Overneming van artikelen enz. zonder toestemming van de uitgevers is verboden.

Jaarabonnement (bij vooruitbetaling) f 36,40, buiten Nederland f 60,—, losse nummers f 2,60, van oude jaargangen f 3,10 (alle prijzen incl. B.T.W.).

UITGEVERS WYT — ROTTERDAM-6
Tel. 76 25 66*, Pieter de Hoochweg 111, Telex 21403, Postrekening 58458

schip en werf

14-daags tijdschrift, gewijd aan Scheepsbouw, Scheepvaart en Havenbelangen

ORGAAN VAN:
NEDERLANDSE VERENIGING VAN TECHNICI OP SCHEEPVAARTGEBIED – CENTRALE BOND VAN SCHEEPSBOUWMEESTERS IN NEDERLAND – NATIONAAL INSTITUUT VOOR SCHEEPVAART EN SCHEEPSBOUW – NEDERLANDS SCHEEPSBOUWKUNDIG PROEFSTATION

REDACTIE: ir. J.N. Joustra, prof. ir. J.H. Krietemeijer, prof. dr. ir. W.P.A. van Lammeren en J.G.F. Warris - REDACTIE-ADRES: Postb. 25123, Burg. s'Jacobplein 10, Rotterdam-2, Tel. 36 54 17

Eenenveertigste jaargang — 8 nov. 1974 — no. 23

Rotterdam en zijn achterland

Op de onlangs gehouden Internationale Havendag heeft Rotterdam zich weer gepresenteerd als de haven die nog immer de nodige vitaliteit en dynamiek bezit om zich voor te bereiden op de taken van de toekomst. Zowel mr. J. A. Reus, voorzitter van de Stichting Havenbelangen, als burgemeester W. Thomassen, hebben daar nog eens uitvoerig bij stilgestaan. De burgemeester zag vooral nog een grote ontwikkeling in het begin van de jaren tachtig, wanneer het achterland van Rotterdam door de ingebruikstelling van de Rijn-Main-Donau verbinding belangrijk kan worden uitgebreid. Hoewel de idee dat Rotterdam zich dan zelfs zal kunnen richten op de aan- en afvoer van de Centraal- en zelfs Oosteuropese landen bijzonder aantrekkelijk is, mag men zich toch afvragen in hoeverre de Rijn-Donau verbinding een wezenlijke uitbreiding van de functies van onze havens zal meebrengen.

Aan de verzorging van het Donaugebied nemen al vele jaren lang de belangrijke concurrerende havens, zoals Hamburg, Bremen, Triëst en Rijeka deel. De twee laatstgenoemde ontlenen hun betekenis vooral aan de geografische nabijheid. Inmiddels is vooral Rijeka op grote schaal bezig om zijn verbindingen naar Hongarije en Oostenrijk te verbeteren en het moet dan ook waarschijnlijk worden geacht, dat in de jaren die ons nog scheiden van de opening van de Rijn-Donau verbinding, Rijeka nog een geduchtigere rivaal zal zijn van de N.W. Europese havens dan nu reeds het geval is. Aan de andere kant laten noch Hamburg noch Bremen de gelegenheid voorbij gaan om zich van een steeds groter deel van het Centraaleuropese achterland zeker te stellen. In Tsjechoslowakije, dat met de Elbe een interessante verbinding naar de zee heeft, verschijnt de ene Westduitse delegatie na de andere, maar zij dringen ook tot Boedapest door en gaven onlangs zelfs acte de présence in Roemenië.

Voorbij Wenen duikt natuurlijk ook de concurrentie van de Zwarte Zeehavens op. Het is, dunkt ons, een niet bij voorbaat uitgemaakte zaak, dat een bedrijf in Boedapest zijn goederen liever de veel langere weg naar de N.W. Europese havens laat afleggen, dan de route stroomafwaarts de Donau naar Constantza. Zodra het Suezkanaal weer open is, zal de route via Constantza voor de Hongaren beter zijn, indien zij naar het Midden of Verre Oosten moeten verschepen dan de omslachtige weg via Hamburg, Amsterdam of Rotterdam. En afgezien daarvan moet men de Rijn-Donau verbinding vooral niet in een totaliteit gaan zien, maar eerder in secties. Daarom zullen de grote Duitse rivierhavens die aan de nieuwe verbinding zijn gelegen, zoals Bamberg, Fürth/Neurenberg en Regensburg nog het meest van de verkeersstroom profiteren.

Hoe dan ook, de beide sprekers op de Rotterdamse havendag waren in ruime mate met hun onderwerp geëngageerd, veel meer in elk geval dan hun toehoorders. Wij willen op de organisatie van een evenement als de havendag geen kritiek leveren, omdat wij ervan overtuigd zijn, dat de formule juist is. Het is goed wanneer Rotterdam elk jaar vele gasten uit het binnenland, en vooral het buitenland ontvangt om hem te tonen, hoe de haven er nu uitziet en om discussies op gang te brengen tussen de havenbestuurders en de gebruikers. Onder de laatsten leven immers tal van wensen en, naar wij mogen aannemen, zijn er ook heel wat vragen over het Rotterdam van nu en dat van morgen.

Jawel, maar van de vele honderden toehoorders in De Doelen sprong er na de inleidingen slechts één op om een vraag te stellen aan de burgemeester. Voor de rest zweeg iedereen. Ook de Engelse delegatie, die mr. Reus een uitdrukkelijk welkom in het grote Europese achterland had toegeroepen, hield haar mond. Kijk, dat is nu juist wat zo'n havendag niet moet zijn: het bekende excursieprogramma met menige hap en een slok. Niemand kan de uitgenodigden dwingen om een imposante discussie op te bouwen, maar het ware te wensen, dat de uitgenodigde bedrijven vertegenwoordigers naar de havendag stuurden, die popelen om vragen te stellen en bereid zijn om door dik en dun te gaan

Inhoud van dit nummer:

Rotterdam en zijn achterland

Some design-criteria for offshore structures carrying sensors and monitors for the information to large vessels

An assessment of the Chloropac Electrolytic Chlorinator

Officiële presentatie Nederlands Maritiem Instituut

Thrust measurements by means of straingauges, eliminating participation of torque

Nieuwsberichten

Duisburg-Ruhrort, de grootste Europese binnenhaven, heeft zeer nauwe relaties met het Waterweggebied. Deze haven ligt in de grootste concentratie van het Rotterdamse achterland.

om een bevredigend antwoord te krijgen. Als er dan nog tijd over is, kan men de excursie altijd nog houden.
Het is in dit verband dienstig om de inspanningen gade te slaan die de Rotterdamse Scheepvaart Vereniging Zuid en de Stichting Havenbelangen sinds enkele jaren verrichten om in het achterland ter plaatse te vertellen wat de haven kan doen. Wij hebben begrepen, dat er daar heel wat meer harde noten worden gekraakt dan op zo'n havendag. Fachaussprachen heten deze bijeenkomsten in het Duitse en Oostenrijkse achterland en de Rotterdamse delegatie moet goed van de tongriem zijn gesneden om de soms bijtende en sarcastische vragen te pareren. Dáár wordt gesproken over de haven- en stuwadoorstarieven van Rotterdam, vergeleken met die in andere havens, over afvaartschema's en frequenties, over de beschikbaarheid van terreinen en loodsen en over de doorvoermogelijkheden naar andere bestemmingen. Tot voor enkele jaren had Rotterdam deze bijeenkomsten, laten wij het maar eerlijk zeggen, verwaarloosd en de Rotterdammers die nadien naar München, Wenen en andere plaatsen kwamen, hebben dat geweten! Gelukkig, dat in de tussenliggende jaren niet alle contacten verloren zijn geraakt, want juist de jonge, ondernemende zakenlieden in het Rotterdamse agglomeraat waren zo verstandig geweest om zelf naar het achterland te trekken en daar interessante offertes te maken. Op dit stramien en in dit kader vinden de Rotterdam 'Port Promotion'-bijeenkomsten thans plaats en daarbij zit de gedachte voor, dat Rotterdam het niet alleen moet hebben van wat men haar traditionele achterland zou willen noemen, maar ook van 'nieuwe' gebieden, die wellicht eerder tot de werksfeer van andere zeehavens kunnen worden gerekend. Naar wij hebben vernomen zal Rotterdam bijvoorbeeld in de naaste toekomst zijn opwachting maken in Luik.

Dat uit dit alles toch een behoefte aan een soort gemeenschappelijke zeehavenpolitiek in EEG-verband voortvloeit, zal zonder meer duidelijk zijn.

De J.

Some design-criteria for offshore structures carrying sensors and monitors for the information to large vessels*

by Ir. L. A. Koelé**
and Dr. Ir. J. P. Hooft***

I. Introduction

II. 1. *General consideration*

By the installation of adequate navigational aids for position fixing and by providing information concerning environmental conditions, such as wind, tide and wave, the controllability of VLC's sailing in approach-channels can be promoted.

Thus, both safety and accessibility of the harbour can be increased by means of a more rationalized use of the channels and a further optimalization of the channel-design.

Navigation assistance can be offered from shore or from sea. In the first case the given information must be controllable on working and accuracy at sea. Certain data need further analysis ashore and require to be studied in connection with other phenomena.

In view of the preceding, information will be provided from ashore; based on data collected at sea, however.

In this context, reference points (both ashore and at sea) can either serve exclusively for the collection and transmission of data ashore, or for the actual, direct functioning as navigational aids, as is usually the case with a position fixing system.

In this connection, a shore based electronic position fixing system for channel-navigation will also be looked upon as a reference point at sea. Besides, constructions at sea, such as fixed and floating buoy-like structures and also those sitting at or suspended from the seabottom, will be conceived as reference points.

Reference points at sea – which merely collect information – can be of all three previously mentioned types; the direct functioning variety (radar, island and leading line of lights) should be stationary. The criteria for designing these reference points are closely connected with the three following aspects:

a. the functional qualifications that are required of the system;
b. the availability of certain measuring and transmission systems; or the possibilities for developing particular systems;
c. the technical possibilities for realization and managibility in practice.

In this contribution some design-criteria will be formulated as follows:

- firstly, the factors in relation with safe sailing in the approach-channels will be briefly considered; 1.2.

from the above, a number of functional conditions for the system to be installed will become apparent (chapter 1.3.);

- the choice of the sensors is not only determined by the phenomena to be measured, but also by the possibilities for erecting them, for which reason some hydrodynamic aspects will be discussed in chapter II.

a. a stationary measuring pole,
b. a semi-submersed buoy, and
c. a conventional buoy.

This contribution confines itself to a contemplation of the afore mentioned aspects, which will be illustrated in chapter 3 by the description of some facilities that have been accomplished at the harbour-entrances at Hook of Holland-Europoort and IJmuiden.

A conclusion is given in chapter 4.

---

* 23rd International Navigation Congress P.I.A.N.C., Ottawa, 1973.

** Rijkswaterstaat, directorate for Water Management and Hydraulic Research, Hydronautic Division, Wageningen.

*** Netherlands Shipmodel Basin, Wageningen.

I.2. *Factors, determining safe sailing*

Making use of an artificial channel that has been dredged in the sea-bottom VLC's are restricted – with respect to their motions in the vertical and horizontal planes – by the finite depth and width of the channel.

Costs involved with construction and maintenance of a channel increase as the channel becomes deeper (and consequently longer) and wider. For this reason it is e.g. attempted to keep depth and width as small as possible by means of respectively highwater-navigation and special navigational aids.

All the factors which may induce an increase of draught (loading condition, velocity of ship, wave motion) and those (factors) connected with the water level in the channel (tidal motion, wind-effects causing decrease and increase of water level-, soundings and datum level) are of importance for the channel depth as well as for the water depth being momentarily available for the vessel.

For the determination of the channel's width required by the tanker, the following factors are important:

- manoeuvring qualities, steering-method and navigation equipment of the vessel (itself);
- external influences of current, wind and range of visibility;
- additional navigational aids and the situation of traffic (one- or two way traffic, cross traffic).

In the channel-area, the information subsequently covers: water level (tidal movement), wave-motion, current, wind and visibility.

Navigation assistance should be aimed at sailing in channels and should also concentrate on the other traffic. It (= navigation assistance) can consist of: leading lines of lights, radio position fixing systems and shore based radar.

Since the channel may be of a respectable length (thus requiring more sailing hours), the provided information should also include a prediction of phenomena such as e.g. waves, waterlevel and wind. For the collection of these data a considerably larger area should be investigated. The effectiveness of the reference points is

collection of these data a considerably larger area

or-construction as well as the method of presenting the information on board, are factors on which the effectiveness on the reference points will depend.

I.3. *Limiting conditions for reference points at sea*

From the preceding two types of limiting conditions can be distinguished:

a. Functional conditions

Related to the locations of the reference point that should be *representative* for the relevant information and which should be located at a distance from the coast, chosen in accordance with possibility for transmission of the measured data.

Furthermore, when measuring points are erected at sea, the information requires considerably greater accuracy than that obtained from extrapolation or from calculations based on data supplied from the shore.

b. Structural conditions

Acting on the devices as a consequence of the environment: they concern a.o. firmness of location and stability.

Wave and current can be measured as relative data from a buoy and can subsequentnsmitted radiographically, provided that the distance does not require too high aerial on the buoy.

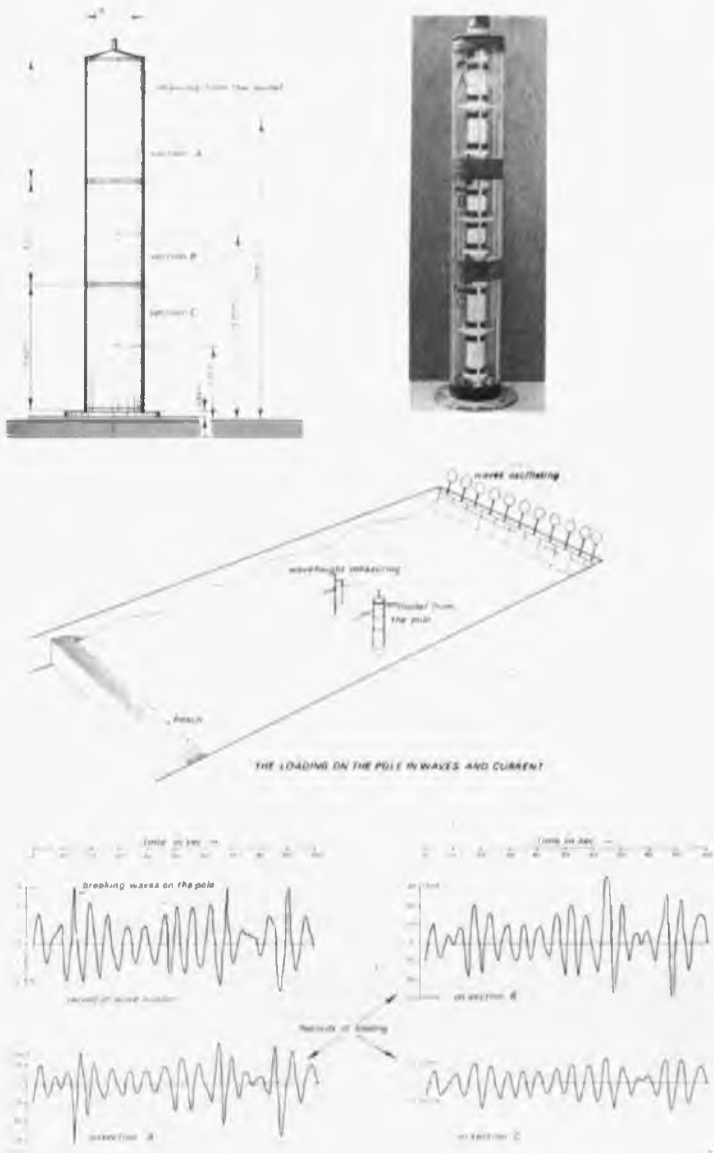


Fig. 1. *Model test in waves and current on a fixed pole*

The water level can only be measured absolutely on a pole or fixed platform.
To obtain relative information, a coastal light can be related to a buoy; this system cannot be applied for leading lines of lights and radar when absolute information is required.
Depending on the accuracy, control points at sea with respect to navigation can be indicated on buoys. For navigation in a channel this accuracy is small, then again a pole or submersible should be used; provided that the buoys are equipped with a self positioning system which is connected with a fixed point at the sea-bottom.
Several devices will be considered more closely in relation to fixed, suspended and floating reference points at sea.

II. Devices for the measurement of waves; some hydrodynamic aspects

II.1. *Introduction*

Three types of constructions can be used for measurement of the wave-elevation, viz.:
1. a fixed pole;
2. a semi-submersible type anchored buoy;
3. a conventional type floating buoy.

With respect to the functional conditions, the following is required for each type of wave recording structure:

a. The difference between the real wave elevation at the location of measurement and the recorded signal, which corresponds to the wave elevation should be minimal or should be calibrated;
b. If possible, also the direction of propagation of the waves should be deductible from the registration on the wave measuring device.

The structural conditions influencing these devices as a consequence of the environment will be discussed in chapter II.2.
Both these environmental and functional boundary conditions, have been studied by means of model tests and computational results.

II.2. *A fixed pole*

A fixed pole should be made in such a way that the construction will be sufficiently stiff and strong to be operated under all weather conditions, that can be expected during its functional life time. For the North-Sea area this means that the structures will encounter wind, wave and current forces. As the sea-bottom consists of sand, of which large quantities may be swept away within a relatively short time, the structure should be located firmly.
Taking into account the preceding, a study has been performed for a concrete pole with a diameter of 4,25 m mounted in water of a depth of 25 m.
The total external load excerted on the pole, will supposedly consist of the following:
1. Constant load
a. due to current;
b. in waves: a form of constant load will occur in regular waves.
2. Oscillating loads
a. wave forces;
b. extra forces due to breaking waves on the pole;
c. oscillating forces due to vortex trails.

Reliable calculation methods are available for the determination of the constant forces (ref. No. [1] and [2]).
From model test experiments (fig. 1) the following has become apparent:
1. the extent and the distribution of the load over the waterdepth are in good agreement with the theoretical values obtained from the potential theory;
2. it will evidently be possible to calculate, with the aid of a response curve obtained from sinus waves with slight steepness, the force spectrum of the load for irregular steep and even for breaking waves;
3. the breaking of a wave on the pole does not result in extra intensity of the load;
4. the constant load due to the currents and waves will, at a maximal current velocity of 2 m/sec, not exceed approx. 12 t;
5. the oscillating forces due to vortex trails are not important as far as magnitude is concerned. The maximal frequency that can be expected of these forces amounts to 0.2 Hz.

For a regular wave, the load excerted on the pole in the wave direction is given by:

$$K(\omega,\zeta)\sin\omega t = \zeta_i a(\omega)\frac{\cosh K(\zeta+d)}{\cosh Kd}\sin\omega t$$

in which:

$K(\omega,\xi)$ = force distribution over the height of the pole (ξ co-ordinate) per unit of length;
ξ_i = wave amplitude;
$a(\omega)$ = coefficient indicating load-distribution;
ω = circle frequency of the wave: $\frac{2\pi}{T}$; T = wave period;
d = water depth;
K = wave number: $\omega^2 = 9.81\ K\ \mathrm{tgh}\ Kd$
$K = \frac{2\pi}{L}$; L = wave length.

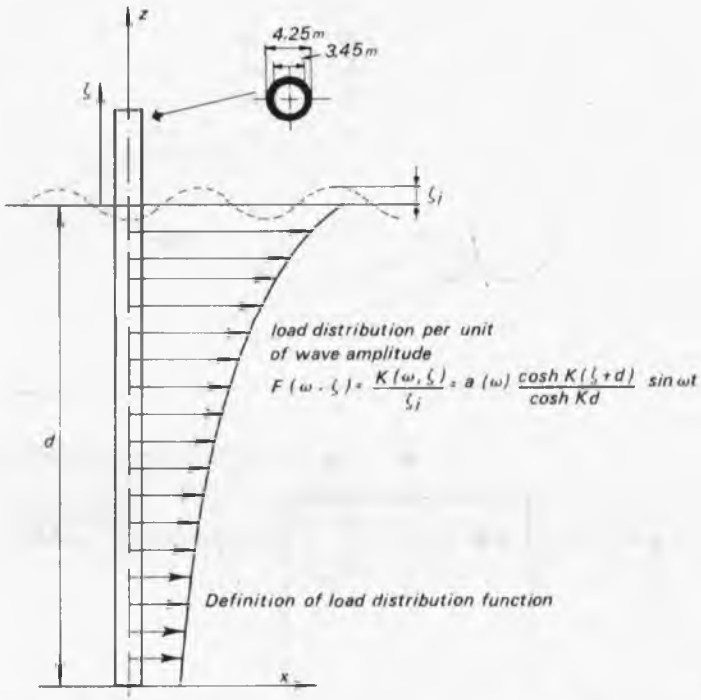
When this load is divided by the wave amplitude, the function of the load distribution

$$F(\omega,\zeta) = \frac{K(\omega,\zeta)}{\zeta_i} \text{ is found.}$$

In table I a number of calculated values of $a(\omega)$ are indicated; besides, also the relevant wave periods and wave lengths are given:

Table I.

