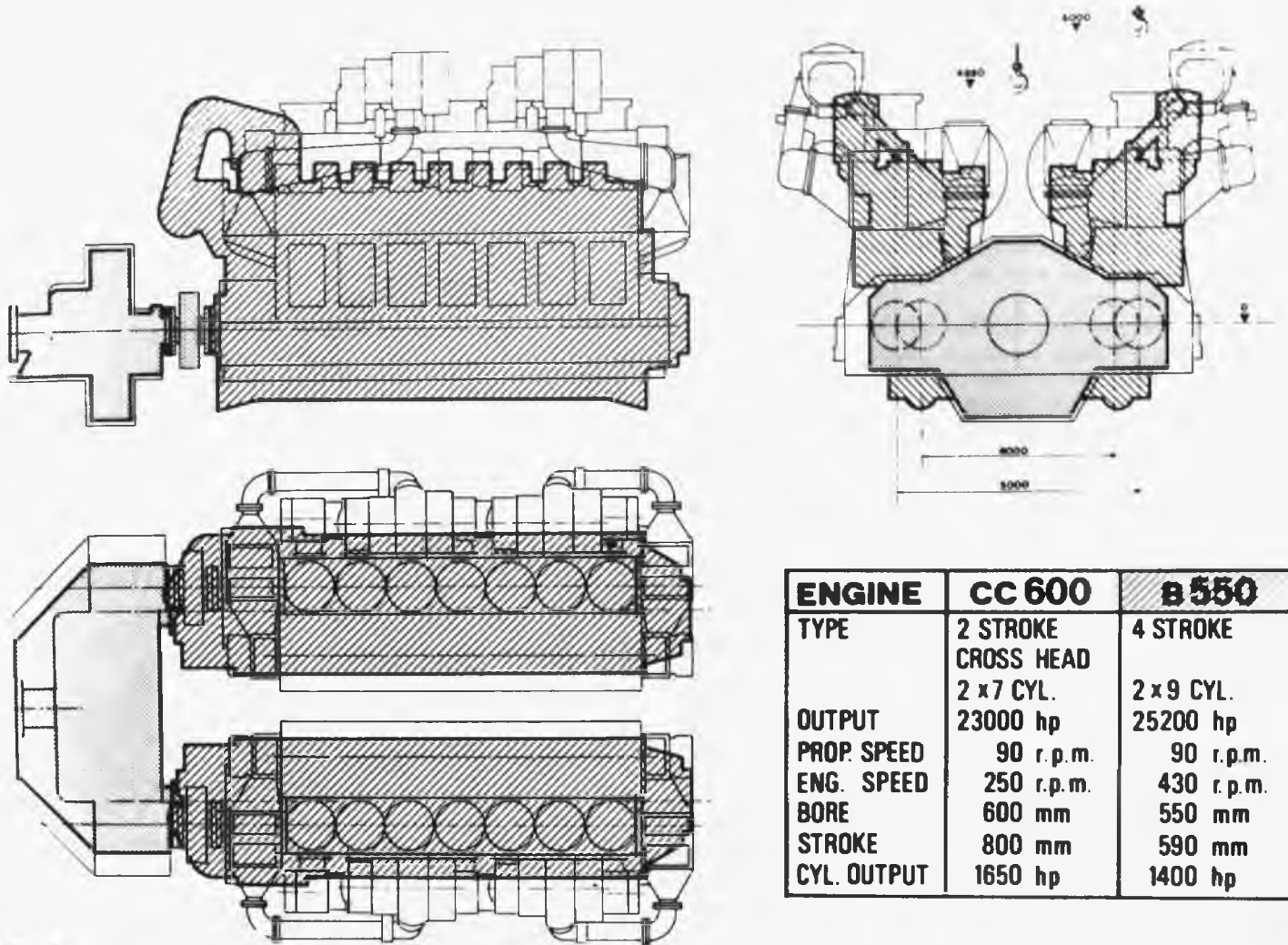


Fig. 9

adopted by Burmeister & Wain for the designs mentioned earlier. The afterhull form of the seagoing ship has a propeller tunnel with side shields, similar to restricted draught ships of inland navigation (Fig. 10). For merchant ships the author proposes propellers penetrating the base line (patents applied for). Special reduction gears and shaft bearings are required. In case of grounding or docking the ship, the propeller is protected by special devices. If some ship call only occasionally in harbours with restricted water depth, the owner must consider whether it is economic to penalise the propulsive efficiency of the ship, because of these cases, for the rest of the year.

The most common criterion for the choice of maximum propeller diameter in ship design practice is the ratio  $D/T$ , where  $D$  is the diameter and  $T$  is the aftership draught. It depends strongly on ship type; for bulk carriers and multi-purpose cargo or ro-ro ships the mean value is 0.7. Model basin staff, delighted to be on the safe side, recommend smaller values. But ships have to be built and sold against heavy competition! Shipyard naval architects are therefore inclined to choose higher  $D/T$  values. Refrigerated ships, for instance on 'banana' draught, attain  $D/T = 0.8$  and are still sailing well.

Fig. 11 is a kind of matrix to give us a feeling for order of magnitude. An important point of reference is the maximum permitted draught in the Panama Canal (about 11.5 m). Assuming  $D/T$  values in the range 0.75-0.80, according to Fig. 12 maximum propeller diameters of 9.0 m for 'Panamax' ships, and about 10.5 m for larger ones, are feasible. For smaller ships, one of the special arrangements mentioned before, may be adopted.



Fig. 10

### 5. Technical Evaluations

To save fuel in ship propulsion means the reduction of hull resistance and the increase of propulsive efficiency. Hull resistance is a complex hydrodynamic design problem outside the subject of this paper. Ways to increase propulsive efficiency have already been commented upon qualitatively and the constraints specified. As a rule in ship design, not only qualitative but particularly the quantita-

tive results decide if a certain way should be followed or not. The problem is always to balance the benefits against additional costs. For that very reason technical and economical evaluations will now be considered, aiming to find the effect of lower propeller revolutions on propulsive efficiency.

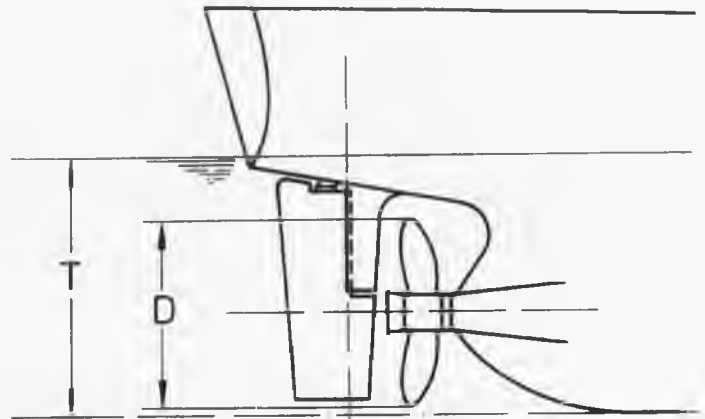
The entire propulsion plant, outside and inside the ship's hull, is analysed as a whole. The calculations are very rough, as is usual in preliminary ship design. The purpose is not to obtain absolute values, which are anyhow valid only for a certain time and place, but to indicate only the order of magnitude of differences for comparative purposes.

In short, the intension is to establish whether it is worthwhile to install in merchant ships propulsion plants with extremely low propeller revolutions. In our time of energy scarcity things may differ from what we learned at school.

The calculations were carried out for two levels of propulsion power, namely: 10.300 dhp (10.500 bhp) and 16.400 dhp (16.700 bhp). By dhp we mean delivered horse power to the propeller, while bhp is brake horse power at the motor flange. These two power values comply with the most usual ranges in Fig. 7. The exact power values are imposed by the data of engines available. For the sake of good comparison, the chosen engines have to come from the same manufacturer. In this case it is Sulzer Brothers which, together with its licenses, have built the largest number of low speed diesel engines.

The propeller speed of rotation was varied between 50 and 250 rpm. A service speed of 16 knots and a block coefficient 0.70 were assumed for the smaller ships, 15 knots and over 0.80 for larger ships (or higher power level). Propeller diameters up to 9.0 m for the first power level group, and about 10.5 m for the second were regarded as feasible. In a first iteration step the propeller diagrams of the 'Wageningen B-series' were used to determine propeller efficiencies and diameter. With regard to the propeller load, the area ratios and blade numbers of propeller were chosen as follows:

## PROPELLER DIAMETER RELATED TO DRAUGHT



T \ D/T	0.70	0.75	0.80
10	7.00	7.50	8.00
10.50	7.35	7.785	8.40
11	7.70	8.25	8.80
11.50*	8.05	8.625	9.20
12	8.40	9.00	9.60
12.50	8.75	9.375	10.00
13	9.10	9.75	10.40
13.50	9.45	10.125	10.80
14	9.80	10.50	11.20