Wave frequency ω (rad/sec)	Wave period T (sec)	Wave length L (m)	Load response $a(\omega)$ (ton f/m²)
0.2	31.4	484	0.39
0.4	15.8	229	0.81
0.6	10.5	139	1.29
0.8	7.8	91	1.82
1.0	6.3	61	2.68
1.2	5.2	43	3.50



Definition of load distribution function

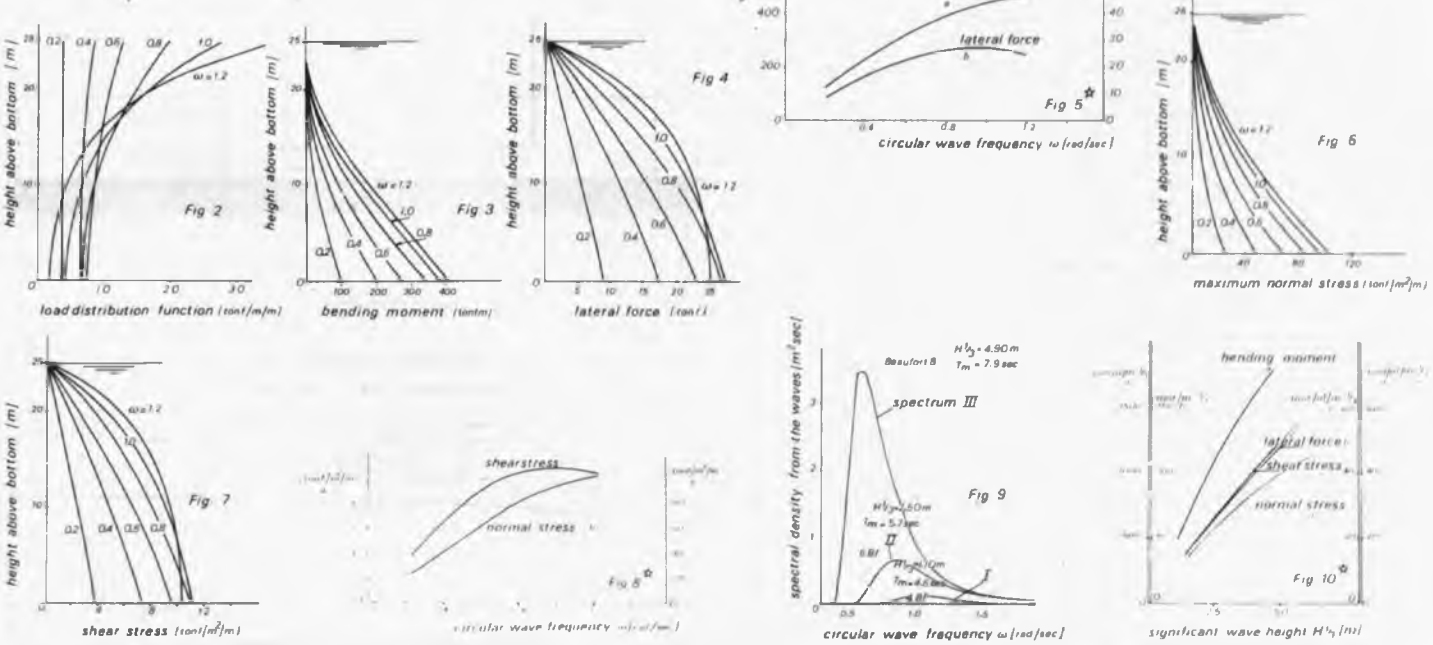
ϕ pole and waterdepth	wave conditions	$F_{1/3}$ (tons)	F_{max} (chance of exceeding < 5%)	$M_{1/3}$ ton fm ☆	$M_{1/3}$ max ton fm ☆
ϕ 4.25 D. 25m	$H_{1/3}$ 6 m T_m 10 sec	67	150	2100	4600
ϕ 4.50 D 60m	$H_{1/3}$ 13.10m T_m 13 sec	184	408	6680	14 840

Table II

In figure 2 the function $F(\omega,\xi)$ over the pole's height is presented graphically as a function of ω.
Figures 3 and 4 indicate the subsequently calculated distributions of respectively the bending moment and the transverse force. In figure 5 the maximal values of the bending moment and the transverse force are given per unity of wave amplitude as a function of ω. These maximal values occur in the foot of the pole.
In figures 6 and 7 the distribution of the normal stresses and the shear stresses over the pole is given; figure 8 indicates the distribution of the maximal stresses again as a function of the wave frequency; also these stresses occur only in the pole's foot.
For the calculation of the stresses, the material-cross-section of the slender pole is considered to be homogeneous.
The inner diameter is supposed to be 3.45 m and the outer diameter 4,25 m. The resistance-moment of this cross-section amounts to 4,22 m³ and the effective shear surface 2.43 m² (for the latter a shear-correction has been applied of 1.18, which figure holds true for a circular cross-section).
Dividing the value that was found for respectively the bending-moment and the transverse force by the afore mentioned values indicates the stresses occurring in the pole.
In order to gain some insight into the loads occurring in the foot of the pole during irregular sea waves; the spectra for the bending moment and transverse force were calculated.

These calculations are based on three wave energy spectra of the North-sea, according to Pierson-Moscowitz (fig. 9); for this purpose these spectra were multiplied by the square of the response curves in figures 5 and 8.
The significant values of the bending moment, of the transverse

Fig. 2. *To 10*



force and of the stresses were determined from the calculated spectral densities. This analysis is related to the maximal values of the considered magnitudes, consequently at the foot of the pole figure 10.

On conclusion, a summarizing survey of the load on the pole for an arbitrarily selected design wave motion is given in table II. The preceding gives an impression of the feasibility – in constructive sense – of a concrete pole (diameter 4,25 m, water depth 25 m) as a sensor-carrier for the measurement of waves. For the sake of completeness, table II also gives a number of load-results for an other pole-configuration, viz.: a pole with a diameter of 4,5 m and a water depth of 60 m [3].

Besides the structural criterial, also the functional criteria have to be satisfied, which means that the wave elevation has to be recorded by means of some type of wave probe at a certain place in the neighbourhood of the pole or alongside the pole. It should be noted, however, that the wave measured in this way does not correspond to the wave which would have existed at that location without a pole.

Figure 11 shows some results of the diffraction pattern around a cylinder based on calculations and checked by means of model tests [4]. See also tables III and IV.

These diffraction data show that, for a water depth of 25 m, waves with a length of more than 20 times the pole-diameter, are disturbed by the pole for no more than 1%.

this means that, with a pole of a diameter of 4.5 m, waves can be measured accurately when the wave period exceeds 3 sec irrespective of sensor-distance of the pole and wave direction.

Table III

Relation between actual wave height (ξ_p) around a 4.25 m pole in 25 m waterdepth and the original incident wave height (ξ_i)

Wave period : 4.0 sec. Wave length : 25 m

Direction α	Distance X					
	0 m	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m
0°	1.480	1.448	1.446	1.369	1.252	1.105
30	1.309	1.415	1.401	1.333	1.269	1.157
60	1.215	1.233	1.252	1.256	1.240	1.296
90	0.981	1.002	1.029	1.054	1.073	1.087
120	0.880	0.889	0.902	0.914	0.923	0.932
150	0.940	0.947	0.955	0.960	0.963	0.965
180	0.991	0.998	1.007	1.012	1.016	1.019

Table IV.
(same as Table III)

Wave period : 5.9 sec. Wave length : 55 m.

Direction α	Distance X					
	0 m	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m
0°	1.080	1.086	1.096	1.105	1.111	1.114
30	1.059	1.065	1.075	1.084	1.092	1.096
60	1.012	1.017	1.025	1.034	1.042	1.048
90	0.973	0.976	0.982	0.988	0.993	0.997
120°	0.968	0.971	0.974	0.977	0.989	0.982
150	0.988	0.990	0.993	0.995	0.996	0.997
180	1.000	1.002	1.004	1.006	1.008	1.009

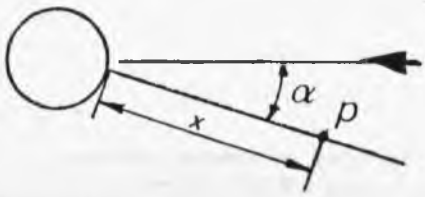
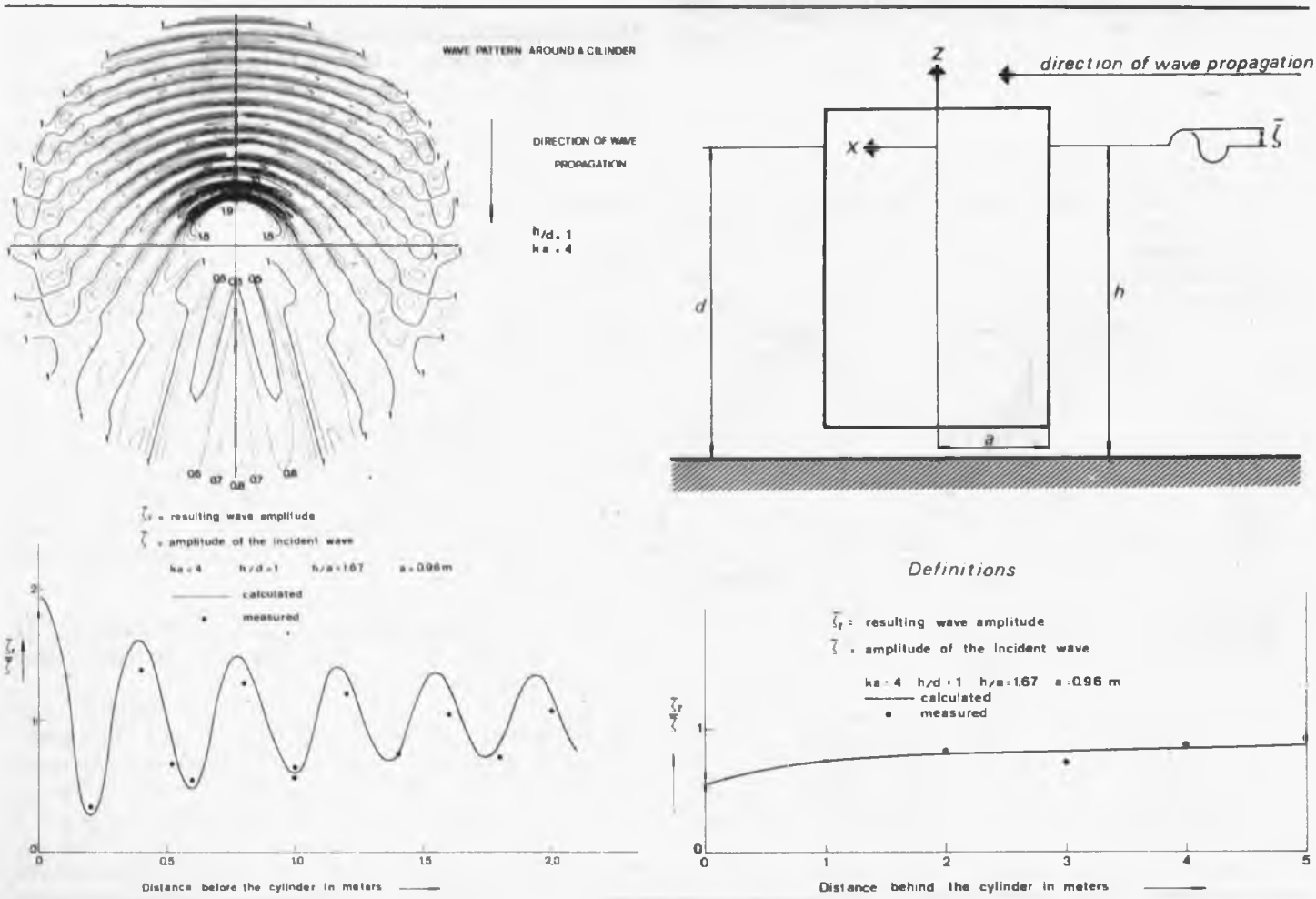


Fig. 11. *Results of wave pattern around a cylinder*



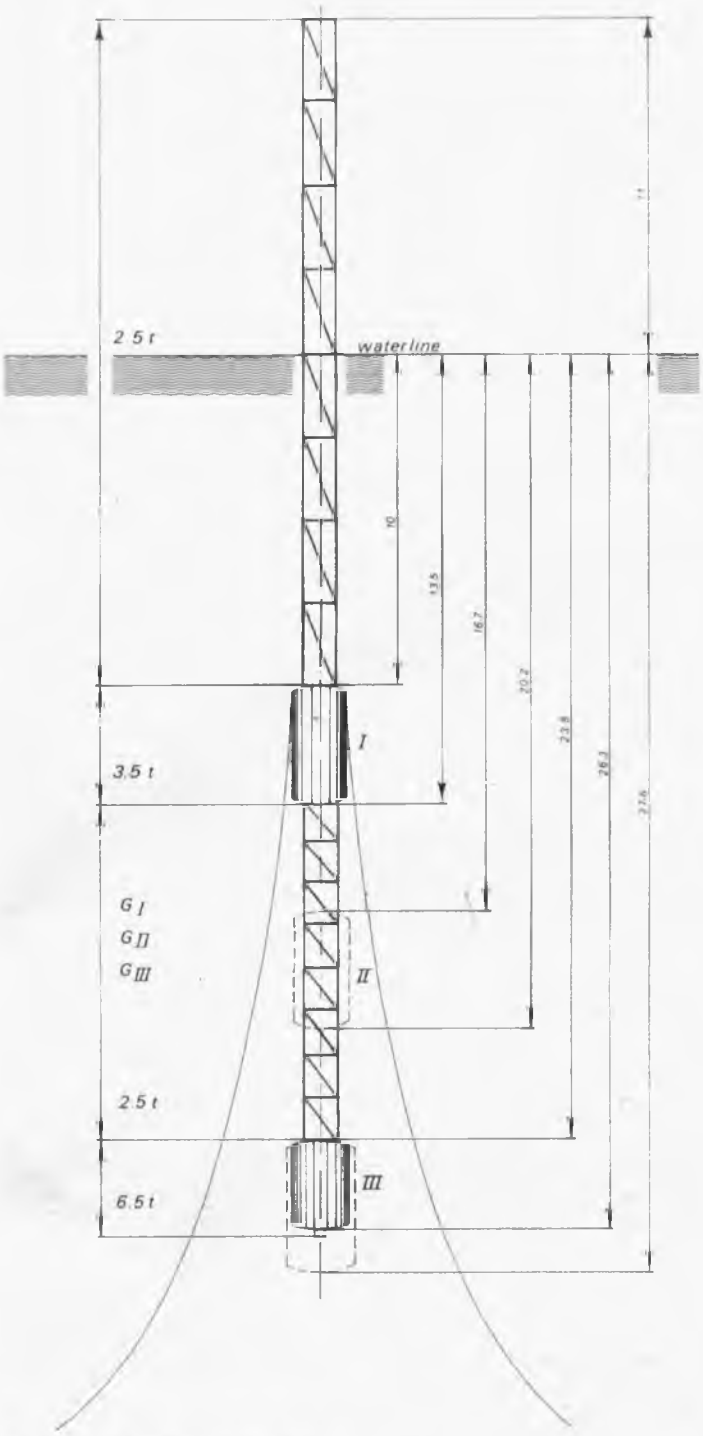


Fig. 12. *Semi-submersed-buoy*

II.3. *A semi-submersed-buoy*

The idea behind this type of a buoy which always has to be anchored is to substitute the pole. This means that the buoy is designed not to respond to waves by which the waves can be measured by means of some type of wave probe fixed to the buoy. If one wants to obtain the same accuracy as was acquired with the pole (being 1%), then two solutions can be found:

a. the vertical motions of the buoy for the range of periods of interest have to be less than 1% of the water surface elevation;

b. the response of the vertical motions of the buoy to waves has to be constant with respect to amplitude and phase. This constancy over the frequency range of interest has to be within 1%. If the response is not constant, a difficult conversion method which takes into account the wave height measured together with the motion of the buoy is required.

In figure 12 an illustration of a semi-submersed-buoy (sparbuoy) is given, in which three alternatives are indicated. In figure 13 the heave response of three configurations of the buoy is given, based on calculations [5]. From this figure it follows that waves with periods of less than about 4 sec can be measured to an accurate degree (more than 99%) when the natural period of heave of the buoy amounts to about 40 seconds.

In figure 14 an example is given of the response of the pitch of the buoy to waves. From this it follows that not only from a point of view of heave motion, but also due to the extreme pitch motion, this type of buoy is not capable of measuring waves with periods larger than 4 sec within the assumed accuracy of 1%.

II.4. *A conventional type buoy*

When a conventional type buoy is used for the measurement of the wave height, it has to be free floating so that it can only be used in areas with no current. Otherwise the anchoring has to be substituted by a guiding system to keep the buoy at the predesired location.

The idea behind this type of buoy is to measure directly the vertical motion of a buoy which follows the wave motion exactly. The measurement of the vertical motion is performed by means of accelerometers which have to be compensated for the pitching motions of the buoy.

It will be obvious that in this case the natural period of the buoy has to be so low, that the heave response to waves will remain in unity within 1% in the frequency range of interest. Supposing that the buoy is of a circular cylinder type with the axis of the cylinder in the vertical direction, then the natural heave frequency will amount to: [6]

$$\omega_z = \sqrt{\frac{g}{h}} \sqrt{\frac{1}{1 + a^1_z}}$$

in which:

H = draft of the buoy;

a^1_z = relation between added mass and mass of water displaced by the buoy ≈ 0.2 D/H.

Fig. 13. *Heave response*

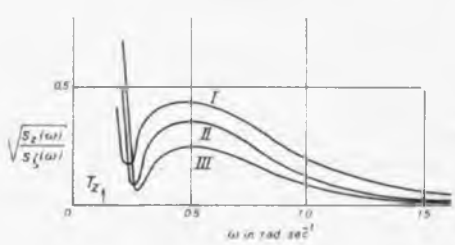
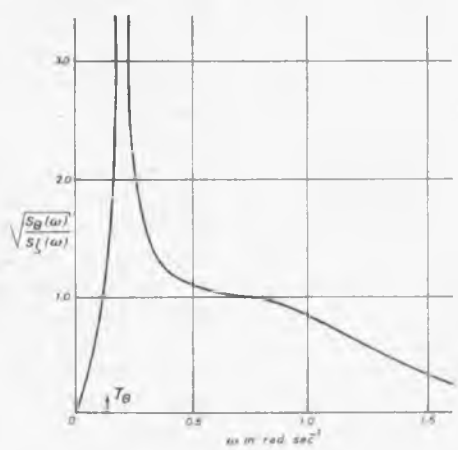


Fig. 14. *Pitch response*



	wave condition	
	$H^{1/3}$ = 2 m	$H^{1/3}$ = 5 m
	T_m = 6 sec	T_m = 10 sec
buoy I	$z_{1/3}$ = 0.52 m	$z_{1/3}$ = 1.94 m
" II	" = 0.37 m	= 1.48 m
" III	" = 0.27 m	= 1.05 m

natural heave period T_z = 40.1 sec

displacement Δ = 15.3 ton

Some results of cumputer heave motion ($z_{1/3}$)

From this equation it follows that the natural heave period is mainly determined by the draft of the buoy.
When the diameter equals 2 to 3 times the draft, one finds:

Draft = H	T_n = natural heave period
0.62 m	2 sec
0.35 m	1.5 sec
0.15 m	1 sec

It will be obvious that the heave response to waves will be almost unity over a large frequency range, when the damping at the natural frequency is so large, that also at the natural frequency of oscillation the heave response of the buoy is as close as possible to unity. Since, however, the damping of the buoy mainly consists of viscous damping (see [5]) the buoy can only be directly used for wave frequencies which are much smaller than the natural heave frequency in order to avoid the introduction of non-lineair effects.
According to the preceding, one can subsequently use a criterium for the range of frequencies for which the buoy can be used. In case that the dimensionless damping [7] is more than:

$$v = \frac{B}{\sqrt{(m + a_2)\, c}} = 0.5$$

in which:

B = damping coefficient;

m = mass of the body;

a_2 = added mass;

c = spring coefficient = $\frac{\pi}{4} D^2 \rho . g$.

ρ = mass density;

D = buoy diameter;

g = 9.81 m/sec^2;

its motion will differ less than e.g. 1 % from the wave motion for: $O < \omega_{wave} < 1/4 \omega_{z\ buoy}$.

Summarizing, the following arises from this hydrodynamic discussion of the response of the three sensor-carriers for the measurement of waves which were considered:

- The dimensioning of respectively the fixed pole, the spar buoy and the conventional buoy is not only determined by the structural conditions at a consequence of the environment. Because of the combination with the functional conditions and (because of) the fact that for each type of wave recording structure the recorded signal corresponds to the undisturbed wave elevation within an acceptable accuracy, a number of structures for sensor-configurations are excluded or additional provisions are required.

- Analogous contemplations are valid for set-ups for the measurement of water levels, current velocity and wind speed and for the more intricate problem of determination of the direction of propagation of waves.

- In practice, many set-ups and sensors were provided with additional facilities in order to increase the measuring accuracy.

In order to be able to appreciate to what extent the recorded signals are representative for the environmental phenomena occurring in reality, know-how of and insight into hydrodynamic aspects – of which a few examples are given in this chapter – are an indispensable boundary condition.

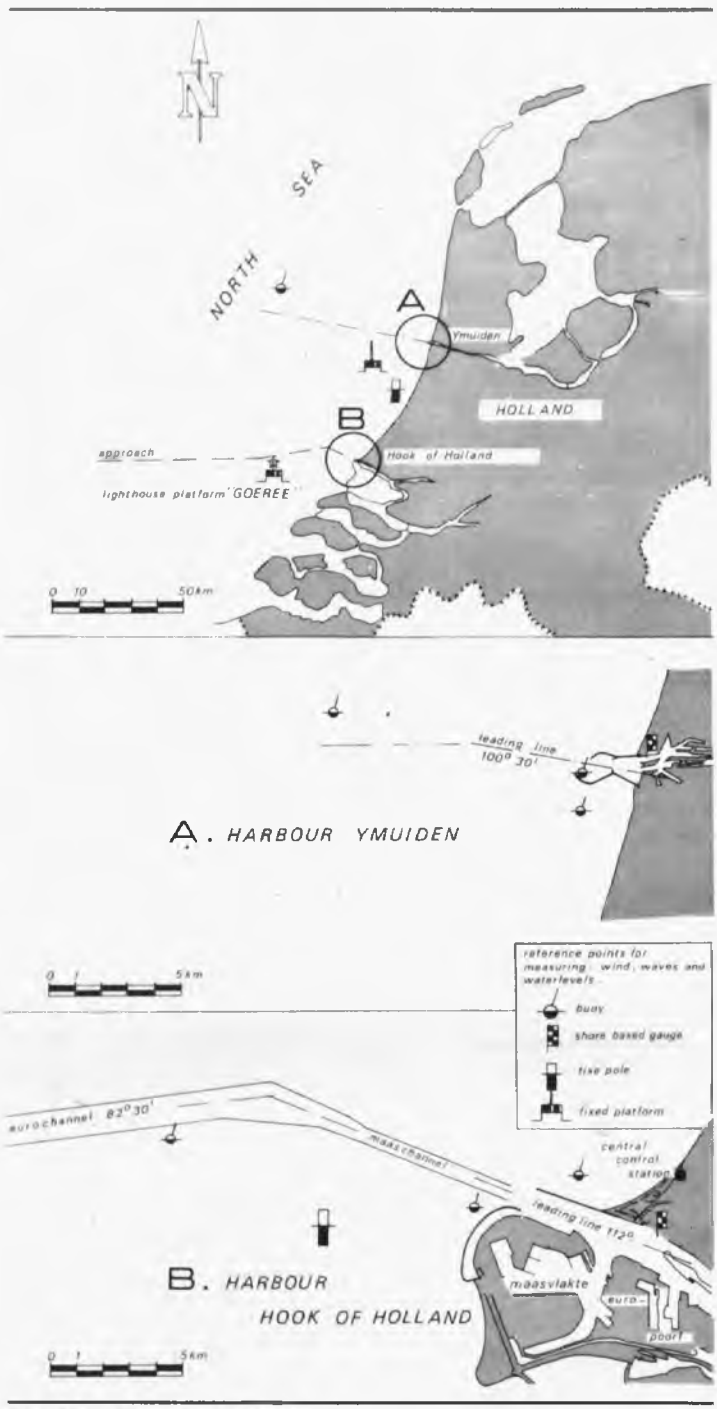


Fig. 15. *Meteo-hydro system*

III. Facilities accomplished at the harbour-entrance at Hook of Holland, Europoort and IJmuiden/Amsterdam

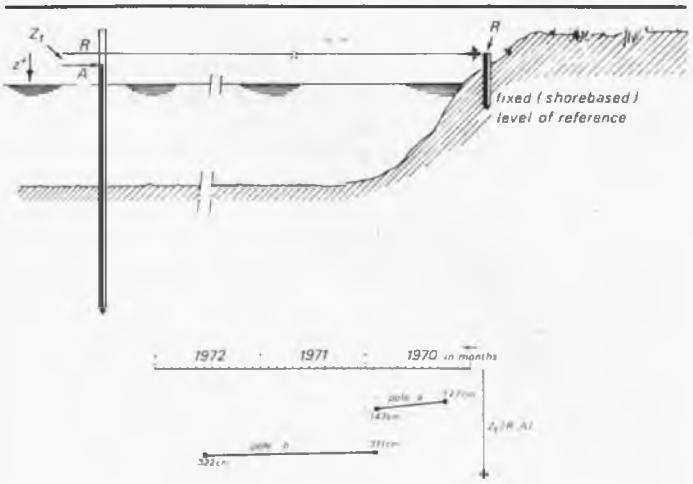
A number of reference points have been erected near to the harbourentrances of Hook of Holland and IJmuiden (fig. 15).
The observations are related to:
a. Wind, tidal and wave motions, providing real time information concerning the environmental conditions to incoming VLC's sailing in the approach channels.
The data of the waterlevel are used for the periodic echo-soundings of the approach channels as well.
b. Navigational assistance in the form of additional position fixing systems, again for the benefit of incoming VLC's.
These systems are also used for the helicopter-transport of pilots to the ship, for the performance of echo-sounding surveys and other measurements at sea and for the benefit of the other shipping-traffic.
For measuring the water level at sea, use is made of a tidal meter

Fig. 16. *Fixed platform for tidal meter*

Fig. 17. *Fixed pole for tidal meter*

which has been connected to respectively a fixed platform (fig. 16) and a fixed pole (fig. 17).
The reduction level for this absolute measurement of the water level has been transmitted from de coast with the aid of a hydrostatic levelling.
The results of some water levellings over more than one year (see fig. 18), gave an impression of the stability (locational firmness) of the pole in the vertical plane under the influence of static and dynamic load by wind and waves. Together with the measuring accuracy of the sensor and the radiographic transmission of the information, the stability in the vertical sense determines the absolute accuracy of the signals recorded on the coast. When wave measurements are taken, the wave gauges are connected to the previously mentioned fixed structures; for other reference points use is made of anchored waverider buoys (fig. 19). For both setups measurements have been carried out in order to determine the absolute accuracy of the recorded wave signal.
When the electric step gauge – connected to a fixed pole – was used, this accuracy was determined by means of movie observations of the simultaneously measured wave motion by the wave gauge [8]– For this purpose the movie cameras were mounted on a second pole which had especially been erected at a distance of about 20 m from the wave measuring pole. Figure 20 gives a survey of such a set-up in the estuaries south of Hook of Holland.
The results of these systematc measurements – of which figure 21 gives an example – indicated that with the selected set-up of wave gauge and wireless transmission, a high degree of accuracy can be attained for the signal recorded on the coast.

Fig. 18. *Some results of levelling a fixed pole (Haringvliet estuary)*



The main task of this station of the Dutch Governmental Pilot Service is the care of the coastal light for the navigation in the sea-area out of Hook of Holland. This station is also equipped with sensors for the measurements of water levels, wind, waves an current.
For the investigation of the measurement of wave directions, preparations are made by the Royal Netherlands Meteorological Institute in co-operation with Rijkswaterstaat. It is intended that for this purpose the 'Beacon islands Goeree' will be equipped with a three point set-up wave gauges in the course of 1972.
The waverider buoy is of the anchored conventional buoy type. With this system the wave height is measured by means of an accelerometer. From analysis of the response of the buoy to the wave motion – see chapter II.4. – no great accuracy can be expected in principle; additional internal facilities were fitted in the waverider buoy;) the accelerometer had been installed in a platform that has been stabilized for pitch and roll motions [9] and [10]–
Some accuracy measurements have been taken, during which the

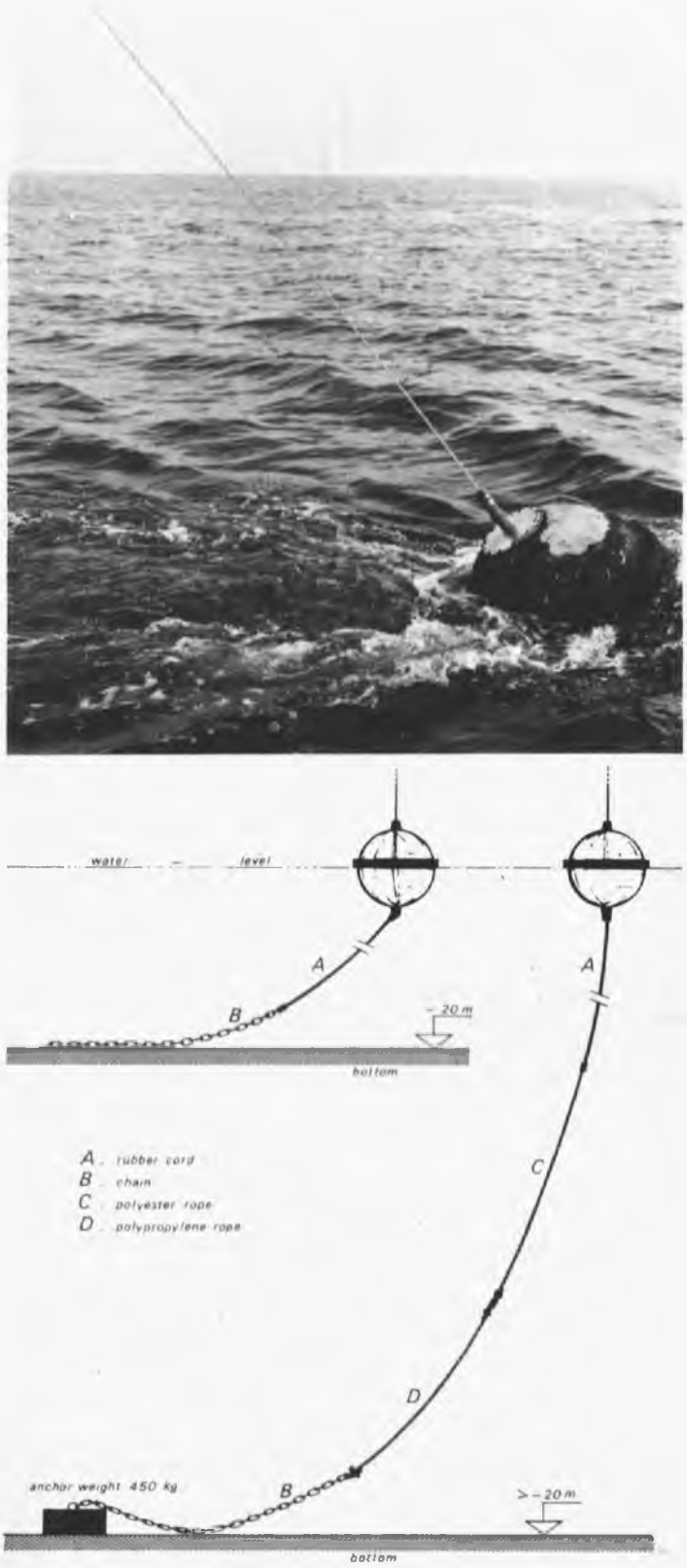


Fig. 19. *Anchor systems of wave rider buoys*

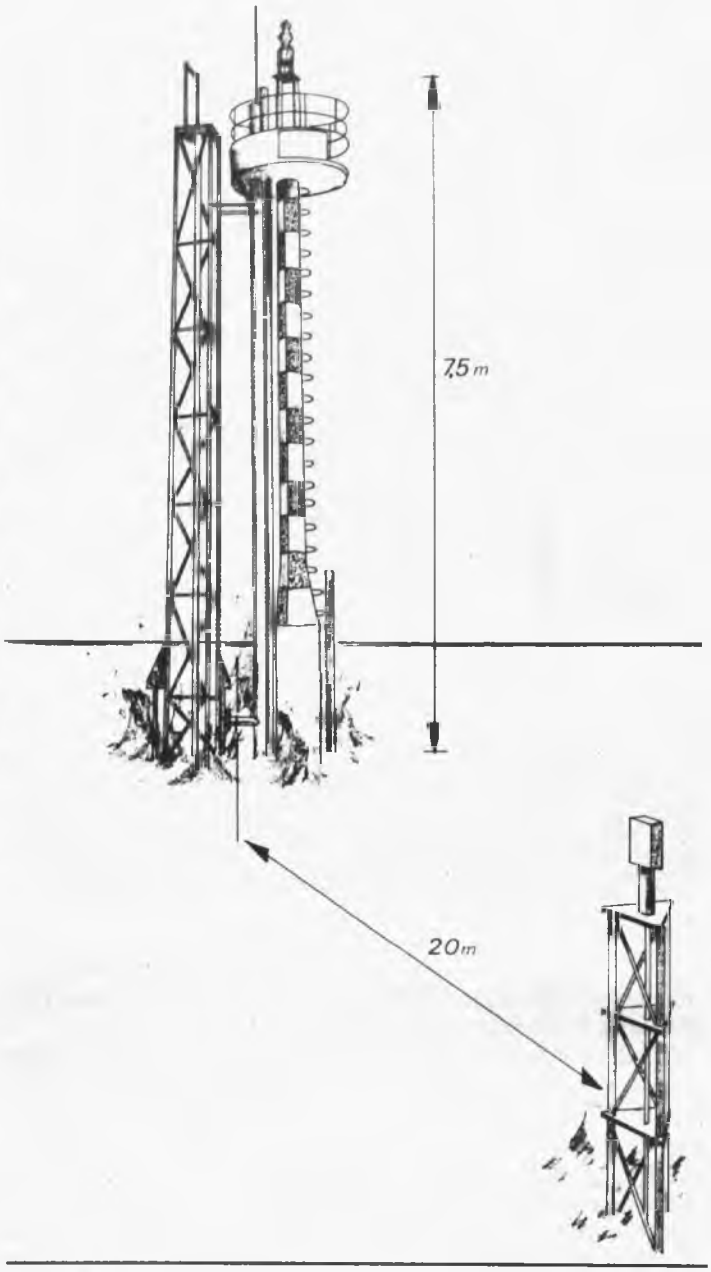


Fig. 20. *Set-up of wave measuring devices to test the recorded gauge – signal by means of movie observations.*

buoy was anchored alongside a measuring pole equipped with an electrical wave gauge (fig. 22).
From a limited number of simultaneous observations – of which figure 23 gives a few examples – it appears that in principle the waverider buoy is capable of measuring irregular sea waves to a high degree of accuracy. A more systematic plan for these correlation measurements is being prepared at present.
In the harbour entrance of Hook of Holland and Europoort three systems for navigation aids for shipping are in use, besides the convention light buoys equipped with radar reflectors, viz.:

- 3 leading lines of lights;

1. a central line for the entrance approach (see fig. 24);
2. one for the incoming draft from the Europoort harbour basin;
3. one for the incoming ships from Rotterdam Waterway for vessels with Rotterdam for their destination;

- a Decca electronic position fixing system, the so-called Holland-chain;
- a shore based radar.

The functional requirements of these systems are different [11] and [12]. In the harbourmouth of IJmuiden two position fixing systems are being used:

- a shore based radar, analogon to Hook of Holland;
- a central leading line of lights.

In the scope of the construction of the new harbourmouth Hook of Holland preparations are being made for the extension of the shore based radar; a most seawards radar station located on a fixed platform situated at a distance of 8 miles offshore.

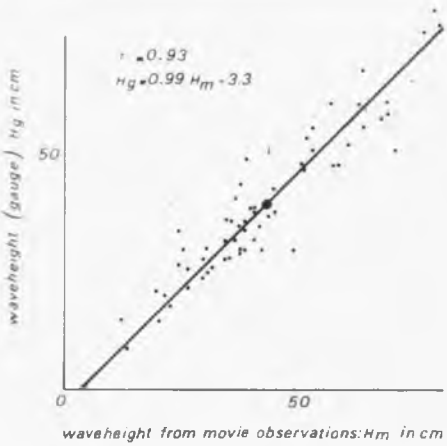


Fig. 21. *Results of systematic measurements*

IV. Conclusion and discussion of systems

To ensure safety of large vessels approaching harbour entrance via restricted fairways, information about position and environmental conditions have to be available. The approach-channel extend so far into the sea, that for sensing and monitoring an offshore location is needed, demanding offshore structures. The type and dimensions of these structures are determined by the functional and environmental demands. The technical, nautical and economical interaction between the availability of offshore stations and dimensions and safety of use of the restricted approach channels, contain that in a set-up of a new harbour or the adaptation of existing one, these stations have to be taken into account from the beginning.

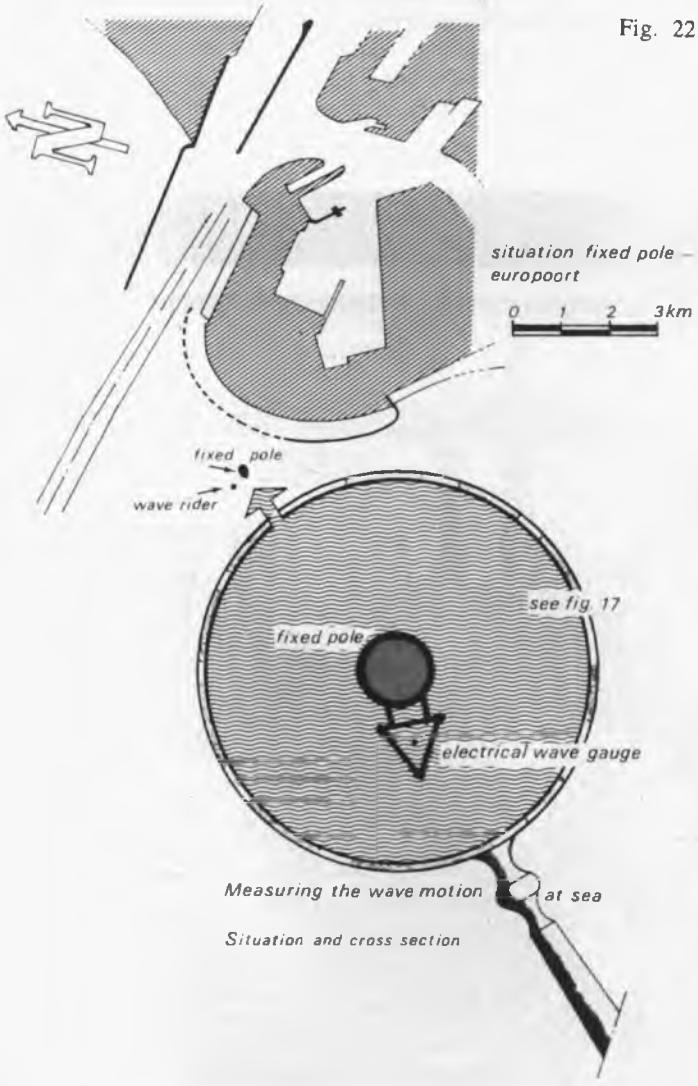


Fig. 22.