\* PANAMA CHANNEL DRAUGHT

Fig. 11

Table II

power (dhp)	10.300	16.400
area ratio (AE/A)	0.40	0.55
blade number	4	4

Fig. 12

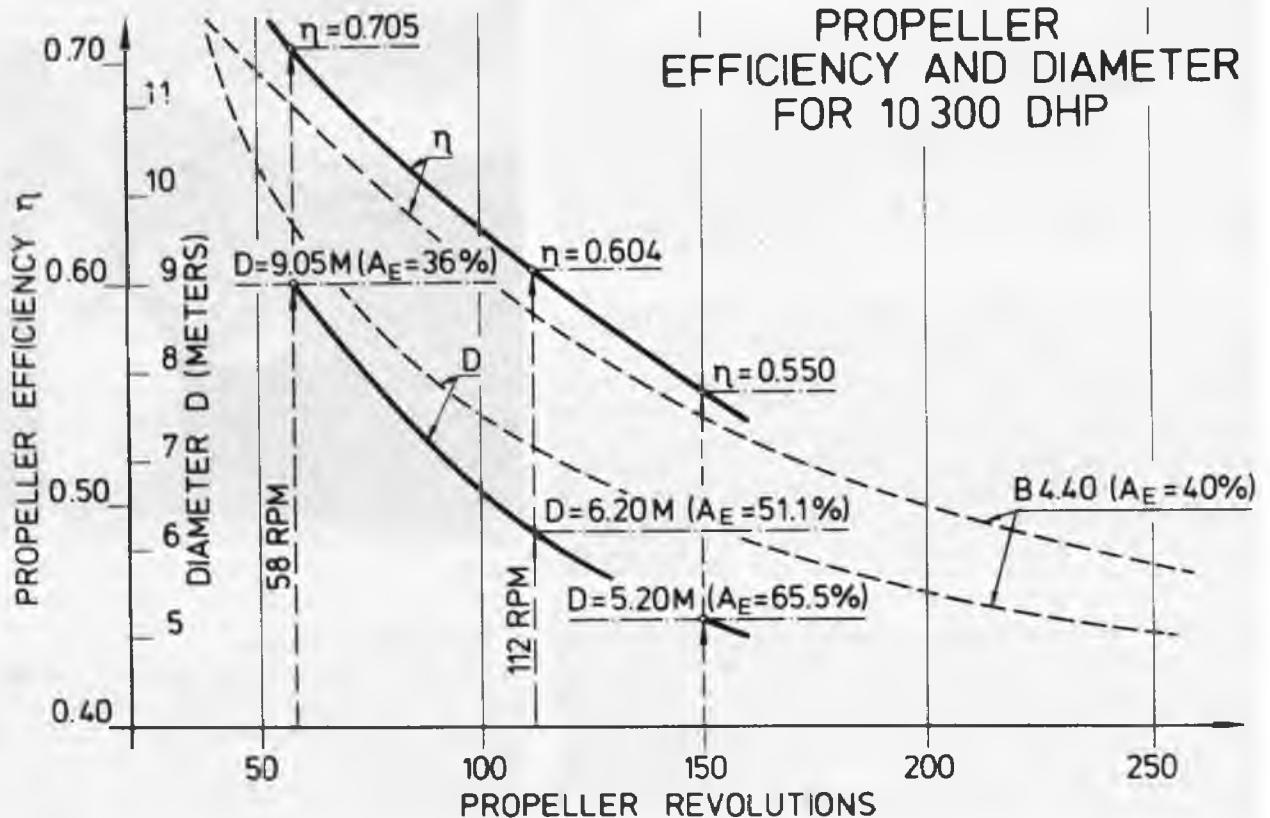




Fig. 13

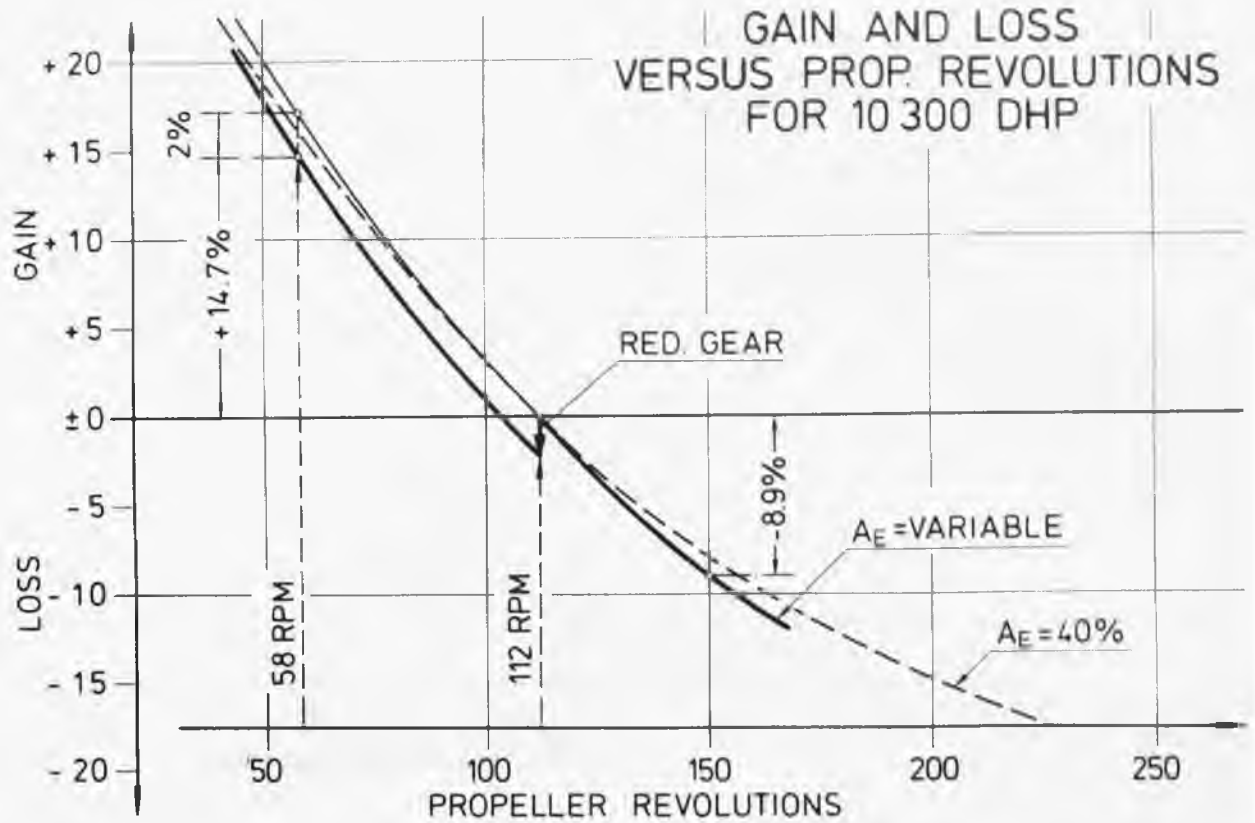
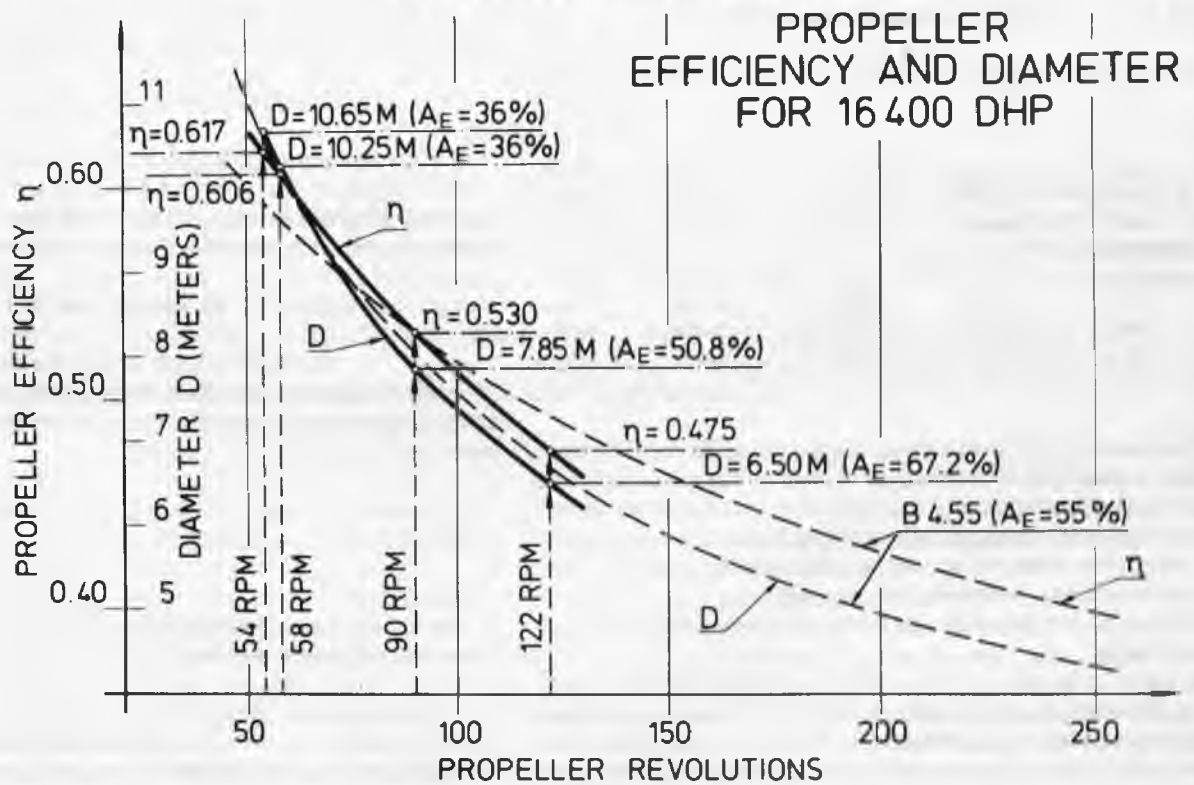


Fig. 14

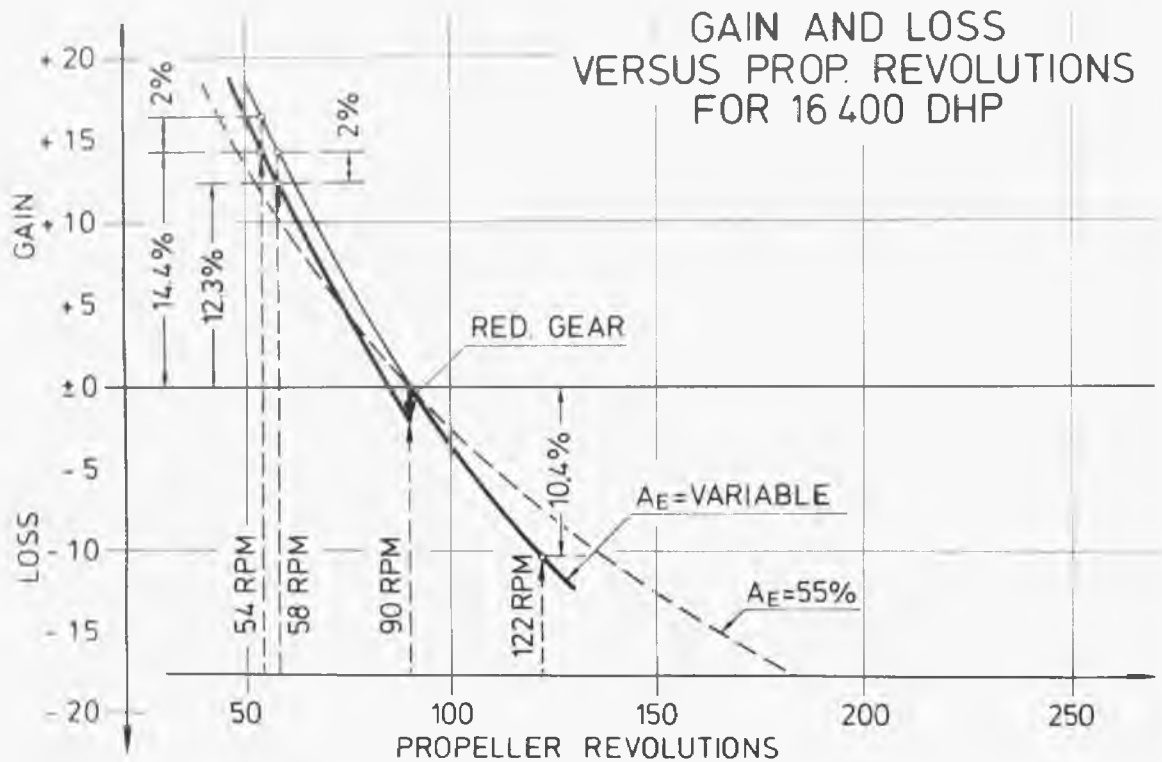


Rough calculations for cavitation control confirmed the chosen area ratios as mean values. The results are presented in Figs. 12 and 14 by dotted lines. The curves of the propeller efficiency ( $\eta$ ) are steady enough in the lower revolutions range to encourage further research. At lower propeller revolutions and increased diameters area ratios could be reduced too, leading to further gains in efficiency.

At higher propeller revolutions the contrary has to be expected. In a second iteration step, with the kind support of Lips, the propeller manufacturer of Drunen, Holland, several propellers were calculated by computer for the most important rpm values.

At the 10,300 dhp power level the usual propeller revolutions are 150 rpm, the lowest offered recently by engine manufacturers being 112 rpm and for a 9 m propeller diameter corresponds to 58 rpm. At 16,400 dhp the most usual speed is 122 rpm, the lowest engine speed is 90 rpm and for about 10.5 m propeller diameter results in 54 rpm. Because of steps in sizes if the reduction gear, 58 rpm was also considered for this power level. The propeller calculations also included cavitation control and the area ratios were accordingly varied, down to the practical minimum of 36 percent. Essential also for price evaluation were the propeller weights. The numerical results of the propeller calculations are given in Table III and shown by continuous lines in diagrams (Figs. 12 and 14).

Fig. 15



**Table III Results of propeller calculations**

Revolutions (rpm)	Diameter (m)	Area ratio (%)	Efficiency	Weights (tons)
For 10.300 dhp				
150	5.20	65.5	0.550	10.5
112	6.20	51.1	0.604	14.0
58	9.05	36.0	0.705	28.2
For 16.400 dhp				
122	6.50	67.2	0.475	21.3
90	7.85	50.8	0.530	28.9
58	10.25	36.0	0.606	44.8
54	10.65	36.0	0.617	49.2

At the lowest power level a three-bladed propeller could be envisaged. A small gain in efficiency of 1-2 percent could be achieved again, but optimum propeller diameter increases further by about 7 percent which is undesirable. According to the author's experience, too many new elements should be avoided in ship design if they are not absolutely necessary for progress.

The three-bladed propeller was therefore abandoned in this preliminary study.

The author is aware that the whole approach of this preliminary study provides a good target for criticism. Of course, vibration calculations, wake measurements, open water and propeller cavitation tests should be carried out before deciding for a given case. All these tests should be made in a third iteration process, when ship's lines are known.

In an attempt to quantify the benefit gain and losses of propeller efficiency, related to one basic rpm value, were calculated in percentages for each power level. This basic rpm value was, in accordance with today's practice, assumed to be the lowest speed offered by manufacturers of engines for direct drive at a given power level.

As already mentioned these basic values were 112 rpm for 10.300 dhp and 90 rpm for 16.400 dhp. The results are plotted in Figs. 13 and 15 against propeller rpm.

For the extreme diameter values of 9.0 and 10.5 m, remarkable gains in efficiency can be seen from these diagrams:

- 14.7% for 10.300 dhp at D = 9.0 m and 58 rpm
- and
- 14.4 % for 16.400 dhp at D = 10.5 m and 54 rpm.

For those shipowners who choose usual rpm values in place of lowest possible in direct drive the additional losses amounts to:

- 8.9% for 10.300 dhp and 150 rpm
- and
- 10.4% for 16.400 dhp and 122 rpm.

Of course hull factors and relative efficiencies are likely to change with the after ship form and propeller diameter but these arguments go beyond the first iteration.

Inside the ship, three design alternatives for ship propulsion plants were presumed for evaluation:

- I Direct drive
- II Indirect drive with one engine
- III Indirect drive with two engines.

Fig. 16 shows these arrangements in which a = the engine, b = elastic coupling or clutch, c = reduction gear and d = propeller. In all three cases the engines are two stroke low speed diesels. For the sake of correct comparison, not only the engines but each kind of component has to come from the same manufacturer. In this particular case the couplings and reduction gears are from Lohmann & Stolterfoht of the Federal Republic of Germany. Naval architects know that the data needed in ship design are: dimensions, weights and prices. These data were collected for the components (a, b, c, d, and e) of each design alternative (I, II, III) and at both power stages (10.300 and 16.400 dhp).

Figs. 17 and 18 present the calculation procedure followed. The results are aggregated in the lower three rows of these figures. Indicated costs are on standard price levels as at April 1980. Information on prices is a delicate matter: the reader will therefore probably understand that in Figs. 17 and 18 only the total costs per alternative and not for each component apart are published.

## PROPULSION PLANT ALTERNATIVES FOR CALCULATIONS

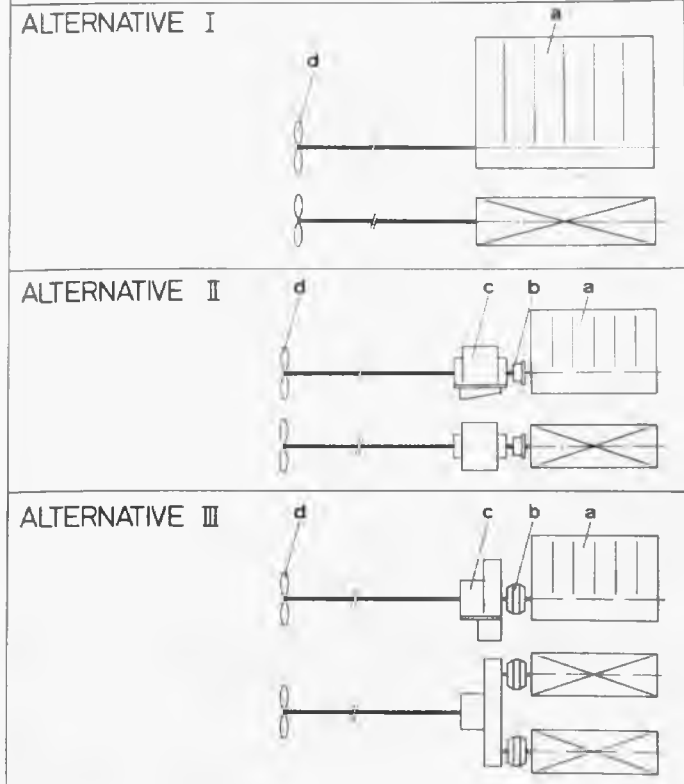


Fig. 16

For the alternative III at the 10.000 hp level it was difficult to find from the same manufacturer (in our case one of the biggest in the world) an adequate 5.000 hp two-stroke diesel engine. Furthermore the selected engines never have exactly the required outputs, corresponding to the power levels. Certain ranges of power are unavailable because of steps caused by the number of cylinders, so the total power output, in order to cover the demand, has to be on the larger side.

Considering the same Figs. 17 and 18, and taking alternative IB (direct drive at minimum rpm) as a base for comparison, we conclude:

At 10.300 dhp power level: as regards length, alternative II (indirect drive – one motor) requires 4.800 mm more space. This disadvantage may be diminished by the fact that the breadth of the reduction gear is smaller than the motor breadth. This allows us to place the propulsion plant alternative II further aft in the ship. Alternative IA has nearly the same length as alternative IB.

The weights of the three design alternatives differ by about  $\pm 70$  tons, which is insignificant in the design of a medium-size or large cargo ship.

The costs of alternative II are \$ 704.000 higher than alternative IB. Alternative IA versus IB saves \$ 174.000 investment. Cost figures are relevant only in connection with the corresponding incomes. An evaluation according to an economic criterion will be carried out later in this paper.

At 16.400 dhp power level: alternative IB (direct drive – minimum rpm) is the shortest. Alternative IA (direct drive – usual rpm) is 2.180 mm longer. This appears to be an incidental result caused by the cylinder numbers of the chosen engines.

Alternative II (indirect drive – one motor) is 9.930 mm longer than IB. Besides the influence of the number of cylinders this remarkable difference shows a clear tendency. Alternative III (indirect drive – two engines) is only 950 mm longer; that is, practically equal. But the breadth of a two-engine installation is unavoidable larger than

a single-engine plant. The consequence would be a shift of the plant forward, which is perhaps a disadvantage. Anyway, the real length of the engine-room can be determined only with known hull lines.

As regards weights, alternative IA is the lightest; alternative IB is the heaviest: the difference amounts to 128 tons. Alternatives II and III lie between them. Such weight differences are not really a problem in the design of normal merchant ships.

Finally the alternative IA (direct drive – usual rpm) being faster than alternative IB (direct drive – minimum rpm) is as expected US \$ 285.000 cheaper. As will be seen in the next chapter this figure misleads because alternative IA has by far the highest fuel consumption. Alternative II (indirect drive – two motors) require US \$ 986.000 resp. US \$ 2.002.000 more investment, with a contrary effect concerning fuel consumption. An economical evaluation is therefore indispensable.

### 6. Economical Evaluations

Comparisons of the three design alternatives from an economical point of view are shown in Fig. 19 for 10.300 dhp and in Fig. 20 for 16.400 dhp, in both cases versus alternative IB.

Starting with a mean specific fuel consumption of 145 g/hp x hour for all the engines considered (Ref. 12), the efficiency gains are translated into fuel savings in tons per day. Assuming 250 sailing days a year and a price of US \$ 160/ton (see table I), the daily savings are transformed into additional incomes (US \$ per year). The sailing days a year and the price of fuel per ton are mean values, which may vary from case to case.

It is anyhow an easy exercise to change this input data because it is used at the end of the computation. The figure in brackets for savings (US \$/year) and the economic criteria are calculated on the assumption that fuel prices will increase further in the future, let us say by 50 percent. In a report forwarded in May 1980 by the U.S. Budget Office of the Congress to the Energy Committee of the Senate increase in oil prices of 73 percent for 1985 is estimated (Ref. 13). So our additional assumption is not at all exaggerated.

Firstly, the economical criterion is the 'pay-out period' (POP) of the additional investment at a given interest rate. The POP was obtained from the formula:

$$\frac{R}{P} = (CRF) \frac{i}{N} ; \text{ where:}$$

- R = savings a year (uniform cash flows)
- P = additional investment
- CRF = capital recovery factor
- i = interest rate
- N = years, in the case equal to pay-out period POP

R and P are known, CRF calculated and identified in the tables of CRF. For let us say  $i = 8$  percent, N is obtained. The interest figure can also be changed according to circumstances.

The pay-out period, as an economic criterion, does not give a direct impression on the benefit obtained during the whole operation life of the ship. Therefore another criterion – the Equated interest Rate of Return (EIRR) or shorter Internal Rate of Return (IRR) – was also used (Ref. 14).

For this we shall first consider the formula of the Net Present Values (NPV):

$$NPV = \sum_{j=1}^N (SPWF)_j^i \times R_j - P$$

(where SPWP = single payment worth factor)  
The interest IRR' is the interest 'i' for which NPV is zero

PROPULSION PLANT COMPARISON FOR 10,300 DHP

SYMBOL	COMPONENT	UNIT	ALTERNATIVE		
			I A	I B	II
			1 MOTOR DIRECT		1 MOTOR INDIRECT
a	ENGINE	TYPE	6 RND 68 M	5 RND 76 M	6 RLA 56
		BHP (MAX)	11,400	11,400	10,720
		RPM (MAX)	150	112	170
		η SHAFT	0.98	0.98	0.96
		DHP (MAX)	11,170	11,170	10,290
		DHP (COMP.)	10,300	10,300	10,300
		RPM (COMP.)	146.0 ≈ 150	109.0 ≈ 112	170
		MM	10,970	10,900	10,200
		TONS	303	376	274
b	COUPLING	TYPE	-	-	KJT 490
		MM	-	-	2,000
		TONS	-	-	13
c	REDUCTION GEAR	TYPE	-	-	GUC 1300 A
		RATIO	-	-	2.9 : 1
		MM	-	-	3,500
		TONS	-	-	36
d	SHAFT	∅ MM	390	430	530
		L MM	12,000	12,000	12,000
		TONS	11	14	21
e	PROPELLER	RPM	150	112	58
		∅ MM	5,200	6,200	9,050
		TONS	10.5	14.0	28.2
TOTAL		MM*	10,970	10,900	15,700
		TONS	325	404	372
SUPPL. INVESTMENT		1000 \$	2,848	3,022	3,726

\* ) LENGTH WITHOUT SHAFT AND PROPELLER

Fig. 17

$$0 = \sum_{j=1}^N (\text{SPWF})_j^{\text{IRR}} \times R_j - P$$

$$\frac{P}{R} = (\text{UPWF})_N^{\text{IRR}} \quad \text{or}$$

$$\frac{R}{P} = (\text{CRF})_N^{\text{IRR}}$$

Not considering inflation or further increases of oil prices the early savings (cash flows) are constant. We can use the uniform series present with factor; and the formula simplifies to

$$0 = (\text{UPWF})_N^{\text{IRR}} \times R - P$$

R and P being known, the CRF can be calculated. Assuming at least 15 operational years of the ship (N = 15), the IRR can be deducted from the CRF tables for the given CRF values. The obtained results are finally given in Figs. 19 and 20.