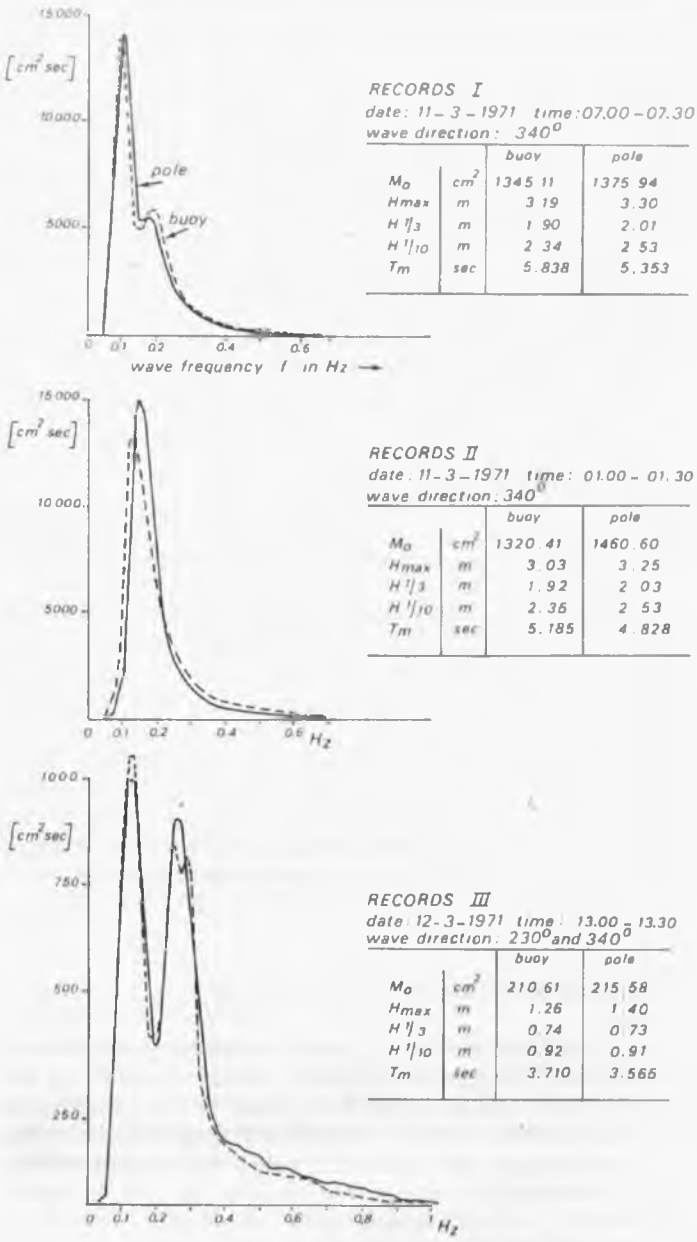


Fig. 23. *Comparison of wave energy spectra recorded simultaneously by means of an electric wave gauge (pole) and a wave rider (buoy)*

Fig. 24. *Central line of lights for entrance approach*

References
[16] Mac **Camy, R. C.** and **Fuchs, R. A.:** *Waveforces on piles: a diffraction theory.* 'Technical Memorandum', No 69, 1954, Beach Erosion Board.
[2] **Wiegel, R. L.:** *Oceanographical Engineering.* Prenties-Hall Inc. 1964.
[3] **Vugts, J. H.:** *The analyses of structures subjected to a stochastic wave load.* 'De Ingenieur 84', No. 28/29, July 1972.
[4] **Van Oortmerssen, G.:** *The interaction between a vertical cylinder and regular waves.* Symposium on 'Offshore Hydrodynamic 1971', Publication No. 375, Netherlands Ship Model Basin, Wageningen, the Netherlands.
[5] **Hooft, J. P.:** *Hydrodynamic aspects of semi-submersible platforms.* 'Thesis Delft', 1972.
[6] **Hooft, J. P.:** *Distribution of wave forces on structural part of ocean structures.* 'Offshore Hydrodynamics', 1971, Publication No. 375 NSMB.
[7] **Den Hartog, J. P.:** *Mechanical Vibrations.* Mac Graw Hill Book Co. Inc., 1956.
[8] **Engel, H.:** *Simultaneously measured wave motion with different instruments* 'Rijkswaterstaat', report No. H-14-H, 1961, Dutch Ministry of Transport and 'Waterstaat'. (Dutch text report not published).
[9] **Van Breugel, J. G. A.; Gerritsen, P. L.** and **Verhagen, S. M.:** *Operation and service manual for waverider.* Publication Datawell N.V. Laboratory for Instrumentation, Haarlem, Netherlands.
[10] Waverider discussion meeting 31 January and 1 February 1972. National Institute of Oceanography, Wormley U.K.
[11] **Koelé, L. A.** and **Don, C.:** *Manoeuvring large tankers in the approach-channels to Europoort.* 'Journal of the Inst. of Navigation'. Vol. 24, No. 3, July 1971.
[12] **Van Dixhoorn, J.; Koelé, L. A.** and **Hooft, J. P.:** *Feasibility and profit of navigation information and navigational aids offshore.* Paper at XXIIIrd Int. Nav. Congress, Ontario, 1973. Ocean Navigation section II.1.

BOEKBESPREKINGEN

On nonlinear rolling of ships in random seas. M. R. Haddara.
Bespreking van een analytische methode ontwikkeld om een benaderde oplossing te verkrijgen van een niet-lineaire vergelijking betreffende het slingeren van een schip op willekeurige golven. Nadat in een inleiding enkele methoden voor de behandeling van speciale niet-lineaire problemen zijn besproken wordt een bewegingsvergelijking afgeleid, waarbij gebruik wordt gemaakt van een coördinatensysteem dat zijn oorsprong heeft in het zwaartepunt van het schip. Aangegeven wordt hoe de stabiliteit van de verkregen oplossing kan worden bestudeerd en een aantal gevolgtrekkingen kunnen worden gemaakt.
Internat. Shipb. Progr. jrg. 20, nr. 230, blz. 377-387, 3 afb., 3 tab., 12 ref.

Beurteilung der Festigkeit von Halbtauchern. C. Östergaard H. Payer.
In deze beschouwing over de sterkte van diepdrijvende booreilanden staan de pogingen om tot een rationele beoordeling van deze sterkte te komen op de voorgrond. Wegens de geringe ervaring van het tekort aan resultaten van systematische metingen is men teruggevallen op de spectrale beschouwingsmethode onder gebruikmaking van een standaardspectrum van de natuurlijke zeegang. In dit verband wordt het diepdrijvende eiland vergeleken met schepen. De berekening van de invloed der wisselende hydrodynamische belasting wordt besproken en een sterkteanalyse beschreven, waarbij de eigenlijke sterkte, de stijfheid en de stabiliteit de uitgangspunten vormen.
Schiff und Hafen jrg. 25, dec. 1973, nr. 12, blz. 1137-1140, 4 afb.

Produktionsrythmus und Produktionscyclus – wichtige Kriterien für die Ausnützung des produktieven Zeitfonds bei der Produktionsaufname neuer Erzuignisse. Dr. K. Emmrich.
In deze verhandeling over in titel genoemde onderwerpen worden een 5-tal factoren behandelt die van belang zijn om een snel verlopende overgang een optimale benutting van de beschikbare mankracht. Eerst worden besproken de algemene werkingsvoorschriften bij de opname van nieuwe produkten in de produktie. Daarna worden de mogelijkheden tot benutting van de wetmatigheden bij de overgang besproken en vervolgens de varianten van de programplanning voor de aanpassing van de serieopname van nieuwe artikelen en produktiecapaciteiten. Tot slot volgt dan nog een beschouwing over de belastingsvergelijking. Bij stijgende verandering in het produktierythme, en een aantal conclusies.
Seewirtschaft jrg. 5, nr. 12, dec. 1973, blz. 921-925, 4 afb., 5 tab., 3 ref.

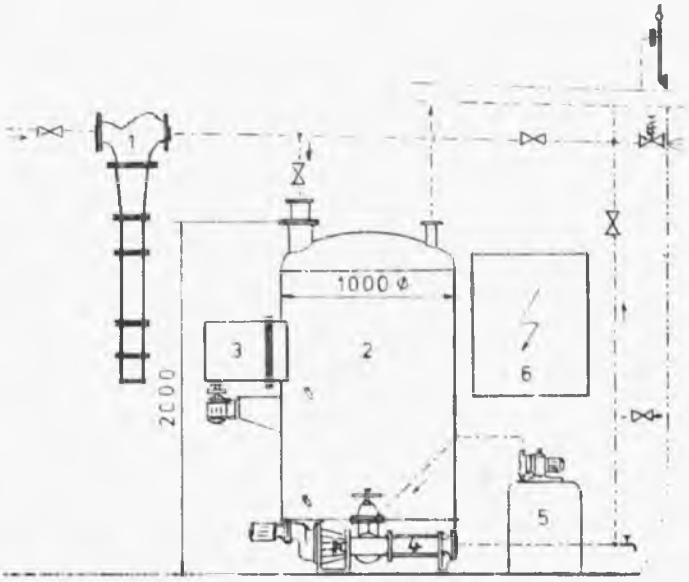
TEWATERLATING CHEMICALIENTANKER PASS OF DRUMOCHTER

Op 19 september vond vanaf de overdekte nieuwbouwhelling van de Ysselwerf te Rotterdam, de tewaterlating plaats van de eerste van een tweetal chemicaliëntankers, die deze werf in aanbouw heeft voor Panocean Shipping and Terminals Ltd. te Londen. De tewaterlating werd verricht door Mrs. Pamela House, echtgenote van mr. D. House, Sea Bulk Distribution Manager bij Shell International Chemical Company.
Dit schip, de *Pass of Drumochter* heeft een lengte van 80,77 m, een breedte van 13,50 m en een holte van 6,60 m. Een dieselmotor van 3600 pk zal het schip een dienstsnelheid geven van 13,5 kn. De ladingcapaciteit bedraagt 2445 m^3 zijnde de totale inhoud van tien, van een speciale 'coating' voorziene ladingtanks.
Het schip wordt gebouwd onder Lloyd's Register en voldoet aan de IMCO-aanbevelingen voor de bouw van chemicaliëntanker, klasse II.

DESINFECTERENDE AFWATERINGS-APPARATUUR

Voor het desinfecteren van afvalwater aan boord van alle grootten van schepen wordt reeds enkele jaren een apparatuur bij Hillen de Lelie in Amsterdam gebouwd, die aan de hoogste eisen voldoet.
De werking is continu en vol-automatisch. Grote voordelen zijn behalve de zeer kleine afmetingen en het gering energieverbruik het geruisarm en reukloos werken.
De standaardinstallatie type HL con, (zie afbeelding) is voldoende voor schepen tot 80 personen. Voor schepen met meer personen aan boord wordt de tankgrootte en de pompcapaciteit vergroot en voor jachten en kleine schepen verkleind.
De aangevoerde afvalstoffen, van toiletten, keukens etc. worden door een snijapparaat zeer fijn verkleind om een snelle en doeltreffende vernietiging van de bacteriën te verkrijgen.
Het te bewerken afvalwater van WC, baden, pantry en keuken kan door een enkelvoudig pijpsysteem op de installatie worden aangesloten.

Capaciteit 4 m³/h
Stroomverbruik max. 3 kW.
Vernietigingseffect op bacteriën 99,99%.



1. *Afscheidingsluis.*
2. *Tank.*
3. *Snijapparaat.*
4. *Meng- en afvoerpomp.*
5. *Doseerapparaat.*
6. *Schakelkast.*

NEDERLANDS SCHEEPSSTUDIECENTRUM TNO, DELFT

Bespreking rapport No. 188 S.

Het gedrag van een schip in kopgolven bij beperkte waterdiepten, door dr. ir. J. P. Hooft.

VOORWOORD
Voor de huidige grote en zeer grote schepen zijn bepaalde zeeën in belangrijke vaarroutes niet meer als diep te beschouwen, zoals bijvoorbeeld grote gedeelten van de Noordzee. Aangezien in deze gebieden een behoorlijke golfslag kan optreden bestaat de mogelijkheid dat het schip als gevolg van haar bewegingen de zeebodem raakt. Het is daarom van belang om ook inzicht te hebben in de grootte van de mogelijk optredende scheepsbewegingen in golven op niet meer diep water, waarvan, in tegenstelling tot de gedragingen op diep en ondiep water, nog weinig bekend is.
Het gevaar van het raken van de zeebodem wordt bepaald door de bewegingen in het langsscheepse vlak, zodat squat en trim van het schip in vlak water moet worden beschouwd tesamen met stampen en dompen in golven.
Voor dit onderzoek zijn reeds eerder modelproeven uitgevoerd in voor inkomende golven bij een drietal verhoudingen van de diepgang tot de waterdiepte.
Naast de modelproeven zijn theoretische berekeningen uitgevoerd om voorspellingen te kunnen doen van de optredende squat en trim in vlak water. De stamp en domp bewegingen voor ondiep water zijn berekend door uit te gaan van de bewegingsvergelijkingen voor diep water.
Voor de scheepsvorm is gebruik gemaakt van een model, behorende tot de series '60' met CB = 0.80, waarvan het gedrag in diep water uitgebreid is onderzocht.
De voor dit onderzoek gehouden modelproeven en de berekeningen zijn alle uitgevoerd bij het Nederlandsch Scheepsbouwkundig Proefstation te Wageningen.

NIEUWE UITGAVEN

De snelste oceaanreuzen door Tom Hughes, vertaling door dr. C. de Haas, uitgave Unieboek b.v. (de Boer Maritieme Hanboeken), Bussum, 1974, afmetingen 25 × 18 × 2 cm, 150 pag., vele foto's en tabellen, gebonden in linnen band. Prijs *f* 35,–.

Weer een boek in de steeds groeiende reeks Maritieme Handboeken van De Boer. De oorspronkelijke titel is 'The Blue Riband of the Atlantic'. Deze verschijnt nu in ondertitel bij de Nederlandse uitgave en wel als 'strijd om de blauwe wimpel'.

Het boek bevat 11 hoofdstukken en geeft veel wetenswaardige informatie over de periode 1818 tot 1973 en de transatlantische schepen die dongen naar de beroemde snelheidstrophee. Een boeiende lectuur, niet allen voor technici op scheepvaartgebied maar voor allen die op enigerlei wijze met de zee hebben te maken.

De indruk bestaat dat er meer en meer belangstelling gaat komen bij het publiek voor maritieme zaken en de uitgave van dit boek met de vele mooie foto's, zal dan ook zeker aan toenemende belangstelling bijdragen.

Van harte aanbevolen.

Prof. ir. J. H. Krietemeijer

An assessment of the Chloropac Electrolytic Chlorinator

by D. W. Trotman A.I.M.

Report No. W. 189. produced by The British Ship Research Association for Engelhard Sales Ltd.

1. Introduction

In March 1973 Messrs Engelhard Sales Limited of Cinderford, Gloucestershire commissioned B.S.R.A. to assess the performance of their electrolytic chlorinator known as the 'Chloropac' system, as an anti-fouling device in a marine sea water system. The actual contract was to consist of:

1. Finding a suitable ship, making arrangements with the owners, and supervising the installation of the pipework.
2. Supervising trials, attending at machinery inspections, taking photographs and writing a report.

The 'Chloropac' system consists of two units, the power supply and the generating cells where sodium hypochlorite is produced by the electrolysis of sea water. The size of the units vary according to the output of hypochlorite required but they basically consist of a number of tubular cell units in series.

The standard sizes of special shipboard design of 'Chloropac' unit are $^1/_2$, 1, 2, 4 and 6 lb/hour (0.22, 0.45, 0.9, 1.8 and 2.7 kg/hour) of equivalent chlorine. Further details of the 'Chloropac' system are available in the technical literature supplied by Messrs Engelhard Sales Ltd., but it is interesting to note that:

1. The electrodes of the generating cells are platinised titanium (anode) and titanium (cathode), the inter-electrode gap being 0.167 in. (4.24 mm).
2. The d.c. power requirement is approximately 2.8 kWh per pound of chlorine produced.
3. The recommended sea water flow rate through the cells is 16.5 gallons/minute (4.53 m^3/hour).

2. Installation of the 'Chloropac' system

B.S.R.A.'s initial approach to the investigation was to instigate enquiries amongst certain shipowners to discover:

a. Whether they had ships in service which were suffering from a severe fouling problem in the sea water systems.
b. Whether they were prepared to co-operate in the investigation by fitting a 'Chloropac' unit to one of their vessels.
c. Whether the ships were operating on a trade route which regularly visited U.K. ports so that frequent inspections were possible.

These enquiries revealed that Townsend Thoresen Car Ferries Ltd. were experiencing fouling problems on their cross-channel ferries, especially on the Dover-Zeebrugge route. One of the ferries involved, *Free Enterprise V* (see Plate 1) built in 1970, was undergoing an annual dry docking at South Shields in March 1973 and it was suggested that this ship could conveniently be used for the investigation.

As a result of a visit to the ship in dry dock the following information was obtained:–

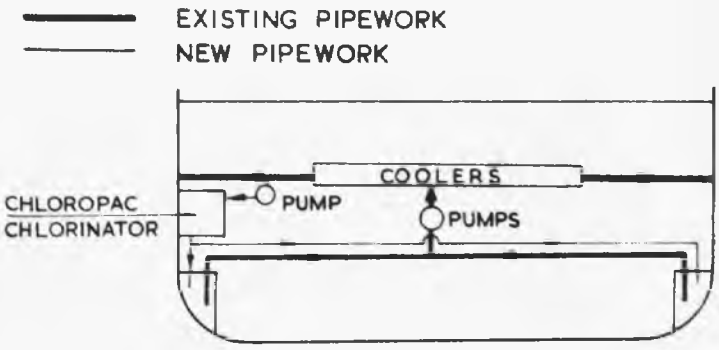
1. The ship had been suffering from severe fouling problems in the sea water system which had resulted in frequent stoppages to clear the pipes and heat exchangers. Details of these stoppages are contained in Appendix I.
2. The chief engineers on the ship were most anxious to co-operate in the assessment of any equipment which might reduce the amount of fouling.
3. The ship was due out of dry dock in four days and therefore all work in the water boxes had to be completed before that time.
4. The sea water system had already been cleaned by scraping out the mussels and it was therefore not possible to obtain photographs showing the extent of the fouling.
5. The majority of the existing sea water pipes on the ship are galvanised mild steel.

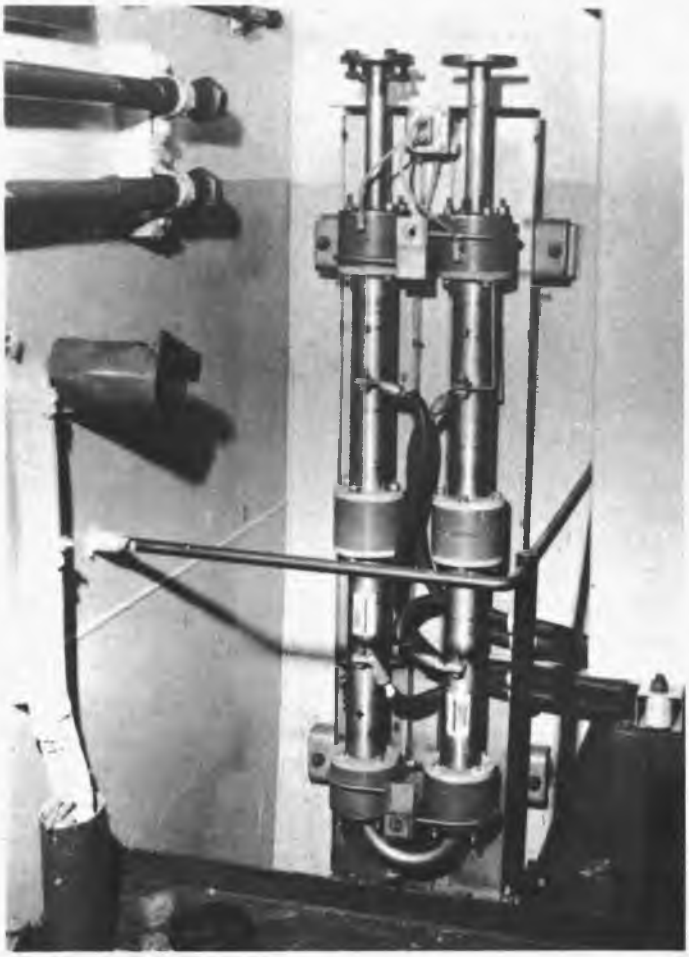
The Townsend – Thoresen Car Ferry Free Enterprise V

A decision to fit a 'Chloropac' unit to this ship was made subject to suitable piping being fitted to the ship before it came out of dry dock. It was, however, realised that because of the limited time available the fitting of the pipe work would be an 'on site' operation carried out to verbal instructions, and the 'Chloropac' unit would have to be retrofitted after the ship had re-entered service.