PROPULSION PLANT COMPARISON FOR 16,400 DHP

SYMBOL	COMPONENT	UNIT	A L T E R N A T I V E			
			I A	I B	II	III
			1 MOTOR DIRECT		1 MOTOR INDIRECT	2 MOTORS INDIRECT
a	ENGINE	TYPE	7 RND 76 M	5 RLA 90	9 RND 68 M	2 x 6 RLB 56
		BHP (MAX)	16,800	17,000	17,100	2 x 9,000 = 18,000
		RPM (MAX)	122	90	150	170
		$\eta$ SHAFT	0.98	0.98	0.96	0.96
		DHP (MAX)	16,460	16,650	16,420	17,280
		DHP (COMP.)	16,400	16,400	16,400	16,400
		RPM (COMP.)	121.8 $\approx$ 122	89.5 $\approx$ 90	149.9 $\approx$ 150	167.1 $\approx$ 167
		MM	14,480	12,300	15,540	8,170
TONS	524	640	456	2 x 2/3 = 426		
b	COUPLING	TYPE	-	-	KJT 530	2 x KAG 470
		MM	-	-	2,600	1,980
		TONS	-	-	18	2 x 15.5 = 31
c	REDUCTION GEAR	TYPE	-	-	GUC 1500 A	GVA 2350 So
		RATIO	-	-	2.6 : 1	3.1 : 1
		MM	-	-	4,090	3,100
		TONS	-	-	55	68
d	SHAFT	$\emptyset$ MM	480	530	620	640
		L MM	12,000	12,000	12,000	12,000
		TONS	17	21	28	31
e	PROPELLER	RPM	122	90	57.7 $\approx$ 58	53.9 $\approx$ 54
		$\emptyset$ MM	6,500	7,850	10,250	10,650
		TONS	21.3	28.9	44.8	49.2
TOTAL	MM*	14,480	12,300	22,230	13,250	
	TONS	562	690	602	605	
SUPPL. INVESTMENT	1000 \$	4,022	4,307	5,293	6,309	

Fig. 18

7. Conclusions

The results of the economical evaluation are instructive and exciting. It seems to be profitable to lower further the propeller revolutions below the present constructive limit of 112 rpm for the 10-12.000 hp range or 90 rpm for the 16-18.000 hp range. This is true provided that a 9 m or 10.5 m propeller diameter respectively can be accommodated and that the shipowner accepts reduction gears.

From Fig. 19 it can be seen that for a propulsion plant of 10.300 dhp the additional investment for alternative II (indirect drive - one motor) can be recovered through fuel savings in 4 (2.5) years and the benefit thereafter amounts to US \$ 215.000 (322.000) per annum. The IRR amounts to about 30 (46) percent, an unusually favourable figure. The alternative 1A (direct drive at 150 rpm) is initially cheaper by US \$ 174.000, but in 1.5 (less than 1) years this advantage is being cancelled by higher fuel consumption. The losses thereafter amount to US \$ 130.000 (195.000) yearly!

For the higher power level (16.400 dhp, Fig. 20), similar results as for the lower power level are obtained when comparing alternative II (indirect drive - one motor) with alternative 1B (direct drive - 90 rpm). The POP is 4.25 (2.66) years and the IRR about 29 (43) percent. Here, too, the faster alternative 1A (direct drive - 122 rpm) loses very quickly, in 1.25 (resp. less than 1) years, the initial

advantage of investment. The penalty thereafter is very high: - US \$ 242.000 (US \$ 363.000) yearly!

From Fig. 20 it can be seen that design alternative III using two engines and one common reduction gear recovers slowly; the POP is 8.5 (5) years. The IRR comes to 15 (24) percent, still good values! The annual income varies between US \$ 330.000 and US \$ 500.000. The longer pay-out period is correct, keeping in mind that two engines are always more expensive than one for the same total power output and rotation speed, in our case by about US \$ 2 million.

On the other hand, two driving engines in a ship means more reliability and flexibility in operation, for maintenance or even slow steaming. In emergency cases, with one engine under repair the other unit can handle the ship: an important point for tankers. In our example the financial balance remains positive. In conclusion, by using alternative III and decreasing the propeller revolutions, the shipowner can benefit from the advantages of a twin-engine plant, which pays for itself in half of the ship's operational life.

The present design analyses may be rough and incomplete, but the problem is dealt with as a whole. The author is convinced that

ECONOMICAL COMPARISON FOR 10 300 DHP = 10 500 BHP VERSUS ALT I B (1 MOTOR DIRECT AT 112 RPM)				
ITEM	UNIT	ALT I A		ALT II
		1 MOT DIRECT	1 MOT INDIRECT	
PROP REVOLUTIONS	RPM	150		58
FUEL CONSUMPTION	G/HP x HOUR TONS/DAY	145 36.5		
LOSSES RESP SAVINGS	%	-8.9	+14.7	
(-)	(+)	TONS/DAY	-3.25	+5.37
		TONS/YEAR	-812	+1342
		1000 \$/YEAR	-130 (-195)	+215 (+322)
SUPPL INVESTMENT	1000 \$	-174		
		+704		
PAY - OUT PERIOD	YEARS	-1 1/2 (-1)		+4 (+2 1/2)
INT RATE OF RETURN	%	-75 (-112)		+30.5 (+45.7)

■ FOR 250 SAILING DAYS A YEAR  
 ■■ AT \$ 160 (240) ONE TON FUEL  
 ■■■ POP AT 8% INTEREST, IRR FOR 15 YEARS OPERATIONAL LIFE

Fig. 19

design problems have to be treated collectively and not by each manufacturer separately, if a good end product – the ship – is to be expected.

This analysis is subject to further improvement.

As we have seen, it started by assuming equal dhp for all design alternatives at a given power level. Different propeller rpm numbers produce efficiency benefits, that is, fuel savings, which balance and exceed the additional investments for gears, couplings, larger shafts and propellers. In other words, the respective ships can be run at constant speed with less propulsion power. That means also that in these design alternatives, with higher efficiency, the most also assumed installed power of the propulsion plant is not being used entirely. For correct economical comparison the ship's speed has to remain constant.

The next iteration step should then be to reduce as well the installed power, as the case may be, and take smaller cylinder numbers or other engine types. The additional investment will decrease too and the results will be more attractive. Summing up, the general conclusion of this study is evident: indirect drive using propeller revolutions in the range 50-60 rpm and two-stroke diesel engines is technically feasible and economically a very attractive solution for merchant ships, provided that the propeller diameter can be accommodated. It seems to be an appropriate answer to ship propulsion in an era of energy problems.

## 8. Acknowledgement

The author is much obliged to Dr. Ing. E. G. Faber of Messrs. Gebr. Sulzer AG in Winterthur, to Dr. Ir. C. Pronk of Messrs. Lips in Drunen, to Mr. Karl-Heinz Siefert and Otto Heiderich of Messrs. Lohmann & Stollerfoht GmbH in Witten for their most valuable advice and effective co-operation.

## 9. References

- Lake, V. M. and Thomas, E. L. Owners' problems associated with future marine fuels'. M.E.R. October 1979.
- Ottensen, G. and Falster, S. 'Fuel oil qualities and additives'. Schiff und Hafen/Kommandobrücke. Heft 11, 1979.
- O'Hare, L. R. and Holburn J. G. Operational experience with gas turbine container ships'. Shipping World & Shipbuilder, November 1972.
- Carpenter, D. B., Holburn, J. G. and O'Neil, D. A. 'System integration of the GTS Euroliner from conception to operation'. Marine Technology, January 1973.
- Novak, S. M., Van Oirschot, P. W. C. M., Young, H. P. and O'Neil,

ECONOMICAL COMPARISON FOR 16 400 DHP = 16 700 BHP VERSUS ALT I B (1 MOTOR DIRECT AT 90 RPM)					
ITEM	UNIT	ALT I A		ALT II	ALT III
		1 MOT DIR	1 MOT INDIR	2 MOT INDIR	
PROP REVOLUTIONS	RPM	122		58	54
FUEL CONSUMPTION	G/HP x HOUR TONS/DAY	145 58.1			
LOSSES RESP SAVINGS	%	-10.4	+12.3		+14.4
(-)	(+)	TONS/DAY	-6.04	+7.15	+8.37
		TONS/YEAR	-1510	+1787	+2092
		1000 \$/YEAR	-242 (-363)	+286 (+429)	+335 (+502)
SUPPL INVESTMENT	1000 \$	-285		+986	+2002
PAY OUT PERIOD	YEARS	-1 1/4 (-1)		+4 1/4 (+2 2/3)	+8 1/2 (+5)
INT RATE OF RETURN	%	-85 (-127)		+28.6 (+43.5)	+14.6 (+24.3)

■ FOR 250 SAILING DAYS A YEAR  
 ■■ AT \$ 160 (240) ONE TON FUEL  
 ■■■ POP AT 8% INTEREST, IRR FOR 15 YEARS OPERATIONAL LIFE