The piping contractors completed the installation before the ship left dry dock and a diagrammatic sketch of the system is shown in Fig. 1. Briefly the system consisted of 100 ft. of $1^1/_4$ in. nominal bore aluminium brass pipe from the chlorinator to the inlet water boxes on both port and starboard side. The pipe entered the water boxes through copper alloy valves and protruded some 12 in. into the box outboard of the main inlet suction pipe. Tapping points were made on two of the sea water over board discharge pipes on the port and $1^1/_4$ in. bore mild steel pipe run to the chlorinator inlet through a filter. Copper alloy valves were fitted to the tapping points on each side of the chlorinator. The actual site of the chlorinator was against a bulkhead on the port side of the engine room immediately above the sea water inlet box (Plate 2 and 3). Sampling points in the form of small cocks were fitted either side of the chlorinator unit. It was not considered necessary to fit a hydrogen vent to the system as any hydrogen produced would pass into the water box where it could pass to atmosphere through the air vents in the top of the box.

Diagrammatic sketch of the chloropac system fitted to m.v. Free Enterprise V





Two cell chloropac unit with cover removed

Control panel for chloropac unit

Written agreement was obtained from Department of Trade & Industry (Marine Division) that the 'Chloropac' system did not contravene M. notice 633 (Use of Marine Growth Inhibitors on Sea inlet piping) and from Lloyds Register of Shipping that te system as fitted did not present a hazard to the ship.

The sea water system on the m.v. *Free Enterprise V* is fitted with four pumps each with a capacity of 570 gallons/minute (155 m^3/hour), any three of which can operate at one time. This gives a maximum water flow of 1700 gallons/minute (465 m^3/hour). In order to ensure that mussel fouling is prevented in the sea water piping it is assumed that a continuous injection of hypochlorite equivalent of up to 0.5 ppm of free chlorine is required, or for periodic dosage an equivalent of 1.0 ppm. Therefore an electrolytic chlorinator capable of producing approximately 1 lb/hout (0.45 kg/hour) should be adequate for the *Free Enterprise V*. Because of the urgency involved the only 'Chloropac' unit available at the commencement of this investigation was a 2 lb/hour (0.9 kg/hour) unit. However the output from the generating cells is proportional to the power input so these cells can be adjusted to give the required output of hypochlorite. The 2 lb/hour (0.9 kg/hour) capacity unit was therefore fitted to the Townsend ferry at the end of May 1973.

3. Commissioning and Inspection of the 'Chloropac' System

Representatives of Engelhard Sales Ltd., and B.S.R.A. visited the *Free Enterprise V* at the end of May to commission the Chloropac system. During this visit the following points were noted:–

1. The overboard discharge valve had to be throttled back in order to obtain sufficient flow through the chlorinator to activate the flow switch. This is set at approximately 10 gallons/minute (2.7 m^3/hour).
2. A positive chlorine content was detected from samples taken each side of the chlorinator but due to problems with the Lovibond Comparator, actual values for the chlorine could not be obtained.
3. One of the two cells in the 'Chloropac' unit was not functioning correctly due to an electrical fault. This was rectified by the Engelhard representatives.

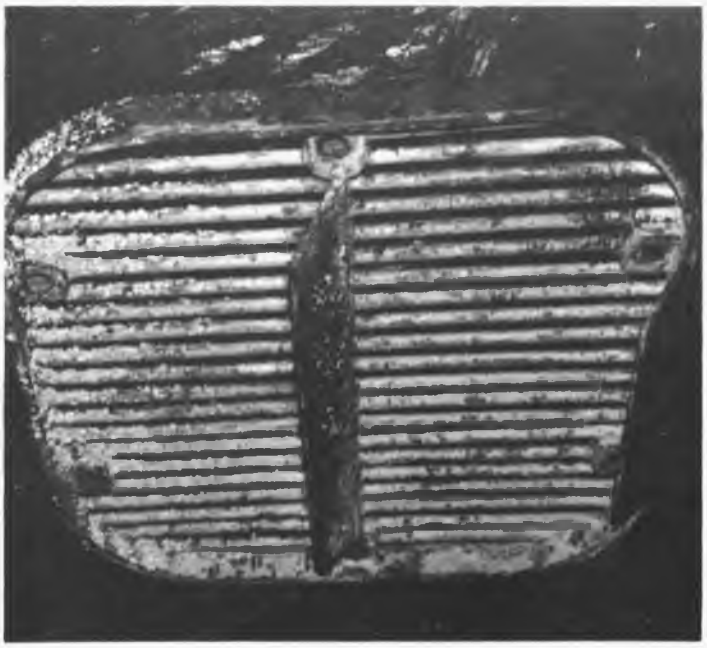
In order to increase the water flow through the cells it was decided to fit a pump and strainer on the sea-water inlet side of the chlorinator.

Messrs Engelhard Sales Limited supplied the strainer and the pump together with a starter for the pump. Details of these items are given in Appendix II. The ships engineers organised the re-routing of the pipework to allow for these modifications.

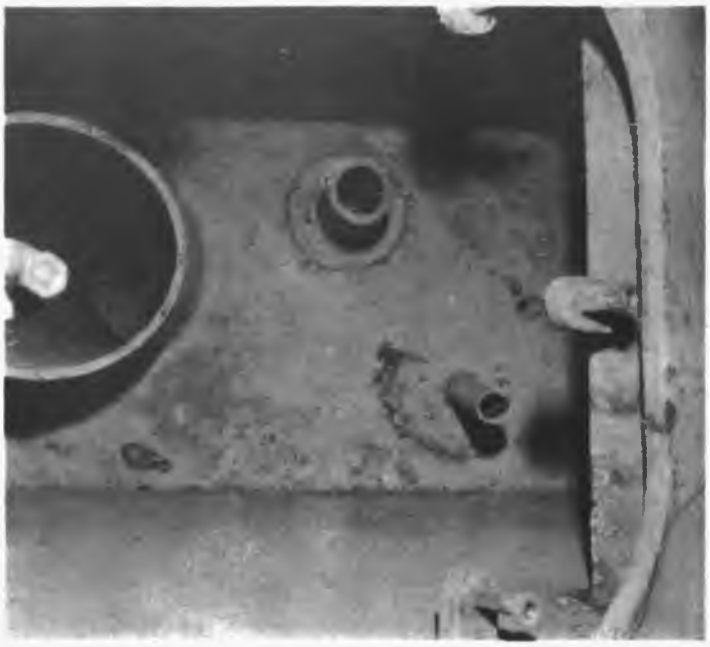
At the next visit to the ship on 2nd July, 1973 all the modifications to the system had been completed, the system was activated and it was possible to take samples during a round trip from Dover to Zeebrugge and back. The controls on the 'Chloropac' were adjusted to give a residual chlorine in the overboard discharge of 0.2 ppm. It was discovered however that the chlorine content could not be detected in the overboard discharge when the ship was underway, only whilst the ship was entering port or actually in port.

Further visits were made to the ship later in July and in August, during which time adjustments were made to the controls to obtain a residual of 0.4 ppm of chlorine when in port. Again the absence of a chlorine residual whilst the ship was under way was noted. The ship's engineers were asked to log the control readings daily in order that any variation in power to the cells could be noted. The controls were set to give as current of 170 amps at 10 volts.

Further visits to the ship were made in November whilst it was laid up for repairs in Zeebrugge at which time the ship's engineers



Grid on chlorinated water box



Interior of chlorinated inlet water box

Grid on unchlorinated water box

Main inlet suction pipe (viewed from engine room)

had reported that there was no evidence of marine organisms in the pipes or coolers and on 28th November a detailed examination of the sea water system on the ship was made whilst in dry dock at Readheads Yard, South Shields. Details of this examination are given below.

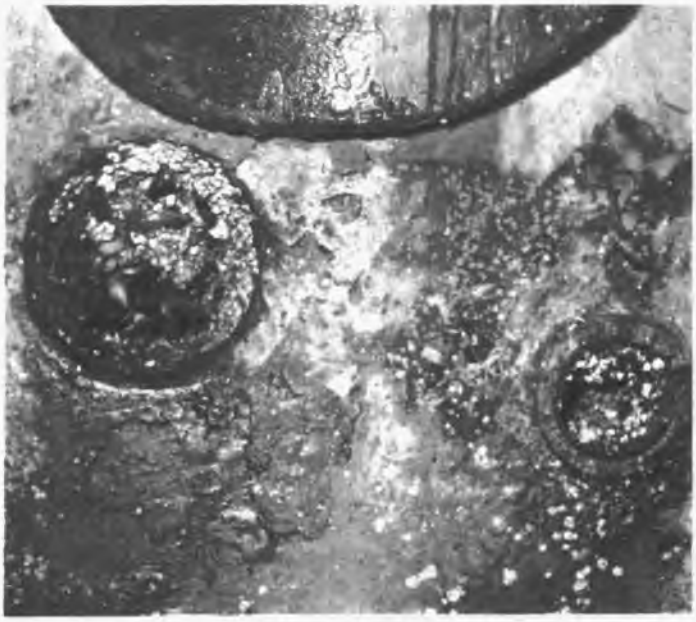
Whilst at Zeebrugge the 'Chloropac' unit was stripped down for inspection. No evidence of any deposition of salts from the sea water was found in the cells.

4. **Examination of the sea water system after 5 months trial**

On the outer hull surfaces the amount of barnacle encrustation on the water box grids was less on those fitted to the water boxes which had been treated with chlorine (Plate 4) than on the grids on the untreated boxes (Plate 5). The majority of the barnacles were found on the forward side of the grid. Also on the outer hull, astern of the treated grids, there was a strip approximately 1 yard wide completely free of fouling.

On those inlet water boxes which had been chlorinated the boxes themselves were completely free of any fouling (Plate 6), as were the inlet suction pipes (Plate 7), whereas on the unchlorinated boxes and suction pipes some fouling was noted. Plates 8 and 9 show the fouling found in the pipework of the *Free Enterprise VI*, a similar ferry to the *Free Enterprise V* which has been operating on the same routes bust has no chlorination unit fitted to the sea water cooling system.

The aluminium brass piping was dismantled at a number of flanges and the bore examined visually by the use of a intrascope. No signs of any pitting corrosion were found, even near the bends. In one instance the brazing metal around a flange showed some sign of pitting.



Interior of inlet box without chlorination

Fouling in main inlet suction pipe (viewed from engine room)

The copper alloy valves on the top of the water boxes were stripped and the valve seating found to be in need of repair. These were subsequently re-conditioned and 'Monel' seats fitted to them.

5. Discussion

It is obvious from the reports from the *Free Enterprise V* that in the period from 1970 when the ship entered service until March 1973 the ship suffered from a severe fouling problem in the sea water systems. At the March 1973 dry docking all the mussel fouling in the coolers, and inlet boxes was removed but it was found impossible to clear the more inaccessible parts of the system. The length of the dry docking was, however, sufficient to kill any mussels remaining in the systems and subsequently when the ship left the River Tyne these dead mussels became detached and completely blocked the coolers. This necessitated stopping at sea to clear the system. It can therefore be assumed that when the ship re-entered service at the end of March the sea water system was clear of any marine fouling organisms.

The present investigation has revealed that with intermittent dosage of hypochlorite (0.4 ppm when in port) the system can be maintained in a clean condition, no fouling organisms having been observed in the sea water system after 5 months continuous service on the same trading route. It can also be assumed that no mussels existed in inaccessible parts of the system since no reports of any fouling debris in the coolers have been received from the ship's engineers, since the dry docking in December.

Some doubts have been expressed regarding the corrosion resistance of aluminium brass piping in contact with highly chlorinated sea water. During this investigation the chlorine content of the sea water coming from the 'Chloropac' unit varied depending on the current flow through the cell, up to 100 ppm. The only evidence of corrosion that was found was on the brazing metal used to attach the flanges to the pipe and the sampling cock to the exit pipe, the pipe itself being completely free from corrosion. The composition of the brazing metal used is unknown.

The sea water passing through the steel pipe to the chlorinator inlet contains any residual chlorine in the sea water system. Examination of this pipe revealed only slight rusting and it was considered that it was suitable for further service and was therefore retained.

During the present trials, severe pitting of the tube plates in the super-charger air coolers was discovered. The possibility of accelerated attack due to the chlorine in the sea water was at one time suggested, but this was discounted when it was subsequently discovered that the sister ship operating without a chlorination unit was suffering from exactly the same problem. A.B.S.R.A. investigation concluded that the trouble was due to the change of water box covers from cast iron to gunmetal, which had reversed the electrical potential so that the tube plates were now anodic to the water boxes and were therefore corroding preferentially.

A feature of this investigation was the fact that no residual chlorine could be detected at the overboard discharge when the ship was underway. At the time it was concluded that the water flow in the box was such that the chlorinated water was being swept out through the grids when the ship was moving. This was confirmed by the examination of the hull in drydock which revealed a fouling-free band along the side of the ship running in an aft direction from the treated water boxes. In an attempt to improve the chlorine flow into the sea water system the shape of the discharge pipe from the chlorinator was modified and instead of protruding into the box outboard of the inlet suction pipe, it was extended in the form of a 'swan neck' so that its discharge point was inboard. This modification appears to have been successful since residual chlorine contents were subsequently recorded during the ships' voyage from the River Tyne back to Zeebrugge.

After returning to the Dover-Zeebrugge service the 'Chloropac' unit was adjusted to give a residual chlorine output of 0.2 ppm. The control settings were 130 amps at 10 volts.

6. Summary and Conclusions

1. The 'Chloropac' electrolytic chlorinator has successfully prevented the growth of marine fouling in the sea water cooling system of the cross channel ferry *Free Enterprise V* during the 1973 season.

No engine stoppages were encountered due to fouling whereas in a normal season, before 'Chloropac' was fitted, stoppages due to fouling regularly occurred.

2. As a result of (1) the fitting of the Chloropac has been instrumental in increasing the relialibity and efficiency of the vessels propelling machinery. Time previously spent by ships staff in laborious cleaning of sea water systems is now utilised profitably in progressing the planned maintenance programme.

3. Costs involved at annual drydocking in clearing fouling from associated internal surfaces inaccessible when afloat are expected to be considerably reduced if not eliminated.

4. During the 5 month's trial the 'Chloropac' unit has not caused any additional corrosion of the ship's sea water cooling system.

5. No corrosion of the aluminium brass piping on the outlet side of the 'Chloropac' unit has occurred, even though this pipe was carrying sea water containing up to 100 ppm chlorine in the form of sodium hypochlorite.
6. After several months run no sign of deposition of salts from the sea water was found within the 'Chloropac' unit.
7. Modification of the position of the chlorine injection pipe has enabled a chlorine residual to be maintained in the overboard discharge under normal ship operating conditions.

Acknowledgement
The interest shown in this assessment by the Engineering staff of the M.V. *Free Enterprise V* and their valuable assistance throughout the test period is gratefully acknowledged.

Appendix I

Details of Engine Stoppages in 1972 due to Marine Fouling

The following extracts from the engineer's log book indicate the number of stoppages that were required to clean the air coolers because of fouling. The Chief Engineer points out in a covering letter that the problem became so commonplace that details in the log were very sparse.

DATE EXTRACT
1972
June, 18th Centre Main Engine. For'd and aft air coolers backflushed.
June, 19th Port Main Engine. For'd and aft air coolers backflushed.
august, 30th Centre Main Engine stopped 18.15-18.31. Port for'd cooler set choked with mussels.
August, 30th Centre Main Engine stopped 19.31-19.53. Aft Air coller choked with mussels.
August, 31st Port Main Engine slowed. Cooler set fouled.
September, 6th Centre Main Engine for'd and aft air coolers backflushed.
September, 6th Centre Main Engine stopped 07.43-08.50 starboard forward cooler set fouled.
September, 7th Centre Main Engine air coolers backflushed. Port aft and port for'd lub oil coolers cleaned.
September, 8th
20.06. Centre and starboard Main Engines stopped, coolers changed. Port Main Engine to port for'd set.
Centre Main Engine to starboard for'd set.
20.12. Full Away.
Port Aft cooler set cleaned.
20.31. Port Main Engine stopped. Coolers changed over.
20.36. Full Away.
Starboard aft F.W. cooler cleaned.
Starboard for'd Lub oil cooler cleaned.
Port aft Lub oil cooler cleaned. (Choked solid with mussels).
Port for'd Lub oil cooler cleaned. (Choked solid with mussels).
September, 24th Ships speed reduced owing to high temperatures.
September, 25th Centre Main Engine stopped twice. Air Coolers choked.
Port Main Engine Air coolers backflushed.
September, 26th Starboard Main Engine Air coolers backflushed.
Port Main Engine stopped. Air coolers backflushed.
September, 30th Centre Main Engine Air coolers backflushed.
October, 9th All Main Engine Thrust block cooling water lines flushed through.
October, 10th Ditto
October, 21st Centre Main Engine Air coolers backflushed. Starboard for'd cooler set cleaned.
November, 12th Centre Main Engine for'd Air cooler backflushed.
Starboard Main Engine for'd Air cooler backflushed.
November, 18th Centre Main Engine for'd Air cooler backflushed.
December, 7th Centre Main Engine for'd and aft Air coolers backflushed.
December, 12th Starboard Main Engine for'd and aft Air coolers backflushed.
December, 11th Starboard Main Engine for'd Air cooler backflushed.
December, 12th Port Main Engine for'd and aft Air coolers backflushed.
December, 12th Centre Main Engine for'd Air cooler backflushed.

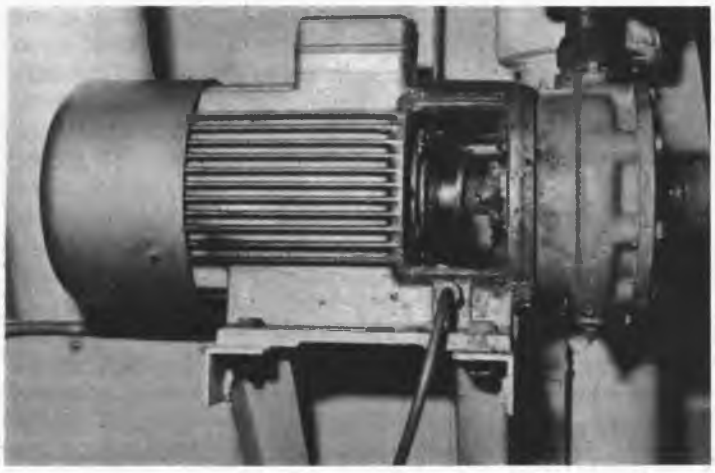
Appendix II

Details of strainer and pump used in sea water loop on 'Chloropac' system – *Free Enterprise V*

a. Strainer
Spirax Spirax Sarco Ltd., 1½ in. nominal bore, BSP parallel threads.
Gunmetal body.
Brass screen with 1/32 in. = 0.8 mm. perforations.
b. Pump (Plate 10)
Worthington Simpson Ltd., 'Monobloc' centrifugal pump, type 1½ DM6; totally enclosed, fan cooled 4 Horsepower motor, class 'E' insulation.
Suction – 35 psig
Delivery – 50-80 pag (20-40 gallons/minute)
Speed – 2 900 r.p.m.

Chloropac is van dezelfde fabriek als CAPAC, het Amerikaanse anticorrosiesysteem, dat werkt met opgedrukte stroom.
Vertegenwoordiging voor Benelux:
Radio-Holland B.V.

Worthington simpson – monobloc – centrifugal pump



OFFICIËLE PRESENTATIE VAN HET NEDERLANDS MARITIEM INSTITUUT

Op 19 september 1974 vond in Rotterdam, in aanwezigheid van Z.K.H. Prins Bernhard, de officiële presentatie van het Nederlands Maritiem Instituut (NMI) plaats.
Het NMI werd op 4 december 1973 opgericht door de Overheid, de Koninklijke Nederlandse Redersvereniging, de Centrale Bond van Scheepsbouwmeesters en de gezamenlijke werknemersorganisatie's in de zeevaart.
De motivatie om het NMI op te richten is geweest dat Nederland een maritieme natie wil blijven. Traditie en ervaring alléén zullen in de toekomst niet voldoende zijn om onze positie te handhaven, stelde de algemeen directeur, Prof. ir. W. Langeraar in zijn openingsspeech.

Het NMI beoogt een bundeling van het wetenschappelijk onderzoek in Nederland op maritiem gebied, zowel navigatorisch als technisch, economisch en sociaal. In het Instituut werken samen de overheid, het bedrijfsleven (werkgevers en werknemers), het onderwijs en de researchinstellingen, met het doel de wetenschappelijke en praktische kennis, welke in ons land uitgebreid aanwezig is, te begeleiden en te verdiepen, zodat in de toekomst internationaal de positie ingenomen blijft, waarop ons land krachtens zijn ligging en historie recht heeft. De verwachting is vanzelfsprekend dat het bedrijfsleven, scheepsbouw, scheepvaart en toeleveringsbedrijven, hiervan de vruchten zullen plukken.