Fig. 20

- D. A. 'Increased profits for gas turbine containerships by unique applications of combustion technology and hydrodynamics'. Transactions of SNAME, vol. 85, 1977.
- 'Twilight of the gas turbine'. The Motor Ship, March, 1980.
- 'Why medium speed engines were chosen for the Euroliner conversions'. The Motor Ship, January 1980.
- Geisler, O., Gietzelt, M., Schröder, H., und Zehner, P. 'Entwicklungstendenzen im Schiffsmaschinenbau 1979'. Hansa, Heft 2, 1980.
- Hogan, B. 'Fuel costs force ships to diesels'. Lloyd's List, June 26, 1979.
- Diesels replace steam turbine in large tanker'. The Naval Architect, January, 1980.
- 'Marine Propulsion Conference'. Organized by Motor Ship in London, March 5/6, 1980.
- 'Viele Aufträge für Motorenwechsel'. Nachrichten für Schiffbau, Heft 20, Mai 19, 1980.
- Sulzer, P. G. 'Fuel consumption figures better in 1980'. Norwegian Shipping News, No. 4, 1980.
- Wolf, G. 'Sulzer: ready to combat the fuels of the future'. M.E.R., April 1980.
- Eberle, M. K. 'The marine diesel engine in view of present and future low grade fuels'. Schip en Werf, Nr. 25, 1979.
- Holbrook, R. P. 'The influence of future fuels on selection of diesel engines'. M.E.R., March, 1980.
- 'Hamlet Alice – First in a series of multipurpose vessels from Burmeister & Wain'. Shipping World & Shipbuilder, October, 1977.
- 'Economical small diesel engines for slow turning propellers'. M.E.R., August, 1978.
- 'Der ökonomische Panamax-Bulkcarrier'. Hansa, No. 1, 1976.
- 'New B&W Economy Panamax Bulker'. Letter and Leaflet of Burmeister & Wain Shipyard, of April 6th, 1977.
- 'The GMT CC 600. short stroke, two-stroke, cross-head diesel engine – A new approach for overall economy in marine propulsion and land based power generation'. Leaflet of Grandi Motori Trieste, 1979.
- 'Steam to diesel conversion – CC 600 makes GMT a leading contender'. Marine Week, October 5-11, 1979.
- 'The International Convention for Prevention of Pollution from Ships', Regulations 13 and 14. IMCO, London 1973.
- 'The International Conference on Tanker Safety and Pollution Prevention'. IMCO, London 1978.
- Gallin, C., 'Inventiveness in ship design'. Transactions of the North East Coast Institution of Engineers and Shipbuilders, 1978.
- Schip en Werf, no. 2, Jan. 1979.
- 'Harmony with s.f.c. reference conditions – New values from B&W... and Sulzer's revised sfc values'. Marine Propulsion International, April 1980.
- 'Vat olie kost binnen vijf jaar 52 dollars'. Nieuwe Rotterdamse Courant-Handelsblatt, May 23rd, 1980.
- Benford, Harry. 'Fundamentals of ship design economics'. University of Michigan, Department of Naval Architecture and Marine Engineering, No. 086, May 1970.
- Oostinjen, Th. M. 'Economic criteria for ship design optimization'. Schip en Werf, No. 23, 1972.



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

Voorlopig programma voor lezingen en evenementen in het seizoen 1980/1981

## ONTMOETINGS-DAG 'MARITIEME TECHNIEK'

19 mrt (do) TH Delft. Aanvang 09.00 uur.  
Zie Schip en Werf no. 4 d.d. 13 februari  
1981, pag. 60.

## DE WETENSCHAPPELIJK INDUSTRIË- LE DIENSTVERLENING VAN HET MARI- TIEM RESEARCH INSTITUUT NEDER- LAND\*

door prof. dr. ir. J. D. van Manen en ir. G. A.  
Bakker, directeurs van het MARIN  
19 mrt (do) Rotterdam  
20 mrt (vr) Amsterdam  
26 mrt (do) Groningen

## ALGEMENE LEDENVERGADERING

22 apr. (wo) Vlissingen

## MODERNE GRAFISCHE METHODEN BIJ VOORONTWERPSTUDIES VAN SCHEPEN

door dr. ing. L. K. Kupras en ing. A. P. de  
Zwaan van de TH Delft, afdeling  
Scheepsbouw- en Scheepvaartkunde  
23 apr. (do) Rotterdam

## Onderwerp nader op te geven

29 apr. (wo) Amsterdam

## MACHINEKAMERS NU EN IN DE TOE- KOMST

door L. H. A. van Oostrom van Wolfard &  
Wessels B.V., Groningen  
28 apr. (di) Groningen

## Onderwerp nader op te geven\*\*

21 mei (do) Rotterdam

**NB:** Dit voorlopige programma zal in de  
loop van de komende maanden worden  
aangevuld, ook wijzigingen zijn moge-  
lijk.

\* Lezingen in samenwerking met de  
Sectie Scheepstechniek van het Kon-  
inklijk Instituut van Ingenieurs en het  
Scheepsbouwkundig Gezelschap 'Wil-  
liam Froude'.

\*\* Lezingen in samenwerking met het  
Institute of Marine Engineers (Nether-  
lands Branch).

## Verenigingsnieuws

### HET JAARDINER 1981

Ook dit jaar was de belangstelling voor het  
jaardiner in het Rotterdamse Hilton Hotel  
weer groot. Van de 330 deelnemers die  
zich hadden opgegeven moesten helaas  
enkel om verschillende redenen verstek  
laten gaan, en zo verzamelden zich 318  
dames en heren in Le Jardin voor een  
gezellige kout, onder het genot van een  
drankje.

Helaas was onder de afwezigen ook onze  
voorzitter, die wegens onverwacht verblijf  
voor zaken in het buitenland, zijn taak als  
tafelpresident niet kon waarnemen. Geluk-  
kig werd die taak op bekwame wijze over-  
genomen door de heer ing. C. W. van Cap-  
peilen, die als vertegenwoordiger van de  
afdeling Rotterdam in het Hoofdbestuur, de  
gasten welkom heette en het telegram met  
de beste wensen voor een gezellig jaardi-  
ner van onze voorzitter voorlas.

Nadat omstreeks 19.00 uur iedereen in de  
Gouden Balzaal had plaatsgenomen, kon  
het diner dansant beginnen. Zoals elk jaar  
werd ook nu weer een telegram van aan-  
hankelijkheid aan Hare Majesteit de Konin-  
gin verzonden en een dronk op het welzijn  
van Haar en haar huis uitgebracht, waar-  
voor zij haar dank liet overbrengen in een  
antwoordtelegram.

Op de tonen van muziek uit 'good old times'  
werd menig dansje gemaakt. 'The Blue  
Monday Seven', een trouvaille van de voor-  
zitter van de clubcommissie, hebben zich  
enthousiast van hun taak gekweten.  
Het optreden van Martine Bijl en haar bege-

leider, Henk van der Molen, was zoals altijd  
weer ontwapenend en sprankelend gezell-  
ig. Het applaus na haar optreden en de  
lovende woorden van de tafelpresident,  
waren hiervoor een goede graadmeter.  
Een kort slotwoord van de tafelpresident  
om half twaalf, waarbij hij de muziek en het  
personeel van Hilton bedankte voor de  
goede verzorging en de gasten een wel  
thuis toewenste, vormde het officiële einde  
van deze geslaagde avond.

P.A.L.

## Ballotage

De volgende heren zijn voor het *gewoon*  
*lidmaatschap* voorgedragen aan de Ballo-  
tage-Commissie:

### G. R. BAZUIN

Oud-SWTK (met diploma C); IHC Holland,  
afd. Service/Dredging advisory Service/af-  
ter sales, Kinderdijk  
Rossinilaan 35, 4384 MB Vlissingen  
Voorgesteld door G. K. Brouwer

### Ing. B. K. BOEKHOUT

Afgest. HTS afd. Scheepsbouwkunde  
Julianastraat 47, 2202 KC Noordwijk a/Zee  
Voorgesteld door P. A. Luikenaar

### T. VAN DER BOL

Leraar Hogere School voor Scheepswerk-  
tuigkundigen, Rotterdam  
A. Camusplaats 292, 3069 BS Rotterdam  
Voorgesteld door P. C. de Haan

### A. C. DRIESSE

Oud-SWTK (met diploma B); Technisch  
assistent Zeeschepenreparatie bij P. Smit  
Jr. B.V., Rotterdam  
Gruttostraat 7, 3291 XB Strijen  
Voorgesteld door ing. W. J. Lasschuit

### J. DEN DUNNEN

MTS afd. Scheeps- en Werktuigbouwkun-  
de; Begroter Nieuhuis & Van den Berg  
Scheepsreparatiebedr., Rotterdam  
Leeuwendaal 32, 3273 XD Westmaas  
Voorgesteld door A. E. van Dodeweerd

### A. VAN DE ENT

Docent Hogere School voor Scheepswerk-  
tuigkundigen, Rotterdam  
Zwaanstraat 9, 2971 BA Bleskensgraaf  
Voorgesteld door P. C. de Haan

### Ing. R. J. VAN EIJLE

Hoofd Bedrijfsbureau Amerglass B.V.,  
Oosterhout  
Noordmolenwerf 74, 3011 DJ Rotterdam  
Voorgesteld door P. A. Luikenaar

### M. DE GROOT

Hogere Zeevaartschool voor SWTK'n,  
A'dam, HTS-structuur; SWTK Esso Tank-  
vaart Maatschappij B.V.  
Europaplantsoen 58, 2355 AS Hoogmade  
Voorgesteld door S. J. Kuiper

### Ing. A. KOMMERS

Medewerker Expertise- en Ingenieursbu-  
reau Van Helden, Schippers en Nobels,  
Rotterdam  
Witmos 20, 2914 XJ Nieuwerkerk a.d.

IJssel  
Voorgesteld door J. van Dorp

A. C. DE KUBBER  
Adj.-directeur Maritiem Instituut 'De Ruyter', Vlissingen  
Burg. Stermerdinglaan 105, 4388 JX Oost Souburg  
Voorgesteld door G. K. Brouwer

Ing. P. VAN LEERDAM  
Technisch Adviseur Industr. Handelmij. Willem Pot B.V., Rotterdam  
Almondestraat 18, 2676 VM Maasdijk  
Voorgesteld door P. A. Luikenaar

R. F. J. J. VAN LOON  
Hogere School voor SWTK'n, A'dam, HTS-structuur; SWTK Nedlloyd Rederijdiensten B.V., Rotterdam  
Snoeckgensheuvel 93, 3817 HL Amersfoort  
Voorgesteld door J. den Arend.

J. PEET  
Oud-SWTK (met diploma B2); Technisch inspecteur Eibe Transport Union GmbH, Rotterdam  
Magnoliastraat 24, 3297 BC Puttershoek  
Voorgesteld door H. H. van Stralen

M. J. M. SCHREURS  
Engineer Surveyor to Lloyd's Register of Shipping, Rotterdam  
Margrietstraat 1, 3265 BL Piershil  
Voorgesteld door ing. L. O. Jonker

Dipl. Ing. J. A. SMIT  
Groepsdirecteur B.V. Kon. Mij. De Schelde, Vlissingen  
Mariekerksweg 14, 4365 NH Meliskerke  
Voorgesteld door ir. J. N. Joustra

J. R. H. SMIT  
Inspecteur T. D. Rederij Splethoff's Bevrachtingskantoor B.V.  
Van Nijenrodeweg 789, 1082 JJ Amsterdam  
Voorgesteld door ing. H. Bitter

P. VERHEUL  
Hogere School voor SWTK'n, A'dam, HTS-structuur; SWTK Kon. Hollandsche Lloyd, A'dam  
Vosmaerstraat 57, 2032 LB Haarlem  
Voorgesteld door J. den Arend

Ing. J. G. VAN DER VOOREN  
Leraar Electrotechniek Hogere School voor Scheepswerktuigkundigen, R'dam  
Blauwgras 2, 3068 BD Rotterdam  
Voorgesteld door P. C. de Haan

CH. J. J. DE VOS  
Engineer Surveyor to Lloyd's Register of Shipping, R'dam  
Slingehof 6, 2987 CW Ridderkerk  
Voorgesteld door ing. L. O. Jonker

L. G. WARNAAR  
SWTK (met diploma C1) Smit Internationale Sleepdienst B.V., R'dam  
Asterstraat 45, 3135 HA Vlaardingen  
Voorgesteld door B. A. Burger

J. C. DE WIT  
Kapt. t/ze (T) b.d.; Lid Examen Commissie Scheepswerktuigkundigen, Den Haag  
Vlielandseweg 89, 2641 KB Pijnacker  
Voorgesteld door Chr. Heeres

Voorgedragen als *junior lid*:

C. W. F. BUITENDIJK  
Studerende a.d. HTS Dordrecht, afd. Scheepsbouwkunde  
Nieuwe Bosweg 4 I, 3341 LH H I. Ambacht  
Voorgesteld door J. Holster

R. W. M. HOEFSLOOT  
Studerende a.d. HTS Dordrecht, afd. Scheepsbouwkunde  
Touwbaan 24, 3142 BT Maassluis  
Voorgesteld door ir. M. Huisman

M. P. LASKER  
Studerend a.d. Noordelijke Hogere Academie v. Scheepvaart en Techniek  
W. A. Scholtenweg 15 a, 9607 PH Foxhol  
Voorgesteld door H. J. Egberts

M. H. C. PEETERS  
Studerende a.d. HTS Dordrecht, afd. Scheepsbouwkunde  
Romelaan 63, 4731 EG Oudenbosch  
Voorgesteld door ir. M. Huisman

E. J. STIERMAN  
Student a.d. TH Delft, afd. Scheepsbouwkunde  
Zeelandstraat 80 I, 1082 CA Amsterdam  
Voorgesteld door P. A. Luikenaar

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

## Personalia

**C. H. Akerboom**  
Met een receptie op 27 februari j.l. werd het 25-jarig jubileum gevierd van de heer C. H. Akerboom als directeur van de Scheepswerf en Machinefabriek Gebr. Akerboom B.V. te Leiden.

Tevens werd op die dag het feit gevierd dat de heer J. A. Akerboom 50 jaar aan het bedrijf was verbonden; hij is sedert 1949 directeur van de Vennootschap.

**Directeur MacGregor Holland B.V.**  
Met ingang van 15 januari 1981 werd de heer ir. C. Verdonk benoemd tot directeur van MacGregor Holland B.V.

## Nieuwe opdrachten

**Gebr. Akerboom**  
De Scheepswerf en Machinefabriek Gebr. Akerboom, te Leiden, heeft van de regering van Nigeria opdracht ontvangen voor de bouw van totaal 8 vaartuigen. Het gaat hierbij om 2 dubbelschroef passagiersschepen (35 × 8 × 2,75 m) met een vermogen van 1000 pk totaal, 3 dubbel-schroef meetvaartuigen (11 × 3,5 × 1,80 m) met een vermogen van 170 pk totaal en 3 lichtmetalen meetvaartuigen (5,5 × 1,90 × 0,60 m) met een vermogen van 100 pk totaal.

Met de opdracht is een bedrag van f 10 miljoen gemoeid.

### HAM Holland

HAM Holland, de in bagger- en opspuitwerkzaamheden gespecialiseerde werkmatschappij van Hollandsche Beton Groep nv (HBG) heeft acht nieuwe opdrachten, verspreid over Nederland, België, Frankrijk, Nigeria, Abu Dhabi en de Verenigde Staten van Amerika ontvangen. Deze opdrachten vertegenwoordigen een waarde van 133 miljoen gulden. In Nederland betreft het de aanleg van een dam in de provincie Zeeland en de verhoging van een zeedijk in de provincie Friesland. In België zal men zich gaan zetten aan de verdieping van de rivier de Maas met inzet van een nieuw gebouwde kraan op ponton. In Frankrijk is de opdracht verkregen voor de uitbreiding van de haven van La Rochelle. In Nigeria is naast twee onderhoudsbaggerwerken een opspuitwerk verkregen te Victoria Beach. Tot slot zal in de Verenigde Staten van Amerika met behulp van een nieuwe sleep-hopperzuiger aan de oostkust een onderhoudsbaggerwerk worden uitgevoerd. Een aantal van de opdrachten wordt uitgevoerd in combinatie met derden, waaronder andere concernonderdelen van HBG.

## Tewaterlatingen

### Nauticas Mexico

Op 21 februari j.l. werd vanuit de nieuwe schepenhal van de B.V. Scheepswerf en Machinefabriek 'De Merwede' te Hardinxveld het eerste schip met goed gevolg tewatergelaten.

Het schip de *Nauticas Mexico*, een vrachtschip voor general cargo met opleidingsaccommodatie voor 200 cadetten, werd gedoopt door mevrouw Maria Rosales de Mujica.

De voornaamste gegevens zijn: L.o.a. 150,50 m; LII. 140 m; Br. 21 m; Holte tot hoofddek 12,50 m. Diepgang 9,20 m. Deadweight: 12.000 ton; Voortstuwing: Schelde Sulzer dieselmotor 11.400 pk; Snelheid 18 knoop.



Het schip dat gebouwd wordt in opdracht van het Ministerie voor Communicatie en Transport van Mexico, krijgt een accommodatie voor 273 personen. Voor de taak als opleidingsschip wordt het uitgerust met een extra stuurhuis en vele moderne navigatiemiddelen waaronder een complete navigatie- en machinekamersimulator. Het schip zal in juli van dit jaar worden opgeleverd.

## Verkochte schepen

### Jan Tavenier

Via bemiddeling van Supervision Shipping & Trading Cy te Rotterdam, is het Nederlandse m.v.s. *Jan Tavenier*, eigendom van Rederij Motorschip BAB-T te Zaandam, verkocht aan Scheepvaartkantoor Holwerda te Heerenveen. Het schip werd gebouwd te Makkum in 1977, is van het openshelterdecktype, heeft ca 3.800 tons draagvermogen en is uitgerust met een M.A.K.-dieselhoofdmotor van 2.500 pk, waarmee een snelheid behaald wordt van 13 knopen.

De overdracht heeft inmiddels te Amsterdam plaatsgevonden en het schip blijft onder Nederlandse vlag, maar is herdoopt in *Frisian Liner*.

### Internavis I

De rederij 'Heavy Load Shipping Co. n.v.' te Curaçao, deel uitmakend van de Jumbo Shipping-groep, heeft per 1 februari jl. het zware ladingschip *Internavis I* (5373 dwt) gekocht.

Het schip was eigendom van de Compagnie Maritime Française Internavis (Saga Groep). Dit bedrijf heeft zich onlangs uit de zware lading scheepvaart teruggetrokken. De *Internavis I* vaart, evenals de *Internavis II*, al sinds december 1979 onder het management van Jumbo Shipping. Het ligt in de lijn der verwachtingen dat de *Internavis II* (4000 dwt) ook zal worden overgenomen. De *Internavis I* is inmiddels omgedoopt tot *Stellaprima* en zal voortaan onder Nederlandse vlag de wereldzeeën bevaren. Met haar laadgerei van 700 ton hefcapaciteit behoort zij tot de zeer kleine groep der 'super heavy-lifters'.

## Technische informatie

### First SD18 cargo liner launched

The first SD18 18,000 tonne general cargo liner has been launched by Austin and Pickersgill, of Sunderland.

The vessel is one of three for Pakistan's National Shipping Corporation. All three ships are scheduled for completion next year under an order worth around £20 million.

The SD18 is a twin-hatch craft with a cross cargo of 24,000 cubic metres and capable of carrying 494 containers.

It is a larger and more sophisticated version of Austin and Pickersgill's SD14 cargo ship, the most successful series-built merchant vessel in British shipping history. More than two hundred of the 14,000 tonne craft have been built in Britain and under licence elsewhere.

### Radio lighthouse shows the way

A navigation system that enables any vessel at sea to determine its bearings using a standard marine band vhf radio receiver and conventional maps or charts is now undergoing extensive trials by three British lighthouse authorities.

Developed by the Essex Laboratories of Standard Telephones and Cables under a contract from the Ship and Marine Technology Requirements Board of Britain's Department of Industry, the Radio Lighthouse is proving to be cheaper than existing systems for providing navigation.

The system operates over 120 degrees and incorporates an antenna and a vhf transmitter which can be fitted on existing optical lighthouse structures or other exposed sites.

It is envisaged that a chain of Radio Lighthouses could be implemented using time sharing and tone differentiation for a complete coastal navigation system.

The trials have so far established the bearing accuracy to be better than plus or minus two degrees at a range of up to 20 nautical miles.

## DIVERSEN

### Informatiedag warmvormen van kunststof plaatmaterialen

Het Kunststoffen en Rubber Instituut TNO te Delft en de Stichting Opleiding Rubber en Kunststoffen te Den Haag organiseren gezamenlijk op 23 april a.s. in het Jaarbeursgebouw te Utrecht een informatiedag over het warmvormen van kunststof plaatmaterialen. Deze dag is bedoeld voor kunststofverwerkers, inkopers, technici, produktontwerpers en afnemers van eindprodukten. Drie lezingen zullen worden verzorgd door medewerkers van Borg Warner, General Electric en ICI. Twee lezingen zullen worden gegeven door vertegenwoordigers van fabrikanten van vacuüm-vormmachines n.l. Illig en Georg Geiss.

De zesde voordracht zal o.m. als onderwerp hebben de toekomstverwachtingen in de kunststofindustrie. Deze zal worden gehouden door een medewerker van het Kunststoffen en Rubber Instituut TNO. In de lezingen zullen onderwerpen als nieuwe technische ontwikkelingen, automatisering, energiebesparing alsmede enige trends in de verwerkings- en toepassingssector worden belicht.

Het programma vangt aan om 09.30 uur en wordt besloten met een panel-discussie

welke om 16.00 uur eindigt. Het ligt in de bedoeling de voordrachten en ander informatiemateriaal te bundelen.

De kosten van deze dag bedragen f 275,- per persoon, inclusief de kosten van de lunch, koffie, thee en aperitief.

Voor inschrijvingen en opgave van deelneming: Stichting Opleiding Rubber en Kunststoffen, Postbus 85806, 2508 CM DEN HAAG, tel. 070 - 469444.

### Nieuw scheepsbouwkundig computerbureau

Sinds mei 1980 bestaat er een maritiem ingenieursbureau, dat zich voornamelijk toelegt op scheepsbouwkundige computerberekeningen. Men beschikt onder andere over zelf ontwikkelde programma's met betrekking tot carène- en stabiliteitsberekeningen, (in overeenstemming met bekendmaking 128 aan de scheepvaart), terwijl ook programma's op het gebied van weerstand en voortstuwing tot het programmapakket behoren. Daar men over eigen computerapparatuur beschikt, worden deze berekeningen in eigen beheer uitgevoerd, terwijl men tevens de resultaten verder kan uitwerken. Gezien het onafhankelijk karakter van dit jonge bureau is men in staat de berekeningen op snelle wijze tegen sterk concurrerende prijzen aan te bieden. Voor nadere informatie: Scheepsbouwkundig Advies en Reken Centrum SARC, Postbus 2901, 2601 CX Delft, tel.: 015-131092.

### STANSS rapport Kleine Handelsvaart

Het MARITIEM RESEARCH INSTITUUT NEDERLAND (de nieuwe naam van de kort geleden gefuseerde stichtingen, Nederlands Maritiem Instituut en Nederlands Scheepsbouwkundig Proefstation) heeft zojuist een onderzoek afgerond naar het 'WONEN, WERKEN EN LEVEN AAN BOORD VAN SCHEPEN IN DE KLEINE HANDELSVAART (KHV)'. Deze studie is een onderdeel van het omvangrijke STANSS-programma waarin de Nederlandse zeescheepvaart vanuit sociaal-organisatorische invalshoek wordt doorgeleucht.