In zijn openingswoord memoreerde de minister voor het wetenschapsbeleid, F. H. P. Trip, dat de opzet en het bestuur van het NMI een belangwekkend experiment van samenwerking vormen dat grote aandacht verdient.
Het ligt in de bedoeling dat de financiering en besturing van alle collectieve maritieme research via het NMI zal lopen.
In de rijksbegroting voor het volgend jaar is een bedrag van 4,5 miljoen gulden voor het NMI opgevoerd.
Voor de samenwerking binnen de overheid is een interdepartementale commissie ingesteld, waarin de departementen, betrokken bij de maritieme zaak, t.w. Verkeer en Waterstaat, Defensie (Marine), Onderwijs en Wetenschappen, Economische Zaken, Sociale Zaken, Landbouw en Visserij en Financiën, vertegenwoordigd zijn.
In het bestuur van het NMI wordt de overheid door één lid dezer commissie vertegenwoordigd.
Het bestuur is als volgt samengesteld: J. A. Warning, als onafhankelijk voorzitter, drs H. J. H. Janssen (namens de overheid), P. E. E. Kleyn van Willigen (namens de reders), P. J. M. Verschure (namens de scheepsbouwers) en W. Ch. van Zuylen (namens de werknemersorganisaties in de zeevaart).

De heer J. A. Warning, voorzitter van het bestuur, schetste in zijn openingsrede de voorgeschiedenis van het Instituut, die een periode van ongeveer 25 jaar omvat.
In 1945 bleek reeds dat gedurende de oorlogsjaren in ons land een achterstand in kennis was ontstaan op het gebied van de scheepsbouw, zowel als van de navigatie.
In 1947 werd de 'Staatsradarcommissie' ingesteld met het doel de achterstand op het gebied van de radio-technische navigatiemiddelen in te halen. De commissie stelde in 1964 vast dat er van een achterstand niet meer kon worden gesproken, doch wel dat er behoefte aan een permanent contact op het gebied van de moderne navigatie bestond. De regering benoemde derhalve in 1966 de 'Ad hoc Commissie voor de Navigatie' met de taak te rapporteren inzake de wenselijkheid van een permanente organisatie voor de bestudering van de ontwikkelingen ten behoeve van de navigatie. De commissie concludeerde dat deze behoefte inderdaad aanwezig was.

In 1969 werd door de bewindslieden van Verkeer en Waterstaat en van Defensie ingesteld de 'Ad hoc commissie Nautisch Instituut', waarin overheid en bedrijfsleven vertegenwoordigd waren. Deze commissie kreeg tot taak het ontwerp te maken voor een Nationaal Maritiem Instituut, dat het gehele veld van de maritieme wetenschap zou bestrijken. Deze commissie heeft, geassisteerd door 3 werkgroepen, voorbereidende studie's verricht inzake taakstelling, behoeften en mogelijkheden van diverse sectoren en heeft voorstellen uitgewerkt voor de organisatie van het Instituut.

De algemeen directeur van het NMI, Prof.ir. W. Langeraar, wees op het grote belang om door nauwe contacten, samenwerkingsovereenkomsten, uitwisseling van gegevens en researchresultaten, de ontwikkeling te volgen. Waar mogelijk zal duplicering van onderzoek moeten worden voorkomen. Het ligt niet in de bedoeling dat het NMI zelf onderzoek zal gaan verrichten dat reeds elders in Nederland wordt uitgevoerd. Het Instituut wil trachten duidelijkheid en eenheid te brengen in de onderzoekprojecten t.b.v. scheepvaart, scheepsbouw en de daarbij behorende toeleverende en dienstverlenende instellingen. Het Instituut zal antwoord moeten geven op vragen als:

– aan welke scheepstypen is over 5/10 jaar behoefte?;
– wat is de invloed van een eventueel energietekort op de voortstuwingsinstallatie en op de eisen te stellen aan de snelheid?;
– hoe ontwikkelen zich de vervoersstromen?;
– wat zijn, in verband met het toenemende vervoer, de eisen te stellen aan havens, begeleiding op zee en in de aanlooproute's?.
De antwoorden op deze vragen en op vele andere problemen zijn van het grootste belang voor het voortbestaan van scheepvaart, scheepsbouw en aanverwante industrieën, aldus Prof. Langeraar.

Tijdens de openingsbijeenkomst heeft oud-premier P. J. S. de Jong nog een beroep gedaan op de regering om meer steun te verlenen aan de nationale koopvaardij. Hij zei dat de stagnatie in de koopvaardij al veel te lang heeft geduurd en dat ons land daarbij op het buitenland ten achter is geraakt. Het belang van de koopvaardij voor de werkgelegenheid en de betalingsbalans worden volgens de heer De Jong ernstig onderschat. (O.i. was dit ook reeds onder het bewind van de heer De Jong het geval!).

Wij besluiten dit verslag over de officiële presentatie met een overzicht van enkele activiteiten van het NMI in verschillende sectoren:

a. Maritiem Economisch Research Centrum (ex Stichting Maritieme Research):
Hoofd, tevens plv. alg. directeur: dr. H. J. Molenaar.

– opstelling van markt- en nieuwbouwprognoses per scheepstype,
– economische evaluatie van maritieme transportsystemen,
– onderzoek naar vervoersstromen,
– analyses van de wereldvloot,
– studieprojecten op scheepvaartgebied in het kader van ontwikkelingssamenwerking.

b. Navigatie Research Centrum:
Hoofd: Kap. A. Wepster.
– onderzoek naar het gedrag van het zeescheepvaartverkeer op druk bevaren route's, op de rede en in haven gebieden,
– optimaal gebruik van de boord-computer,
– onderzoek vervoer-gevaarlijke stoffen.

c. Maritiem Sociaal Research Centrum
Hoofd: . . .

– onderzoek op het gebied van de werkgelegenheid,
– onderzoek naar normstellingen voor het maritieme onderwijs,
– onderzoek naar werk- en leefomstandigheden aan boord.

d. Maritiem Informatie en Documentatie Centrum:
Hoofd: drs. J. C. Reuvers.
– verwerving, selectie en verwerking-literatuur, rapporten en statistieken uit binnen- en buitenland,
– produceren van informatie t.b.v. bedrijfsleven, overheid en research-instituten.

e. stafbureau Coördinatie Collectieve Research:
Hoofd: ir. R. Wahab.
– coördineren en begeleiden van uitbestede researchprojecten, in het bijzonder op technisch en operationeel gebied.
f. Stafbureau Maritieme Voorlichting:
– Hoofd: . . .
– algemene Maritieme Voorlichting,
– maritieme jeugdvoorlichting.

Het NMI is gevestigd in Rotterdam, Burg. s'Jacobplein 10, postbus 25138, tel. 010 - 36 50 77, telex 27067.
Het Maritiem Economisch Research Centrum is gevestigd in 's-Gravenhage, Javastraat 1 C, tel. 070 - 64 59 40, postbus 7640.

ir. A. van der Toorn

NEDERLANDS SCHEEPSSTUDIE CENTRUM TNO, DELFT

Bespreking rapport No. 192 S.
Romp resonantie geen verklaring voor buitensporige trillingen, door ir. S. Hylarides.

VOORWOORD

Bij het ontwerpen van grotere en snellere schepen zal gewoonlijk getracht worden het enkelschroef concept zo lang mogelijk vast te houden vanwege de geringe installatiekosten van één grote eenheid dan van twee kleinere. Het is evenwel bekend dat aan boord van snelle enkelschroef schepen de laatste jaren het verschijnsel van hevige trillingshinder veelvuldig voorkomt. Het betreft hierbij vooral schepen in de klasse van de zeer grote tankers, de 2e generatie containerschepen en ook wel de snelle kleinere schepen.
De trillingen beperken zich tot het achterschip, waar bij vele schepen de accommodatie is gesitueerd. Het trillingsniveau in de accommodatie blijkt vaak de grens van het toelaatbare te overschrijden.
Deze trillingshinder, die de laatste jaren actueel is geworden, vindt zijn oorsprong in de steeds hoger belaste schroef. Als gevolg hiervan zou het maximum te installeren vermogen in een bepaald schip bij een enkelschroef-installatie beperkt worden door criteria die niet aan de installatie zelf zijn ontleend, maar aan criteria betreffende de aanvaardbaarheid van het trillingsniveau in het schip. Het is dan ook vanwege de financiële aantrekkelijkheid van de enkelschroef-installatie ten opzichte van de dubbelschroever gewenst om de optredende trillingen te kunnen beïnvloeden door bepaalde ingrepen, zodat dit aspect geen begrenzing meer vormt voor het op één as te installeren vermogen.

Lange tijd is gedacht dat het verschijnsel van trillingshinder aan boord zou kunnen worden vermeden wanneer het diensttoerental en het aantal bladen zodanig werd gekozen dat de bladfrequentie niet samen zou vallen met de eigenfrequenties van de scheepsromp om resonantie te voorkomen.
Afgezien van de moeilijkheden om met voldoende graad van nauwkeurigheid in het ontwerpstadium de eigenfrequenties van de romp te bepalen, vooral de hogere orden, bleek deze oplossing geen garantie te geven voor een laag trillingsniveau. Het beschouwde fenomeen van de trillingshinder door de schroefwerking vertoont het beeld dat, nadat 90% van het diensttoerental is overschreden, het algemene trillingsniveau onevenredig snel toeneemt.

Op grond van dit beeld wordt in het onderhavige rapport de verklaring van de beschouwde verschijnselen gezocht in de excitatie van de scheepsromp door de schroefas en door de drukfluctuaties op de romp die door de caviterende schroef worden gegenereerd. Deze beide factoren kunnen ineens onevenredig snel toenemen bij een kleine toename van het toerental dicht bij het diensttoerental.
De mate van excitatie van het achterschip door de schroefas wordt hoofdzakelijk bepaald door de verhouding van het diensttoerental ten opzichte van het toerental waarbij resonantie in de schroefas optreedt. Voor de moderne grote en snelle enkelschroevers liggen deze toerentallen dikwijls dicht bij elkaar zodat grote aslagerkrachten op kunnen treden.
De mate van hydrodynamische excitatie van het achterschip wordt voor een zeer belangrijk deel bepaald door de grootte van de snelheidsgradiënten in het periferiale volgstroomveld. Als gevolg van de scherpe gradiënten in het periferiale volgstroomveld treden extreme cavitatie volume variaties op, die vergezeld gaan van zich in het water voortplantende sterke drukgolven.
Daarbij komt nog de invloed van de laagfrequente turbulentie in het volgstroomveld ten gevolge van de kimwervels. Deze kimwervels ontstaan vooral bij volle achterschepen door het loslaten van de grenslaag.
Om de extreme hydrodynamische excitatie van het achterschip door het dynamische gedrag van de cavitatie te verminderen moet getracht worden het volgstroomveld te homogeniseren door aanpassing van de vorm van het achterschip of door aanbrengen van tunnels of straalbuizen. Als voorbeeld kon het volgstroomveld met een door het Nederlandsch Scheepsbouwkundig Proefstation ontworpen tunnel boven de schroef zodanig worden beïnvloed bij een enkelschroefschip dat het trillingsniveau op ware grootte sterk werd gereduceerd.
Resumerend kan worden gesteld, dat naar de mening van de auteur in plaats van het uitvoeren van trillingsberekeningen om resonantie van de scheepsromp te vermijden, in de naaste toekomst veel meer de aandacht zal moeten uitgaan naar de vormgeving van het achterschip met het doel om het volgstroomveld ter plaatse van de schroef te verbeteren.

Containerization and the railways of the ecafe region*

Introduction
Railways the world over are actively preparing themselves to participate as fully as possible in the extensive development of container traffic, and special terminals are being built at both coastal and inland points. Container traffic, though still small in proportion to total rail haulage, is increasing.
This development is much in evidence in the ECAFE region, where further container terminals are under construction. Some of the problems involved in containerization are examined here with a view to assessing the future impact on the railways of Asia.

Containerization as a part of general development
Traffic as a whole must be regarded not as an independent element of the economy but as an integrated part of the total production process. In both industry and agriculture today, the keyword is 'automation', and containerization is automation in the field of transport.
The aim of automation is to replace human work with machinery; to reduce production costs and to improve the quality of the product. As investment costs are inevitable, automation is more effective where wages are high and the output is large enough to bear the interest and depreciation of big capital requirements. Furthermore, the equipment's highly valuable nature necessitates efficient organization of the entire process in order to reduce idle time to a minimum.These principles are equally binding on containerization.

The present stage of containerization and its future development
The first large-scale application of containers was made to the high volume of traffic between the United States and Europe, about 15 years ago. The aim was to concentrate container traffic at big ports on either both sides thereby ensuring that the idle time of ships and of fixed installations would be reduced as much as possible. As wages in both areas were high, observance of the principles examined above made the risk of essential capital investment justifiable. At the end of 1970 ships and related equipment used on this North-Atlantic route had reached a total value of about US $ 780 million.

But not only the shipping companies and ports have benefited from this development. The containers had to be transported to and from the port terminals by rail, road or, to a smaller extent (in Europe only 1,5 per cent), by boat.
At first, road transport was preferred, but the railways proved more advantageous for transferring large numbers of containers loaded or unloaded at a time and especially for heavy and bulk cargo over long distances. Recognizing these advantages, the railways have organized special container services to and from the ports; as a result, their share of containertraffic has grown from year to year. On the German Federal Railway, for instance, the share increased fifteenfold in the first 15 yr and is now almost 60 per cent; in 1970, 164000 containers were transported.
Application of the principles of automation has led experts to conclude that the 14 port-terminals existing in Europe are too many and that in due course 4 or 5 will be sufficient. The inland transport of containers will therefore rise and the prospects for the railway will become even more favourable.
More services by container ships have been started or planned. The Australia/Europe Container Service (AECS), with 14 container ships of a new type, came into operation in the latter part of 1970; a service between Europe and Japan is being planned and a special type of container ship constructed. A similar pattern of development is to be found in other parts of the world.
A study undertaken in the United States has estimated that in 1975 more than one million containers (calculated on the basis of 20 ft units) will be in circulation and that the number of container ships will have risen from the present 308 to 716.

Containerization in Asia
In many of Asia's major ports container terminals are either in operation, under construction or being planned. The investment costs being high, it is important to take into consideration, the experience gained elsewhere; for instance, that in Europe the number of port terminals has proved excessive. It should also be noted that the capacity of container ships is rising: for the early type of ship it was 730 containers (20 ft units), whereas the new type for the AECS service (30000 t) has a capacity of 1,300 (20 ft units) and new ships of as much as 43000 t are being ordered.

Technical and financial aspects
In this process the railway also have to observe the basic principles of automation, for the capital requirements of an inland railway terminal are high albeit far less so than those of a port terminal. A sufficient and stable flow of container traffic must also be guaranteed.
If, as is highly probable, a railway does not engage in door-to-door traffic, it will be necessary at the inland terminal for the container to be transshipped on the road for final delivery. This operation must be as speedy as possible so that the total inland transport time is appreciably less than for transport entirely by road. Moreover, rapid trans-shipment will be less costly. This polarity between time and cost is a decisive factor for an inland railway container terminal.

In order to work economically the terminal must be well located. The fact transport by railway offers better commercial time and lower transport costs for large numbers of containers, at the same time relieving the roads of heavy traffic, facts which would seem to call for a minimum of road transport and many rail terminals. As a terminal can cost between US $ 50000 and well over US $ 300000, depending on its size and capacity, it must be used continuously to be economical; otherwise trans-shipment costs for one container could well exceed the saving gained by using rail transport.

Two basic conditions have to be observed when planning an inland container terminal:
1. The area's quantity of containerizable cargo must be carefully investigated so that the terminal may be located where most of the container transport either begins or ends.
2. The terminal's size must be determined by the amount of traffic anticipated.

In Europe, for instance, application of the first condition has led to the construction of terminals varying in number from country to country, as will be seen from the table. The average route length between terminals also differs widely: in Sweden it is 4,470 km and in Switzerland only 69 km; for the countries listed, which together have a total rail route length of almost 183000 km, it is 745 km. The forementioned figures depend surely on the geographical topographical and economic situation of the coun-

---

* Paper contributed by the secretariat of the Economic Commission for Asia and the far East (ECAFE).
United Nations Publication.

TABLE RAILWAY CONTAINER TERMINALS IN SELECTED EUROPEAN COUNTRIES, 1970

Country	Route length (kilometres)	Number of rail terminals in operation (kilometres)	Route length per terminal (kilometers)
Austria	5,900	7	840
Belgium	4,590	3	1,530
United Kingdom	27,200	24	1,030
Denmark	2,470	8	390
France	38,300	53	724
Germany, West	30,200	48	630
Germany, East	16,100	18	895
Hungary	8,700	6	1,450
Italy	16,500	23	717
Netherlands	3,220	5	645
Spain	13,400	6	2,240
Sweden	13,400	3	4,470
Switzerland	2,820	41	69
Total and average	182,800	245	745

tries concerned and it may be problematic to apply these figures to the Asian railway systems, but only for getting an indication of the impact of containerization on the railway systems of the ECAFE, with a total rail route length of about 170000 km, it can be said that about 38 rail terminals can be expected for the total ECAFE railway system if the maximum average of Sweden is applied.

Regarding the second condition, the German Federal Railway has found that, in general, three types of terminal may be considered:

- big terminals equipped with one or several portal cranes and with other fixed or portable installations to move and stock containers within the terminal area. The cranes run on rails and have a capacity of 35 t, a lifting height of 8 m and a span with of 22 m;
- medium terminals equipped with one portal crane and a limited amount of other equipment for the moving and storing of containers. The crane runs on rails and has a span with of 13 m only.
- small terminals without storage facilities, merely for the transshipment of containers from the rail wagon on to the road vehicle. The lifting devices are of different types; mostly not bound to the rail.

Total investments costs for 48 units of these three types amounted to about US $ 14.4 million, or an average of US $ 300000 per terminal. Taking the latter figure with all due caution, merely to have an idea of what the corresponding capital requirement would be for the ECAFE railways as a whole, this may be estimated at about US $ 114 million. Although this amount is low in comparison, for instance, with the US $ 780 million invested in ships and other equipment on the North Atlantic route, it is high enough to warrant careful investigation.

Organizational and operational problems

Another basic demand of automation which has to be observed is that of efficient organization. As the use of containers is economic only if the turnaround is short, the railways must be able to offer a service that is both rapid and cheap. To achieve this end, many operational and organizational points will have to be clarified in co-operation, not only with other means of transport but also between different authorities of Governments. These points which vary considerably from country to country, include:

- If justified by the number of containers, fastrunning special container trains should be introduced, or at least the container wagon should be so grouped as to minimize time loss and damage by shunting;
- If the systems structure gauge causes difficulties, special lines will have to be selected for container transport;
- The handling time for custom clearance at borders shouls be reduced to a minimum;
- The time for trans-shipment from rail to road for final delivery or from one railway system to another with different gauge or different rollingstock should be reduced as much as possible, not only by technical means but also by ftional and organizational methods;
- The bill of lading should be standardized and the tariff system unified, so as to obviate delays at borders or trans-shipment points;
- The accounting system should be simplified so that the customer may receive and easily verify a bill that is inclusive of freight and liability insurance, covering the distance from forwarding station to delivery point.

The experiences of other areas may be of some help in these matters. In Europe, for instance, 19 railway administrations including British Railways have formed an international company for transport by transcontainers, Intercontainer, as a co-operative association in order to combine and improve container traffic on a European basis, and many other agreements have been achieved internationally, nationally, or among railways or transporters.

Conclusion

The capital needed for containerization on Asia's railways is high, and for many of the countries the operational and organizational requirements are in excess of resources. If containerization is to be of any advantage at all, it must be based on international collaboration. Indeed, the railways can find a way of co-operating in this matter, the results should be most rewarding. On account of the longer distances involved, the future of container transport by rail is more promising in Asia than in Europe. For instance, in tackling the various difficulties, and problems involved, the railways of Asia should vigorously follow today's trend by applying automation to the field of transport in the form of containerization.

NEDERLANDS SCHEEPSSTUDIE CENTRUM TNO, DELFT

Bespreking Rapport 183 M:

Titel: Marine Diesel Engine Exhaust Noise, Part VII, Calculation of the acoustical performance of diesel engine exhaust systems.

door: J. Buiten, Ir. E. Gerretsen en Ir. J. C. Vellekoop.