De investeringsgolf in de KHV, die volgde op de steunmaatregelen in de vorm van de door de overheid ingevoerde 5 x 4,75% investeringspremieregeling zeescheepvaart 1976, heeft een groot deel van de KHV een nieuwe impuls gegeven. In sommige sectoren - bijvoorbeeld in de sectie 'speciale ladingschepen' - kan zelfs van een duidelijke groei worden gesproken.

Het thans verschenen rapport is een weergave van de opvattingen van de zeevarenden over hun werk- en leefsituatie binnen deze bedrijfstak. Bij een groot deel van de zeevarenden blijkt nog een grote liefde voor de zee en hun beroep. De aantrekkelijkste kenmerken hiervan zijn *afwisseling, zelfstandigheid* en de *mogelijkheid wat meer van de wereld te zien*.

Het onderzoek signaleert echter ook belangrijke knelpunten:

- De toekomstmogelijkheden en de reputatie van de zeescheepvaart voor Nederland worden door de zeevarenden nogal laag ingeschat.

- De voornaamste redenen om met varen te stoppen zijn voor hen de beperkte contactmogelijkheden met thuis en het mogelijke vooruitzicht op een baan aan de wal.

- Men wisselt vaak van rederij – zeker in verhouding tot zeevarenden bij de grote handelsvaart. Dit veelvuldig wisselen is mogelijk een gevolg van het feit, dat het aantal rederijen in de KHV aanzienlijk groter is dan in de GHV.

- Een deel van de zeevarenden vindt, dat er niet voldoende aandacht is besteed aan het scheppen van recreatieve mogelijkheden, dit ondanks de grotere mate van comfort op de nieuwste schepen.

Gezien deze knelpunten, kunnen er problemen ontstaan bij de werving van nieuw personeel. De gegevens uit dit onderzoek zijn grotendeels door de zeevarenden zelf verstrekt en zijn bedoeld als een ondersteuning van beleidsontwikkeling op bedrijfsstakniveau.

Uit het feit dat werkgevers samen met vakbond en overheid dit onderzoek mogelijk hebben gemaakt, blijkt dat men een discussie over het te voeren beleid niet uit de weg gaat.

Nadere informatie: Maritiem Research Instituut Nederland, Postbus 1555, 3000 BN Rotterdam. Tel. 010 – 114768.

### **Nationale MAC-lijst 1981 verschenen**

Bij de Arbeidsinspectie van het ministerie van Sociale Zaken is de 'Nationale MAC-lijst 1981' verschenen (publikatieblad P nr 145). Deze lijst is een herziening van de Nationale MAC-lijst 1980.

De maximale aanvaarde concentratie (de MAC) van een gas, damp, nevel of van stof, is die concentratie in de lucht op de werkplek welke (voor zover de huidige kennis reikt) bij herhaalde blootstelling ook gedurende een langere periode, in het algemeen de gezondheid van zowel de werknemers als ook hun nageslacht niet benadeelt.

De lijst is gebaseerd op een advies van de Nationale MAC-Commissie die in december 1976 door de minister van Sociale Zaken is ingesteld en waarin werkgevers- en werknemersorganisaties en de overheid vertegenwoordigd zijn. In de lijst is tevens aangegeven welke stoffen al in behandeling zijn of in de loop van 1981 door de MAC-Commissie in behandeling worden genomen. Tussentijdse wijzigingen van deze lijst en nieuwe MAC-waarden worden in de Staatscourant bekend gemaakt.

De Arbeidsinspectie zal de MAC-waarden hanteren tegen de achtergrond van de bepalingen van het Veiligheidsbesluit voor fabrieken of werkplaatsen 1938, en de re-

cent daarop van kracht geworden wijzigingen.

Voor nadere inlichtingen kan men zich wenden tot het directoraat-generaal van de Arbeid, Postbus 69, 2270 MA Voorburg en de districtskantoren van de Arbeidsinspectie.

### **Stichting Kwalificatie van Niet Destructieve Onderzoekers**

Eén van de onderwerpen die de Vereniging FME hoog op haar prioriteitenlijst voor de komende jaren heeft staan in de nota 'FME-Lijn 80-90' is verbetering van de kwaliteit van producten en diensten, als essentieel element om de concurrentiekracht van de bedrijfstak te versterken. Elk veelbelovend initiatief dat daarop gericht is, verdient in de ogen van de FME dan ook medewerking. Zo'n initiatief is de oprichting van de Stichting Kwalificatie van Niet-Destructief Onderzoekers (SKNDO), nu twee jaar geleden. Dat is destijds betrekkelijk geruisloos gegaan, omdat de stichting niet aan de weg wilde timmeren vóórdat zij op resultaten kon bogen. En daarvoor was een aanloopperiode nodig. Die is nu achter de rug. De SKNDO werkt. Zij heeft daarvan naar buiten toe blijk gegeven door op 12 februari jl. de uitreiking van de kwalificatiebewijzen aan de eerste twaalf gediplomeerden te laten plaatsvinden tijdens een bijzondere bijeenkomst bij de KEMA in Arnhem. Daar kwamen zes van deze twaalf prioniers hun certificaat persoonlijk in ontvangst nemen uit handen van de directeur van de Dienst voor het Stoomwezen, ir. J. W. Steenhuizen. Niet-destructief onderzoek is 'het beoordelen van de toestand van materialen en constructies met behulp van onderzoeksmethoden, waarbij de gebruikswaarde niet wordt aangetast', om de formulering van de SKNDO zelf te citeren. Een kwalificatie van de mensen die dit onderzoek verrichten, is van belang ten behoeve van de wederzijdse erkenning en herkenning van vaardigheid en kennis – dus van het kwaliteitsniveau –, zowel nationaal als internationaal. De SKNDO heeft dan ook aansluiting gezocht en gevonden bij het 'International Committee on NDT', teneinde de (thans 23) deelnemende bedrijven van deze internationale erkenning en herkenning te verzekeren. Zo kan men over en weer weten, waar men kwalitatief aan toe is.

De SKNDO leidt niet zelf op, maar kwalificeert op drie niveaus van vooropleiding (globaal gesproken lts, mts en hts) in de volgende methoden van onderzoek: ultrasoon, radiografie, oppervlakte-inspectie (magnetisch en penetrant scheuronderzoek) en wervelstroomonderzoek.

### **1980 Goed jaar voor Kleine Handelsvaart**

Vooraf door de gunstige vrachtenmarkt in de eerste helft van 1980 hebben de reders aangesloten bij het Koninklijk Zeemanscol-

lege De Groninger Eendracht, de grootste landelijke organisatie van reders in de kleine handelsvaart, een beter jaar gehad dan in 1979.

De Groninger Eendracht is een organisatie waarvan 115 reders lid zijn uit heel Nederland. Deze reders zijn eigenaar van ongeveer tweehonderd zeeschepen bestemd voor de kustvaart.

In de tweede helft van 1980 liepen de resultaten echter aanzienlijk terug, een teruggang die duurde tot oktober. Vooral de prijzen van gas en dieselolie hebben de bedrijfsresultaten nadelig beïnvloed.

De reders zijn niet tevreden met de landelijke bepaling dat kustvaarders niet langer mogen zijn dan 75 meter. Deze grens moet worden verruimd omdat anders de concurrentiepositie van de Nederlandse kleine handelsvaart wordt aangetast. Vooral het containervervoer vindt plaats met schepen onder buitenlandse vlag omdat zij langer zijn dan de Nederlandse. 'Door een verruiming van de 75-meter-grens kan de Nederlandse kleine handelsvloot worden behouden en eventueel zelfs worden uitgebreid', zo menen de reders.

ED 23-2-'81

### **Portex '81 congres**

Het 'World Ports and World Trade Congress', dat in samenhang en tegelijkertijd met de internationale havententoonstelling Portex '81 van 26-30 mei in Hamburg wordt gehouden, zal in het teken staan van de moderne know-how op het gebied van ladingbehandeling, havenbeheer en -organisatie alsmede de planning, ontwerp en constructie van zeehavens.

Parellel aan het congres wordt een uitgebreid seminar-programma doorgevoerd, waaraan zal worden deelgenomen door een groot aantal consulting-firma's uit diverse landen. Het uit vier delen bestaande seminar zal zich bezighouden met havenplanning en -ontwerp; havenbeheer en -uitrusting; havenorganisatie, -administratie en -diensten; en intermodale transport- en communicatiesystemen tussen de havens en agglomeraties in het binnenland. Op de Portex '81 zullen noviteiten worden getoond op het gebied van ontwerp, planning, aanleg, uitrusting en beheer van havens, alsmede ladingbehandelings-installaties, opslag en verpakking.

DS 23-2-'81

### **Sea Trade Far East Shipping Conference**

Hong Kong's maritieme industrie zal in de nabije toekomst zeer sterk groeien als gevolg van de omvangrijke expansie van de eigen vloot en erkenning van de volksrepubliek China om in de Britse Kroonkolonie reparatiewerven te stichten ten behoeve van de schepen van de Chinese vloot. Tot deze conclusie kwamen een aantal inleiders tijdens de twee daagse Seatrade Far East Trade and Shipping Conference die

recentelijk in Hong Kong is gehouden. Het symposium liep parallel met Expo Ship Far East 1980, een maritieme expositie die was georganiseerd door het Sea Trade Magazine die daarmee het belang van Hong Kong als scheepvaart en scheepsbouw centrum wilde illustreren. De beurs had in totaal 250 deelnemers uit vele landen en ongeveer 500 speciale producten werden aan de bezoekers getoond. Het is moeilijk een exact beeld te geven van de omvang van de vloot van Hong Kong, omdat de meeste schepen zijn geregistreerd in Liberia en Panama. Maar volgens de voorzitter van de Hong Kong Shipowners Association bestaat de vloot uit ongeveer 1.400 vaartuigen met een totaal tonnage van 55 miljoen dwt. waarmee de vloot een van de grootste ter wereld is. Sir Yue-kong Pao, de grootste particuliere reder ter wereld zei met betrekking tot de groei van de vloot van Hong Kong in de toekomst dat het bestand aan geplaatste en nog niet afgeleverde orders in dit verband boekdelen spreekt. Zijn eigen ondernemingen hadden medio 1980 50 schepen met een totale waarde van ongeveer 2 miljard gulden in bestelling. En de Wah Kwong Shipping Group, de derde rederij in grootte in Hong Kong had op dat moment contracten ondertekend voor de levering van 34 vaartuigen met een totale waarde van ongeveer 1,5 miljard gulden. De voorzitter van de raad van het bestuur van Wah Kwong, zei dat al deze schepen (in totaal ongeveer 1,5 miljoen dwt), voor het eind van 1982 dienden te worden geleverd. Met betrekking tot de toekomstige ontwikkeling van de internationale scheepvaart zei hij te verwachten dat de vraag naar tankers, gebouwd na 1972/1973, weer zou toenemen tenminste voor een aantal jaren. Hij was ook optimistisch gestemd met betrekking tot de markt voor de zogenaamde 'Panamax' bulk carrier, die naar zijn mening de beste transportmogelijkheid was voor het vervoeren van steenkool omdat steenkool steeds meer wordt gezien als een alternatief voor olie en zodoende als een belangrijke energiebron. Hoe hoger de prijs van olie zal zijn, des te groter zijn de kwantiteiten kolen die zullen worden gebruikt en des te groter zal het aantal schepen zijn dat voor transport van steenkool zal worden ingezet.