Samenvatting:

Bij het voorspellen van het uitlaatgeluid van scheepsdieselmotoren zijn van belang de bronsterkte, de geluidoverdracht door de uitlaatleiding, de tussenschakeldemping van de demper en de uitstraling vanuit de schoorsteenmond naar b.v. de brugvleugels. Gebleken is reeds dat de tussenschakeldemping heel goed te bepalen is aan de hand van metingen aan schaalmodellen. Omdat deze metingen zeer tijdrovend kunnen zijn en omdat voor medium-speed motoren ook hogere frequenties van belang worden, waardoor de absorptie-demper in de beschouwingen betrokken moet kunnen worden, werd het wenselijk geoordeeld een digitaal computerprogramma op te stellen. Door toepassing van deze rekenprocedure kunnen dan op goedkopere en snellere wijze de gewenste grootheden van het uitlaatsysteem worden bepaald.

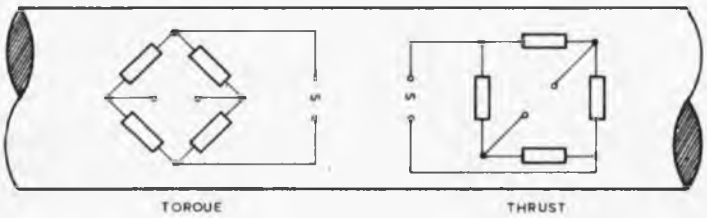
Voornoemde rekenprocedure is in dit rapport gepresenteerd voor een uitlaatsysteem waarvan de volgende elementen deel kunnen uitmaken: resonatorkamers, $^1/_4\ \lambda$ -pijpen, absorptiedempers en een meervoudig vertakte bron (motor + drukvulgroepen). Van een aantal sterk verschillende uitlaatleiding-demper-configuraties zijn de berekeningsresultaten vergeleken met metingen aan schaalmodellen. In het algemeen kan worden gesteld dat een goede overeenkomst bestaat tussen berekende en gemeten tussenschakeldemping.

THRUST MEASUREMENTS BY MEANS OF STRAINGAUGES, ELIMINATING PARTICIPATION OF TORQUE*

by S. Hylarides**

For the knowledge of ship propulsion also full scale information with regard to the thrust is required. Due to the small axial deformations of the shaft a large amplification of the signals is required. For modern ships mostly the free shaft length is restricted, so that mechanical amplifiers can not be used. Therefore, straingauges have to be taken, glued in such a way to the shaft that interaction with the torque deformations is avoided. A method is shown by means of which the participation of the torque is completely eliminated.

Let us consider a shaft with diameter d. Then the bridges of Wheatstone are arranged thus:



For both load systems the circles of Mohr are

By means of straingauges the measured strains are:

$$\varepsilon_Q = \frac{1+\nu}{E}\sigma_Q \qquad \varepsilon_T = \frac{1}{E}\sigma_T$$

In magnitude $\sigma_Q = \tau_Q$, hence $\sigma_Q = \dfrac{Q\,x^d/2}{I_p} = \dfrac{Q\,x^d/2}{\frac{\pi}{32}d^4}$

The thrust stress is given by $\sigma_T = \dfrac{T}{\frac{\pi}{4}d^2}$

Taking as an example the diameter of the shaft equal to 0.8 m and taking the torque magnitude (in kg.m) equal to 1.5 times the thrust magnitude (in kg), we find $\sigma_Q = 7.5\,\sigma_T$. The strain measured in the torque bridge is equal to $4 \times \varepsilon_Q = \dfrac{4(1+\nu)}{E}\sigma_Q$ and in the thrust bridge $2\,(1+\nu) \times \varepsilon_T = \dfrac{2(1+\nu)}{E}\sigma_Q$, Hence the sensitivity of the thrust bridge is 2 times smaller than the torque bridge. Taking also account of the factor 7.5 between σ_Q and σ_T, the output of the thrust bridge is found to be 15 times smaller than the output of the torque bridge. Then a misalignment of one degree of the thrust bridge gives a participation of the torque of $15 \times \sin(2 \times 1°)\,\sigma_T = 15 \times 0.035 = 0.53\,\sigma_T$, hence the thrust is affected with 53 % of its own value. The effect of thrust on torque is the reverse: $\dfrac{1}{15} \times \sin 2° = 0.002\,\sigma_Q$.

Now a misalignment of one degree is rather large, but with the above example the high sensitivity of the thrust bridge to torque deformation due to misalignment is clearly shown. Nowadays rosettes are available on which 2 straingauges are arranged perpendicular to each other. The accuracy of this type of alignment per rosette is very high due to laboratory facilities. These rosettes are proposed to be used in the thrust measurements. Each single gauge is replaced by a rosette.

We consider a rosette that has been attached to the shaft. The misaligment is called α degrees. Then in each rosette the torque participation due to this misalignment is equal but opposite for both gauges. As they are connected in series both contributions will cancel each other, as shown below. The effect of torque is, using circles of Mohr for pure torque:

$\varepsilon_1 :: -\sigma_Q$ cancelling each other in series connection.
$\varepsilon_2 :: +\sigma_Q$

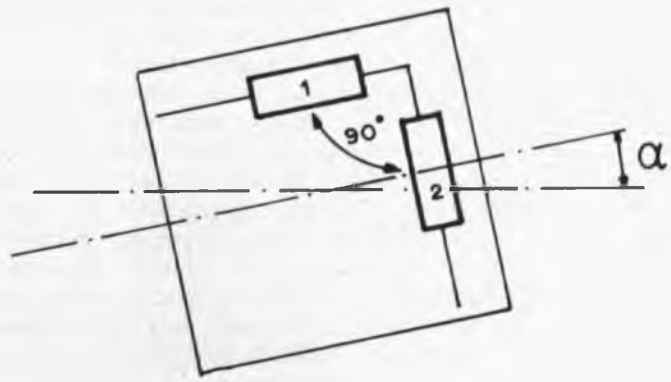
The effect on thrust is, using circle of Mohr for pure thrust:

$$\varepsilon_1 = \frac{1}{2E}\{\sigma_T(1+\cos 2\alpha) - \nu\sigma_T(1-\cos 2\alpha)\}$$

$$\varepsilon_2 = \frac{1}{2E}\{\sigma_T(1-\cos 2\alpha) - \nu\sigma_T(1+\cos 2\alpha)\}$$

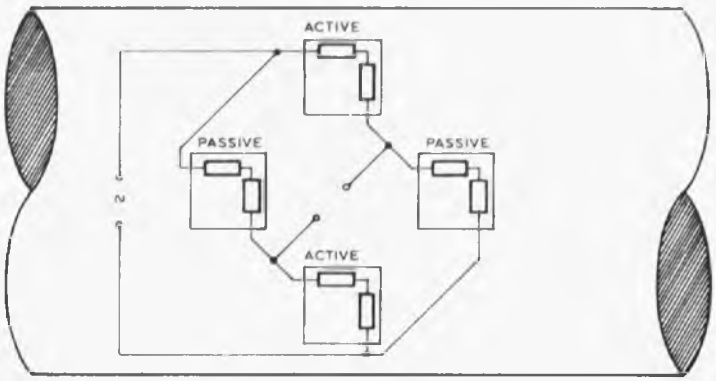
so that series connection gives for this rosette

$\varepsilon_{tot} = \dfrac{1-\nu}{E}\sigma_T$, thus a small reduction per rosette compared with a single straingauge.



In the complete bridge of Wheatstone only two active branches can be used, because in all four branches the same signals would be measured (in magnitude and in sign):

* Technical note
** Head of the vibration department of the Netherlands Ship Model Basin at Wageningen



Then the measured signal is proportional to $2 \times \frac{1-\nu}{E} \sigma_T$ if the mean bridge voltage has been doubled, in agreement with the doubled mean bridge resistance. That means that the sensitivity is reduced to $\frac{1-\nu}{1+\nu} \times 100\ \%$ is 56 % of the original sensitivity, but no interaction with the torque is possible. This loss in sensitivity can be compensated by means of well known techniques in this field.
It has to be noted that both passive rosettes can be replaced by dummy resistances with equal nominal resistance.

STUDIE NAAR OPEN VERBINDING TUSSEN HARTELKANAAL EN OUDE MAAS

Rijkswaterstaat heeft in een nota minister Westerterp (Verkeer en Waterstaat) voorgesteld de aansluiting van het Hartelkanaal op de Oude Maas tot een open verbinding te maken. Daardoor zou de capaciteit van de kanaal toegang kunnen worden vergroot. Minister Westerterp heeft de nota met een verzoek om advies doorgezonden naar de raad van de Waterstaat.
Het Hartelkanaal, een verbinding tussen de Oude Maas en het Rotterdamse industriegebied, is van de Oude Maas gescheiden door twee sluizen: de grote en de kleine Hartelsluis. Bij een gemiddelde scheepsgrootte van 1400 ton kan de schutcapaciteit van de twee sluizen gesteld worden op 88 miljoen ton per jaar.
Het ziet ernaar uit, dat dit reeds op korte termijn onvoldoende zal zijn.
De ontwikkeling van de ertsoverslag in Europoort en op de Maasvlakte deed het verkeer door het kanaal de laatste jaren sterk toenemen. In 1970 passeerden 19430 schepen met een totaal van bijna dertien miljoen ton laadvermogen. Naar voorlopige gegevens maakten in 1973 al 51370 schepen met een gezamenlijk laadvermogen van 76,7 miljoen ton van het kanaal gebruik. Volgens de prognoses zou in 1980 zelfs 145 miljoen ton laadvermogen zich aandienen.
De huidige schutsluizen zijn hier niet op berekend. Er dreigt dan ook een tekort aan schutcapaciteit, met als gevolg grote vertragingen voor de scheepvaart door het Hartelkanaal.
In zijn nota bespreekt Rijkswaterstaat twee oplossingen om de capaciteit te vergroten: de bouw van twee extra schutsluizen, of het kanaal in open verbinding brengen met de Oude Maas. De breedte van zo'n open verbinding zou op het smalste punt nog circa 95 meter bedragen, bij een diepgang van NAP - 7 meter.
De investeringskosten ontlopen elkaar niet veel terwijl voor beide oplossingen terreinen zijn gereserveerd. De bouw van de nieuwe sluizen zou 125 miljoen gulden vergen. De open oplossing gaat circa 120 miljoen gulden kosten. De nieuwe sluizen zullen echter hoge onderhouds- en exploitatiekosten vragen. Daarbij komt, dat de bouwtijd van de sluizen wordt geraamd op vier jaar, tweemaal zo lang als de aanleg van een open verbinding.
Rijkswaterstaat adviseert in de nota dan ook te kiezen voor zo'n open verbinding. Uiteraard is hier ook een kostenvoordeel aan verbonden voor het transport omdat bij een open verbinding het onvermijdelijke tijdverlies van het schutten niet voorkomt.
Als de open verbinding wordt gerealiseerd zal in de Oude Maas en in het oostelijk deel van het Hartelkanaal een bodembescherming moeten worden aangebracht. Ook de waterhuishoudkundige belangen maken dit nodig.
Naast enkele andere voorzieningen aan het kanaal, zullen tevens enkele bruggen moeten worden verhoogd.

HAGGLUNDS SCHEEPSKRANEN

Op uitnodiging van A.S. Hagglund & Söns hebben een aantal belangstellenden uit scheepsbouw- en scheepvaartkringen een bezoek gebracht aan de afdeling scheepsdekkranen van deze firma in Ornsköldsvik (Noord Zweden).
Van oorsprong heeft Hagglund zich gespecialiseerd op hydraulische kranen en motoren. Nadat een nauwe samenwerking met ASEA tot stand kwam, werd de productie van elektrische kranen aan het programma toegevoegd. Tevens werd de productie van Munck Gantry Cranes overgenomen.
Door deze concentratie neemt Hagglund een belangrijk deel der wereldproductie van scheepsdekkranen voor haar rekening.
Bij de bouw wordt gestreefd naar een geheel beschermde opstelling van alle apparatuur in het kraanhuis.
Recente ontwikkelingen in de uitvoering vormen de apparatuur voor team-werk van 2 kranen op verschillende fundaties, b.v. aan vóór en achterkant van een laadhoofd en het z.g.n. clear keeper systeem, een anti-collision systeem, dat ingrijpt wanneer gevaar voor botsing met de top van een andere kraan, werkend op hetzelfde luik, optreedt.
In verband met de toenemende productie is thans een geheel nieuwe hall voor de opbouw van de scheepsdekkranen in aanbouw.
Naast de productie van dekkranen heeft Hagglund een uitgebreide serie half- en volautomatisch hijsgereedschap ontwikkeld.
Volledigheidshalve vermelden wij nog dat naast scheepsdekkranen de bouw van treinen, bussen en verschillende typen tanks voor defensie-doeleinden tot het productie-programma behoren.
Hagglund wordt in Nederland vertegenwoordigd door Handels onderneming Vlieger B.V. te Rotterdam en ASEA B.V. te Amsterdam.

Ir. A. van der Toorn

GÖTAVERKEN DELIVERS 140 900 TONS TANKER TO LONDON & OVERSEAS FREIGHTERS LTD.

Götaverken recently delivered the 140 900 tons d.w. tanker *London Enterprise*, built at Götaverken Arendal, to London & Overseas Freighters Ltd., London. The ship is the second in the long series of tankers of this size and type now being built at Arendal. An interesting feature is the two combination units for electricity generating and pumping.

The new ship has been built to the highest class with Lloyd's Register, and has the notation 'UMS' (unmanned engine room).
The leading particulars are:
Length o.a. 270 m, length between p.p. 260 m, breadth, moulded 43,30 m, depth, moulded 22,45 m, draught on summer freeboard 17,07 m, deadweight on summer draught 140 900 metric tons, gross tonnage 74 100 reg. tons.
The total oil cargo capacity with 98% filled tanks is 170 062 cu.m. (6 005 740 cu.ft.), in 4 centre tanks and 12 side tanks. Clean water ballast can be carried in fore and aft peak tanks, but also in two side tanks in the cargo area. Total clean water ballast capacity is 16 242 cu.m.
The cargo tanks are arranged in four groups, each group served by one cargo pump. This means that the ship can carry four separate cargoes, each one amounting to abt. 25% of the total capacity. Water ballast can be filled in or pumped out of cargo tanks simultaneously with cargo unloading or loading, which considerably decreases loading and unloading time.
Special efforts have been made to eliminate vibration in the after body.
The ship is equipped with eight 30 tons steam driven mooring winches of enclosed type and with constant tension automation.
The main engine is 8 cylinder, two stroke cross head large bore diesel engine of Burmeister & Wain's new design, K90 GF, built by Götaverken.

Combination Unit
It is an advantage on a motorship for the steam system to be kept as simple as possible. While the main engine is operating, there is a basic steam consumption for bunker heating and heaters in the engine room. This consumption can be completely covered by an exhaust gas boiler. Then there is a high but sporadic steam demand for heating cargo oil and for driving cargo oil pumps and deck machinery. Steam for these purposes must be produced in separately fired boilers. If diesel engines are used as prime movers for part of pump driving, it is possible to optimize the steam plant. With combination of the same diesel engines as prime movers for alternator and cargo pump, total optimizing of the steam plant and electricity generating plant is possible. On this ship, two of the cargo pumps are driven by steam turbines and two by diesel engines. To each of these two engines are also connected an alternator, but electricity generating and cargo pump drive cannot be carried out at the same time.
The electricity generating plant also includes a third diesel alternator without cargo pump combination. The advantages of this system are:
– The steam plant is as small and simple as possible
– The boilers selected can be of a simple and robust type
– The total cost is low
The yard has experience from six delivered ships fitted with this system.

Assembly of combination units
Each cargo pumping aggregate is made up of a diesel engine, an alternator, a clutch and a bevel gear, all mounted in line on a common bedplate.
On the bed plate are also lubricating oil coolers and filters for diesel engine and gearbox, a lubricating oil pump for the gearbox and a prelubricating pump for the diesel engine.
The actual location of the alternator between the engine flywheel and the gearbox depends on the result of torsion calculations.

The diesel engines are of the Bergen Diesel type, model KV6B 12, 12-cylinder V-configuration of standard design for electricity generation. Power and speed are controlled by a hydraulic regulator of the same type for all three engines.
The gearbox is of the Renk type, model KVG 71 bevel gear with plain bearings and the gear teeth produced according to the Gleason system.
The teeth are lengthwise straight and have an angle with the axis of the gear. The teeth flanks are surface-hardened.
Each gearbox is force-lubricated from its own separate system.

A selector switch is mounted on the main switchboard in the engine control room.
In the 'Alternator' position, the alternator is connected for electricity generation, the clutch control is blocked in its disengaged position and the cargo control room is disconnected. The engine is adjusted to 720 r/m.
In the 'Cargo pump' position, the alternator control on the main switchboard is disconnected, the cargo control room is connected and the alternator excitation blocked.
The speed of the engine is controlled either from the main switchboard or the cargo control room, depending on which is connected.
The clutch is connected and disconnected at the control console for the clutch and disconnected from the cargo control room.
The diesel engine, alternator, gearbox, vertical transmission and cargo pump bearing are monitored from the central system and from local panels.
During normal operation at sea the steam for all heaters in the engine room, for bunker heating and domestic heating is produced in a Götaverken/Sunrod exhaust gas boiler.

Steam for cargo heating, for the two turbine driven cargo pumps and the deck machinery is produced in two oil fired Götaverken/Babcock & Wilcox boilers, each with a capacity of 30 tons saturated steam per hour.

NEDERLANDSE VERENIGING VAN TECHNICI OP SCHEEPVAARTGEBIED

(Netherlands Society of Marine Technologists)

Voorstel voor lezingen en excursies seizoen 1974-1975

LEZINGEN, EXCURSIES ENZ.

19 nov. '74 (di) Groningen
Discussie-avond over door de aanwezigen te stellen onderwerpen.

21 nov. '74 (do) Rotterdam
Opleiding van scheepswerktuigkundigen, door de heer J. den Arend.
Directeur Hogere Zeevaartschool voor Scheepswerktuigkundigen Amsterdam

22 nov. '74 (vr) Amsterdam
idem.

28 nov. '74 (do) Delft*
Voordracht 'Bevoorradingsschepen'

Op donderdag 28 november 1974, om 20.00 uur, zal in de Aula van de Technische Hogeschool Delft, Mekelweg 1, een voordracht worden gehouden over *Bevoorradingsschepen*.
Deze voordracht, onder auspiciën van de Sectie Scheepstechniek van het KIvI, is eveneens toegankelijk voor de leden van de NVTS.
Sprekers zijn de heren Prof. dr. ing. C. Gallin (TH Delft), ir. W. P. Timmers (Rijn-Waal) en A. A. Pruymboom (Smit-Lloyd).

17 dec. '74 (di) Groningen
Afstandbesturings- en regelsysteem voor de voortstuwingsinstallatie van twee gasturbine-fregatten, door ir. C. van der Toorn, Project-Engineer Fokker-VFW B.V., Schiphol.

19 dec. '74 (do) Rotterdam
idem.

20 dec. '74 (vr) Amsterdam
idem.

2 jan. '75 (do)
Nieuwjaarsreceptie Rotterdam.

6 jan. '75 (ma)
Nieuwjaarsreceptie Groningen.

30 jan. '75 (do) Rotterdam*
Ontwikkelingen in de offshore-industrie, door . . .

31 jan. '75 (vr) Amsterdam
idem.

4 febr. '75 (di) Groningen
idem.

8 febr. '75 (za)
Jaardiner in 'De Doelen', Rotterdam

18 febr. '75 (di) Groningen
idem.

20 febr. '75 (do) Rotterdam
Gastanker code, door . . .

21 febr. '75 (vr) Amsterdam
idem.

18 mrt. '75 (di) Groningen
idem.

20 mrt. '75 (do) Rotterdam*
Werfproduktie: Laadhoofdafsluitingen enz., door . . . .

21 mrt. '75 (vr) Amsterdam
idem.

17 apr. '75 (do) Delft*
Ocean Engineering feasibility studie van geavanceerd project, door . . . .

23 april. '75 (wo)
Algemene Ledenvergadering in 'Huize Ekenstein' bij Appingedam met bezoek aan Centraalstaal B.V.

29 mei '75 (do) Rotterdam
Kernvoortstuwing, door . . . .

30 mei '75 (vr) Amsterdam
idem.

3 juni '75 (di) Groningen
idem.

N.B.

1) Lezingen gemerkt * samen met Sectie Scheepstechniek KIvI. Hiervan 2 te Delft.

2) Vrije keuze onderwerpen:

- Kondensaatafvoering en regeling, spui-installaties voor ketels e.d. (Ubel-Gustav F. Gerdts K.G., Bremen).
- Toepassing trillingsanalyse (Van der Weert).
- Produktiebesturing met kostenbewaking en eventuele computertoepassing (A. Boesten, adviesbureau Sandwijk, Haarlem).
- Ontwikkelingen op het gebied van gespecialiseerde motoren, reparatie en onderdelen daarvan (Granges Metallock).
- Aard, eigenschappen en toepassing van dispergeer middelen, door de heer J. B. Al (Fina Nederland B.V.), 's-Gravenhage.