### **Hong Kong een belangrijk centrum voor scheepsreparatie**

China zal ook in de toekomst een belangrijke gebruiker blijven van Hong Kong's dok-faciliteiten, die zijn gebouwd als antwoord op dergelijke installaties in Japan en Singapore. Daarnaast is ook het aantal West-Duitse schepen dat in Hong Kong gerepareerd is, sterk gestegen, aldus de commercieel directeur van Hong Kong United Dockyard (HUD). Hij zei dit tijdens de plechtigheden ter gelegenheid van de ingebruikneming van een complex nieuwe

faciliteiten op het eiland Tsing Yi. Met het project is een bedrag van 450 miljoen gulden gemoeid. HUD beschikt nu over een drietal dokken voor schepen respectievelijk 100.000, 75.000 en 25.000 dwt.

'Hong Kong United Dockyard heeft de beslissing genomen om dok-faciliteiten van een dergelijke omvang te bouwen met het oog op een snelle groei van de Aziatische vloot, in het bijzonder de Chinese vloot. Verwacht wordt dat de laatste binnen niet al te lange tijd gegroeid zal zijn tot één van de tien grootste ter wereld. Hong Kong zal bij de bouw en de reparatie van deze vloot haar graantje mee kunnen pikken, omdat China niet de beschikking heeft over een diepe haven en reparatie-faciliteiten die een dergelijke vloot behoeft. Hong Kong heeft die wel. Chinese schepen waren tot op heden nooit groter dan 40.000 dwt. en dat kwam omdat men de noodzakelijke reparatie-faciliteiten niet had,' aldus de directeur.

### **Freight market**

Reviewing 1980 in their latest freight market report, London shipbrokers Eggar Forrester observe that the principal comfort for shipowners last year was survival. That the level of survival was fairly good is attributed not least to unexpected external factors. Amongst these were the US grain embargo at the start of 1980 and the later Australian strikes, both of which helped to create congestion.

Despite a background of world depression, rates have been maintained better than might have been expected and, although the dry cargo sector ended 1980 on a quiet note, there was some optimism that the market would be maintained in the new year.

### **Coal-fired ships for the 1980s**

Forecasts of an ultimate shortage of oil, particularly fuel oil, and its dramatically rising cost have inspired shipowners to reconsider coal as the fuel for future ships, especially cargo carriers.

Only last month the Trieste shipbuilding firm of Italcanteri placed an order for two totally automatic, enclosed, coal-conveyor systems made by Micawber Engineering of northern England. They will be fitted in two 75.000 deadweight tonne ore carriers being built by the Australian shipping line Bulkships. It is the only equipment in the world which enables coal-fired ships to be operated to present-day standards of safety, cleanliness and convenience.

Then there is the question of optimum speed. Mr John Williams, technical manager of British Shipbuilders, writing in the current edition of the British Shipbuilders' magazine, explains that a basic precept of ship transport economics is that the optimum speed for a ship operation occurs when the running costs are approximately half the total costs, including capital char-

ges. Therefore, while the most economic speed for a ship burning oil seems to be in the region of 12 tot 13 knots, with a cheap fuel such as coal the most economic speed should be considerably faster.

### *Dimensions*

The new version has a service speed of 13.5 knots, an overall length of 230 metres, draught of 14.8 metres and carries around 80.000 tonnes of cargo. The coal bunkers hold about 6,200 tonnes and there is provision for around 200 tonnes of diesel oil - for initial boiler start up, emergency boiler steaming and standby diesel alternator operation. Estimated coal consumption, at normal load, is put at around 150 tonnes per 24 hours.

The ship is intended, on normal operation, to operate on coal at all times including manoeuvring and in port.

The main turbine is a single cylinder machine with a parallel shaft triple reduction gearbox to give a propeller speed of 97 revolutions per minute. Two boilers are fitted, each to supply half the total steam demand and are of the marine radiant type, stoker fired with moderate steam conditions.

The main coal bunker is situated just forward of amidships in order to reduce trim and stress problems and a totally enclosed mechanical conveying system is used for coal transfer between bunkers and ready use hopper. The coal bunker is divided by a longitudinal bulkhead. Each side has 12 outlets feeding into four transverse conveyors which fill an inboard fore and aft conveyor which transports the coal to an elevator whence it is lifted to the deckhouse.

The throughput of the conveyors of about seven tonnes an hour means that coal transfer takes place during a normal working day only.

Although the obvious candidates for coal-firing are large coal-carrying ships, Mr Williams points out that many others can utilise coal firing in certain circumstances.

### **Conference about emergency management offshore, EMO 81.**

In the petroleum activity the concern for security and the protection of life in the ocean has placed demands on the operating companies as well as authorities and individuals. This in turn has strongly influenced the technical solutions, regulations and control measures, education and training. Nevertheless, there have been accidents involving loss of human lives, threats to the marine environment and restriction of operations.

Transport activity, diving operations, maintenance and construction work are key words for vital areas in which the authorities and the companies are cooperating to steadily improve routines and techni-

cal solutions, while at the same time training programmes are being developed and the educational capacity increased.

Next summer, for the first time, a joint conference and exhibition will be arranged where an attempt will be made to clarify the efforts which have been made and indicate the direction of further development.

EMO 81 – Emergency Management Offshore 1981 – will be held in Stavanger from June 29 to July 2, 1981.

The primary purpose of EMO 81 is to exchange experience on the planning and implementation of preparedness situations at sea, and to provide the producers of equipment and services for emergency purposes the opportunity to demonstrate their products.

During the four days of the conference a number of reports from Norway and abroad will be presented. These will cover both the human and technical aspects of petroleum preparedness, together with necessary plans and procedures for the daily operation, as well as a catastrophe situation.

The conference will include the presentation of reports on actual accidents, such as the blowout in the Gulf of Mexico and the capsizing of the 'Alexander Kielland' rig, and survey reports by, for example, the British OFFSHORE SAFETY in the North Sea. This has been developed by a government appointed committee and indicates the effectiveness of the existing laws and regulations for the British continental shelf.

The Ship Research Institute of Norway is professionally responsible for the conference. This institute is presently strongly engaged in research and development in the preparedness field of the petroleum activity.

The exhibition will include various types of equipment essential for persons in emergency situations on offshore installations. This includes equipment for fighting fires and explosions, rescue and evacuation, communications, alarm and warning, as well as personal equipment for distress and rescue personnel.

Norwegian Oil Review 1-1981

#### «Henrik Ibsen» ready for the North Sea again.

The accommodation platform «Henrik Ibsen» which since early last autumn has been laid up in France undergoing reconstruction and modifications complying, with requirements from the Norwegian authorities, is operational again.

Around Easter time last year, just a week after the catastrophe of its sister platform «Alexander Kielland» in the North Sea, «Henrik Ibsen» tipped over and became lopsided, whilst inspection work was being undertaken onboard at the oil base in Tananger.

Both of these disabled platforms were of the Pentagone type and built at the same yard, and it was for this reason that the

Norwegian authorities demand certain repairs and modifications before «Henrik Ibsen» could become operational again as an accommodation platform.

Amongst other things, the deck has been made watertight so that the rig can float should it topple, as was the case with «Alexander Kielland». In addition the deck has been equipped with buoyancy tanks so that the rig is guaranteed not to tip more than 35 degrees, and so that releasing of life boats is made easier. Probably one of the most important modifications are the new struts which are welded on the platform legs to give the rig a reserve strength should one of the struts wear out.

Norwegian Oil Review 1-1981.

#### Tonnage supply rising

Although drycargo tonnage values in the sale and purchase market increased commensurately with the freight market last year. Increased contracting over the last two years will lead to an expansion of the world fleet despite scrapping.

A total of 302 vessels were scrapped during 1980, Eggar Forrester note in their latest report on the sale and purchase market. Only one-third of the scrapped vessels were tankers and combination carriers but, these accounted for 59 per cent of the lightweight tonnage. In response to the improving freight market and recession in the world steel industry, Taiwan demolition prices through the London market fell by 19,4 per cent in 1980 to a low of \$ 185 at August/September. Taiwan prices rose, however, at the year end through strong competition from Pakistan and Bangladesh breakers.

#### Offshore Europe '81 Exhibition and Conference

The demand for space at Offshore Europe '81, to be staged at the Bridge of Don Showground, Aberdeen, Scotland, from 15-18 September 1981, has been so great that the existing total covered area available to exhibitors has had to be increased by 11%, to 27 246 m<sup>2</sup>, to accommodate the event, the largest exhibition of its kind in Europe. International interest in the 1981 appearance of this biennial exhibition and conference is even greater than it has been in the past, with space reserved so far for 10 national group stands, including groups from Sweden, Denmark and Norway.

A purpose-built conference theatre is being specially erected at the showground, adjacent to the exhibition facilities, making this year's show a single venue event. The themes for the 1981 conference are: drilling operations; production operations; reservoir management; inspection and maintenance; safety and environment; innovations; and marine operations.

#### Flag Analysis published by Lloyd's Register of Shipping

From the 158 million dwt merchant fleet of Liberia, the largest in the world, to the smallest fleet, Tuvalu's one small cargo ship of 250 dwt, details of the world's merchant fleets are contained in a comprehensive 700-page flag analysis now available from Lloyd's Register of Shipping, the leading authority on world fleet statistics. This previously unpublished four-part analysis in deadweight tonnage has been produced by a laser printing process from computer readable tape, and relates to all known sea-going merchant ships of 100 tons gross and above.

The tables, shown in alphabetical order by country of registration, give a detailed size breakdown of all main shiptypes – tankers, dry bulk carriers, combined carriers, container ships, general cargo vessels plus livestock carriers, car carriers and so on. The contents also include a detailed size breakdown of the world fleets.

Entitled 'Analysis of Shiptype by Size in Deadweight Tonnage by Country of Registration as at 1st July 1980', the spiral-bound publication costs £ 70 (including postage). Further details and copies are available from: The Manager, Shipping Information Services Group, Lloyd's Register of Shipping, 71 Fenchurch Street, London EC3M 4BS.

#### White paper on drilling north of 62nd

In a white paper on prospecting on the Norwegian shelf north of the 62nd parallel, the government had advocated that the pattern of activities which was planned by the Storting be adhered to. This involves drilling with two rigs on the Tromsøflaket and with one rig on the Haltenbanken. On the Tromsøflaket drilling is confined to the summer months, with a start up on 15 April and finishing between November and December. After the '81 season the question of year-round drilling on the Haltenbanken will be reassessed.

The white paper summarizes the experiences gained during the 1980 drilling season on the Tromsøflaket and the Haltenbanken. Among the sectors dealt with are drilling activities and results, base activities, transport schemes for goods and personnel, security and contingency measures, as well as the relationship to the fisheries. On the whole the first drilling season appears to have passed without problems of any sort, and the results from the 1980 season provide a good basis for further exploration. In order to acquire a better understanding of the petroleum geology of the areas offshore north and mid Norway, the government has found it advisable to allocate two to three new blocks on the Tromsøflaket, and one block on the Haltenbanken in 1981. It is estimated that a total of 5-6 wildcats can be drilled offshore north and mid Norway in 1981.