3) Pasen 1975 op 30 en 31 maart.
Hemelvaartsdag 8 mei.
Pinksteren op 18 en 19 mei.

4) Naar behoefte kan van het programma worden afgeweken.

Bovenstaand programma zal in 'Schip en Werf' worden herhaald. Wijzigingen of aanvullingen kunnen hierin voorkomen. Bovendien zal van elke vergadering of andere bijeenkomst aan leden en begunstigers een convocatie worden gezonden.

Het bezoeken van vergaderingen waarin lezingen worden gehouden, gelieve men alleen te doen na ontvangst van een convocatie.

NIEUWSBERICHTEN
Personalia

H. G. Odijk†
Op 22 oktober 1974 overleed te Vlaardingen in de leeftijd van 75 jaar de heer H. G. Odijk, oud-adjunct-inspecteur Technische Dienst Phs. van Ommeren B.V.
De heer Odijk was lid van de Nederlandse Vereniging van Technici op Scheepvaartgebied.

50-jarig bestaan machinefabriek en reparatiebedrijf J. C. Terlouw B.V., Rotterdam
Bovenstaande vennootschap viert dit jaar haar 50-jarig bestaan.
Ter gelegenheid hiervan vindt op zaterdag 9 november a.s. een receptie plaats in Café-Restaurant 'De Plas', Straatweg 107, Rotterdam, van 15.00 tot 17.00 uur.

Van der Linden & Veldhuis Beheer B.V.
Met ingang van 1 september 1974 werd Van der Linden B.V. omgezet in Van der Linden & Veldhuis Beheer B.V.
Aan de directie van Van der Linden & Veldhuis Beheer B.V. werd de heer Th. G. Jochims toegevoegd als adjunct-directeur.
Tot directeuren van de nieuw opgerichte B.V.'s werden benoemd de heren A. J. Zijlmans, Van der Linden & Veldhuis Handel B.V.; M. de Laat, Van der Linden & Veldhuis Isolatie B.V. en de heer C. W. C. Eikenboom, Rijnmond Rubber B.V.
Procuratiehouders in bovengenoemde ondernemingen zijn de heren A. Z. M. Deden, Th. Klein en J. H. A. Zoetmulder.

Geveke 100 jaar
Op 25 oktober 1974 bestond de bedrijfsnaam Geveke 100 jaar.
Sinds 1874, toen Hendrik Lodewijk Geveke een handelsfirma in werktuigen, gereedschappen, spoor- en tramwegmaterieel in een huis in de Warmoesstraat te Amsterdam startte, heeft de onderneming een belangrijke bijdrage geleverd aan de toegepaste techniek in Nederland. Vooral na de tweede wereldoorlog is de ontwikkeling stormachtig geweest. Organisatorisch is er de laatste jaren nogal wat veranderd. In 1968 ging Geveke met het gerenommeerde Amsterdamse elektrotechnische bedrijf Groenpol een fusie aan en ontstond Geveke-Groenpol. In 1970 werd Geveke-Groenpol in de SHV te Utrecht opgenomen en werden de handels- en installatie-activiteiten gescheiden en ondergebracht in twee separate groepen.
Geveke bv vormt thans met enkele kleinere handelsfirma's, die al eerder deel uitmaakten van de SHV, de groep Technische Handel.
De geschiedenis van een eeuw techniek loopt als een rode draad door de historie van Geveke. Steeds werd getracht vertegenwoordigingen aan te trekken van hoog technisch niveau. Aanvankelijk lag dat vooral op het gebied van de werktuigkunde, later uitgebreid met machines voor grondverzet, wegenbouw en intern transport, diesel- en gasmotoren. De ontwikkeling in de chemische techniek opende nieuwe mogelijkheden evenals het terrein van de elektronica en automatie. Bij alle activiteiten die Geveke in de loop van een eeuw heeft ontplooid, heeft de service-verlening steeds centraal gestaan. Dit heeft het mogelijk gemaakt dat het bedrijf ondanks tegenslagen in een eeuw gegroeid is van een éénmanszaak naar een bedrijf met 1450 hoog gekwalificeerde medewerkers, actief in enkele Europese landen en daar buiten. De continue expansie leidde in 1908 tot verhuizing naar het pand aan de De Ruyterkade te Amsterdam, waar het hoofdkantoor ruim 60 jaar gevestigd bleef. Het huidige hoofdkantoor van Geveke bv is gelegen aan de Kabelweg te Amsterdam-Sloterdijk. Naast een tiental nevenvestigingen in Nederland, heeft Geveke nog eigen vestigingen in België, Duitsland, Frankrijk en de Verenigde Staten.

Technische Hogeschool Delft
Geslaagd voor het doctoraal examen scheepsbouwkundig ingenieur
F. van Alphen, Leiden; O. B. Bonga, Delft.

Geslaagd voor het doctoraal examen werktuigkundig ingenieur
J. W. Wegener, Delft; J. N. Hazendonk, Delft; P. A. H. R. la Grange, Schiedam; L. A. van der Aar, Rotterdam; J. E. de Jong, Aalst (N.B.); T. J. Senden, Schiedam;R. d'Arnaud Gerkens, Wassenaar; F. D. de Koning, s'-Gravenhage; J. C. van der Hoeven, Delft; G. M. C. Kam, Delft; N. J. Pereboom, Brandwijk; P. A. A. van Iddekinge, Delft; S. P. Roodbergen, Sneek; A. B. F. Bos, Amsterdam; W. J. Lam, Haarlem (met lof); J. Vermeulen, Rotterdam; L. J. Kniezenburg, Delft; W. T. Epema, Delft; R. C. Fiolet, Leiderdorp; L. A. J. Tol, Purmerend; P. C. van Gelder, Vlissingen; H. E. H. Spanjer, Rotterdam; F. G. H. van Wees, Delft; A. L. Huidekoper, Haarlem; J. T. Rutgers, 's-Gravenhage; E. W. Schuuring, Delft; H. P. Minneboo, Schiedam; J. W. de Haan, Oegstgeest; T. I. M. Schuijt, Leidschendam; J. C. Groothuizen, Wijk aan Zee; F. A. Langeveld, Amsterdam; A. J. Topman, Amsterdam; K. Buring, Delft (met lof); H. R. Hicks, Amsterdam; T. L. van der Meer, 's-Gravenhage.

Bond voor Materialenkennis, Den Haag
Bepaling van Fysische Eigenschappen van Materialen
De Studiekern Niet-destructief Onderzoek van de Bond voor Materialenkennis organiseert op donderdag 14 november a.s. een bijeenkomst met voordrachten op het thema: bepaling van Fysische Eigenschappen van Materialen – het niet-destructief meten van structuur-grootheden.
Plaats van samenkomst is de Gemeentelijke H.T.S., Oudenoord 70 te Utrecht. Aanvang 10.00 uur.
De eerste helft van de dag zal worden gewijd aan de bepaling van de nodulariteit van gietijzer met behulp van ultrasoon geluid. De heer J. de Bruin (Gemeentelijke H.T.S.) geeft een inleidend overzicht, waarna de heer M. H. Ravestein (Shell Internationale Chemie Mij.) de nodulariteitsmeting t.b.v. de kwaliteitscontrole behandelt, ing. P. M. van Kol (Van Doorne's Automobielfabrieken) spreekt over de nodulariteitsmeting t.b.v. de kwaliteitscontrole bij de produktie van grote series en de heer F. M. Waals tenslotte de wiskundige achtergrond van deze technieken geeft.
Na de lunch spreekt de heer H. G. van Herwijnen (Hoogovens IJmuiden B.V.) over de bepaling van de korrelgrootte m.b.v. ultrasoon geluid en de heer J. Th. Wolters (Röntgen Technische Dienst) over 'sonodur', een methode voor het niet-destructief bepalen van hardheden.
Na elke voordracht zal gelegenheid bestaan tot het stellen van vragen.
Nadere inlichtingen worden gaarne verstrekt door het bureau van de Bond voor Materialenkennis, Stadhouderslaan 28, Postbus 9321, Den Haag, telefoon: 070-39 49 30.

Bedrijfsmechanisatie

Bedrijfsmechanisatie zal het thema van een bijeenkomst zijn van de Kring Constructie van de Bond voor Materialenkennis op woensdag 27 november 1974 in het Internationaal Agrarisch Centrum te Wageningen. Aanvang 10.00 uur.

Aan het programma van deze dag werken vier sprekers mee, nl.:
– Prof. ir. J. Erkelens (Technische Hogeschool Eindhoven) met een voordracht over: 'Plaatselijk paralleltransport in bewerkingsmachines voor grote series stukgoederen'
– dr. ir. M. P. Koster (Philips' Gloeilampenfabrieken N.V., Eindhoven) met een voordracht over:
'Dynamisch gedrag in machines'
– W. L. L. Lenders (Philips' Gloeilampenfabrieken N.V., Eindhoven) met een voordracht over:
'Computersturing van produktie-machines'
– ir. J. H. M. Barwegen (Akzo Engineering B.V., Arnhem) met een voordracht over:
'Bedrijfsmechanisatie in de textielindustrie toegespitst op de fabricage van synthetische garens'
Zoals gewoonlijk zal na elke voordracht gelegenheid bestaan tot het stellen van vragen.
Nadere inlichtingen worden gaarne verstrekt door het bureau van de Bond voor Materialenkennis, Stadhouderslaan 28, Postbus 9321, Den Haag, telefoon: 070-39 49 30.

Benschop Afsluiter Fabriek
Het nieuwe adres van de Benschop Afsluiter Fabriek (BAF) luidt: Industriestraat 7, Postbus 7213 te Numansdorp.
Het telefoonnummer is als volgt gewijzigd: 01865-2000, telex 24648.

A new P. V. Valve
The newly developed Pressure – Vacuum relief valve operating on tankers at sea, opens and closes automatically at the respective openings pressures 2 lbs/1" over pressure till ½ lbs/1" vacuum.
The valve is equipped with two rubber vulcanised balls of different weight, resisting chemical influences.
The seats are made from bronze and the housing is coated with nylon so no wear or rust can become into existence.
Manufacturers: Hillen de Lelie B.V., Grasweg 51, Amsterdam (N), telefoon: 020-36 82 42, telex: 15384.

Informatiecentrum voor zink, Den Haag
Symposium zink: Metaal & Coating
Door het informatiecentrum voor zink (Louis Couperusplein 19, Den Haag) en de Stichting Doelmatig Verzinken (Weissenbruchstraat 115, Den Haag) zal – in samenwerking met de Tussenafdeling der Metaalkunde der Technische Hogeschool te Delft – op dinsdag 17 december a.s een symposium worden georganiseerd met als onderwerp *zink: metaal & coating*.

Op die dag zullen deskundigen uit Nederland, België en Engeland de moderne aspecten van dit metaal en van zinkcoatings (thermisch verzinken, zowel loon- als continu-verzinken, zinkspuiten, sherardiseren, elektrolytisch verzinken en zinkstofverven, zomede zink- en andere anoden voor kathodische bescherming) in een achttal voordrachten belichten.
In aansluiting daarop zal een uitgebreide forumdiscussie plaatsvinden.
Het symposium wordt van 10 uur tot ca. 17 uur in de aula van de Technische Hogeschool, Mekelweg 1 te Delft, gehouden.
Op vertoon van de toegangskaart zijn de toegang alsmede koffie, lunch en aperitief, geheel kosteloos.
De toegangskaarten kunnen reeds bij de Stichting Doelmatig Verzinken of bij het Informatiecentrum voor Zink worden aangevraagd.

Nieuwe opdrachten

De Nederlandsche Scheepvaart Unie (NSU) – het grootste Nederlandse vervoersconcern – gaat verder met de modernisering van haar vloot en heeft besloten twee identieke containerschepen te bestellen bij Rijn-Schelde-Verolme N.V. voor oplevering in 1977.
Met deze opdracht is een bedrag van circa 450 miljoen gulden gemoeid. De beide schepen zijn bestemd voor de Koninklijke Nedlloyd, een 100% dochteronderneming van de NSU, en zullen worden ingezet in de lijnvaart op Australië/Nieuw-Zeeland en Afrika. De schepen zullen in internationale samenwerkingsverbanden worden geëxploiteerd.
Specificatie schepen: lengte 258,5 m, breedte 32,26 m, diepgang 13 m, capaciteit 2.450 containers van 20 ft., snelheid 21/22 mijl per uur. Beide schepen zullen gedeeltelijk worden voorzien van een vries/koelsysteem, waarop zowel diepvriesvlees- als gekoeld fruitcontainers kunnen worden aangesloten.
De bestelling van deze twee containerschepen betekent een belangrijke bijdrage voor de werkgelegenheid in Nederland. Bovendien is voor de NSU reeds een tanker van 318.000 ton dw. bij R.S.V. in aanbouw. Deze mammoettanker, die reeds verhuurd is, zal het grootste schip worden onder Nederlandse vlag.
Naast de scheepvaart heeft NSU grote belangen in de landtransportsector, de Rijn- en kustvaart, luchtvaart, reis- en toerisme en in offshoreactiviteiten.

Tewaterlatingen

Op 19 oktober 1974 is met goed gevolg te water gelaten het motorschip *Balton*, bouwnummer 270 van Scheepsbouw- en Reparatiebedrijf Gebr. Sander B.V. te Delfzijl, bestemd voor Partrederi v/Skibsreder O.W. Folting te Kopenhagen.
Hoofdafmetingen zijn: lengte 68,76 m, breedte 13 m, holte 6,85/4,50 m. In dit schip wordt geïnstalleerd een 4-takt, enkelwerkende MAK-motor van het type 8 Mu 451 AK met een vermogen van 1500 pk bij 375 omw/min. Het motorschip *Balton* wordt gebouwd onder toezicht van Bureau Veritas voor de klasse: I 3/3 ✠ E Haute mer Glace III.
Op 18 oktober 1974 is met goed gevolg te water gelaten het motorschip *Kaspar Sif*, bouwnummer 523 van Bodewes' Scheepswerven B.V. te Hoogezand, bestemd voor I/S Sif XVII te Kopenhagen.
Hoofdafmetingen zijn: lengte 68.76 m, breedte 13 m, holte 6,85/4,50 m. In dit schip wordt geïnstalleerd een 4-takt, enkelwerkende MAK-motor van het type 8 Mu 451 AK met een vermogen van 1500 pk bij 375 omw/min. Het motorschip *Kaspar Sif* wordt gebouwd onder toezicht van Bureau Veritas voor de klasse: I 3/3 ✠ E Haute mer Glace III.

Overdrachten

15 oktober 1974 vond op de werf van IHC Gusto te Schiedam de overdracht plaats van het in opdracht van Interbeton bv, een werkmaatschappij van Hollandsche Beton Groep nv (HBG), gebouwde hefeiland IB 901.
Het vierpalige eiland – afmetingen 45 × 24 × 4.20 meter – is bestemd voor de uitvoering van zwaar constructiewerk. Dankzij de zestig meter lange poten kan er mee worden gewerkt in waterdieptes tot 50 meter. Tot de uitrusting van de IB 901 behoren een kraan met een hefvermogen tot 300 ton, heiblokken tot 25 ton en een Wirth-boorinstallatie.
Het hefeiland wordt inmiddels versleept naar Aruba, waar het voor het eerst zal worden gebruikt bij de bouw van een oliesteiger. Deze steiger, die geschikt wordt gemaakt voor het afmeren van 500.000 tons tankers, is aangenomen door Interbeton bv als hoofdaannemer in opdracht van Lago Ltd., een dochtermaatschappij van Esso. Hij zal als turnkey project binnen het HBG-concern worden uitgevoerd, waarbij medewerking wordt verleend door Tebodin, Advies- en Constructiebureau bv voor het mechanische en elektrische gedeelte en door het Waterbouwkundig Ontwerp bureau van Hollandsche Beton Maatschappij bv (HBM) voor het civiele gedeelte.

Verkochte schepen

Via bemiddeling van Supervision Shipping & Trading Company, is het onder Liberiaanse vlag varende cruiseschip *West Star*, eigendom van West Line Inc., verkocht naar de Philippijnen, werd gebouwd in 1967, meet 3.658 bruto registerton, accommodatie voor 250 passagiers. Het schip maakte luxe cruises tussen Seattle en Alaska.
De overdracht heeft inmiddels te Seattle plaatsgevonden.
Eveneens werd verkocht de Zweedse-olietanker *Sea Swallow*, toebehorend aan Salenrederierna, Stockholm, aan een Panamese maatschappij van de Netherlands Offshore Company, Delft.
Het betreft een motorschip van 38.325 tons dw. gebouwd in 1960, uitgerust met een M.A.N.-hoofdmotor van 15.500 pk.
Het schip zal omgebouwd worden tot een werkschip voor de olie-exploratie.
De overdracht heeft inmiddels te Hamburg plaatsgevonden. Het schip zal onder de naam *Sea Lion* in de vaart worden gebracht.

Groene licht voor uitbreiding Bell Terminal te Waterford

De havenautoriteiten van Waterford hebben een offerte van ca. £ 300.000,– aanvaard om de speciale container terminal van Bell Lines te Waterford met 68 meter te vergroten. Met de werkzaamheden zal binnen enige tijd worden begonnen. Het hele werk moet in augustus 1975 gereed zijn. Het eerste deel van de nieuwe kade zal in maart 1975 aan Bell Lines worden overgedragen.
Kapitein J. C. Kenny, Bell's operations manager in de Ierse republiek toonde zich uitermate verheugd met deze ontwikkeling. 'Dank zij de medewerking van verladers en douane is Bell Lines er de laatste zes maanden in geslaagd het in- en uitklaren en de aflevering van containers via Waterford zeer aanzienlijk te versnellen.

Het is noodzakelijk, dat wij de versnelling in afwikkelingstempo handhaven, omdat wij voor de komende winter met meer vervoer rekening zullen moeten houden', aldus kapitein Kenny, die vervolgens wees op het grote nut dat Bell's nieuwe mini-computer zal hebben voor de snelle verwerking van douanedocumenten.
De vergrote terminal zal precies op tijd klaar zijn om de te verwachten groei van Bell's activiteiten op te vangen. Dezer dagen heeft Bell Lines twee nieuwe diensten geopend: één tussen Bellport (Newport) en Le Havre en de tweede tussen Waterford en Le Havre. Bell Lines onderhoudt thans 6 containerdiensten tussen het Continent en Groot-Brittannië en Ierland.

Bell Lines, is de container maatschappij van de George Bell Group van scheepvaart- en transportondernemingen, een Ierse onderneming gevestigd te Bell House, Dublin. De groep exploiteert op het ogenblik ook een vloot van 23 schepen in de houtvaart op de Oostzee en heeft cargadoors- en stuwadoorsbedrijven in Dublin.

Volendam wordt Sea Venture 2

De directie van Holland America Cruises te New York bevestigt thans dat het passagiersschip *Volendam* voor tenminste twee jaar is vercharterd aan Flagship Cruises L. (Bermuda).
De *Volendam* zal voor Flagschip Cruises dienst doen onder de naam *Sea Venture 2*. Hiermee wordt het huidige s.s. *Sea Venture*, dat overgedragen wordt aan de P & O, vervangen.
Het s.s. *Volendam* zal door Holland America Cruises in april 1975 aan Flagship worden opgeleverd.

Kockums voltooit serie van twintig 260.000 tonners

De laatste van twintig tankers van 260.000 ton dw., gebouwd door de scheepswerf Kockums in Malmö, is voltooid en overgedragen aan de Sun Overseas Transport Co., een dochteronderneming van de Amerikaanse oliemaatschappij Sunoco. De tanker, die is genaamd *TT Pacific Sun*, is gecharterd door de Zweedse coöperatieve oliemaatschappij OK.
De *Pacific Sun* heeft een lengte van 340 m, een breedte van 52 m en een diepte van 20 m. Het laadvermogen bedraagt bijna 340.000 m^3 ruwe olie. De 32.000 p.k. turbine-machines leveren een snelheid van 15,9 knopen.

Kockums is een pionier in het serie-bouwen van grote tankers. Momenteel is men bezig met de bouw van 355.000 tonners in een serie die waarschijnlijk 15 schepen zal gaan omvatten. Beide series zijn het resultaat van uitgebreide bestuderingen van de beschikbare gegevens die hebben geleid tot een maximale vrachteconomie, aldus Kockums. Een van de resultaten van de doorlopende rationaliseringen is dat de bouwtijd voor de 355.000 tonners waarschijnlijk dezelfde zal zijn als voor de kleinere 260.000 tonners – ongeveer 40 dagen in het dok en 28 dagen aan de kade.